



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PROCESO ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

Titulado:

**ALTERACIÓN EN LA NECESIDAD DE OXIGENACIÓN,
CON ENFOQUE DE VIRGINIA HENDERSON**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA**

P R E S E N T A :

C L A U D I A R U I Z A R E L L A N O

No. CTA. 40301920-3

CON LA TUTORÍA ACADÉMICA DE:

LIC. EN ENFERMERÍA ALEXIS SANTILLÁN RESENDIZ



MÉXICO DF

SEPTIEMBRE 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PROCESO ATENCIÓN DE ENFERMERÍA

Titulado:

**ALTERACIÓN EN LA NECESIDAD DE OXIGENACIÓN, CON
ENFOQUE DE VIRGINIA HENDERSON**

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

Presenta:

CLAUDIA RUIZ ARELLANO

N° cta: 40301920-3

DIRECTOR DE TRABAJO

LIC. ALEXIS SANTILLAN RESENDIZ

México, Septiembre 2007

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de concluir mi carrera satisfactoriamente llena de salud y con el apoyo incondicional de mis seres queridos a mi lado.

A mis padres:

Gracias por darme la vida, por haber guiado en todo momento mi camino, brindándome las herramientas necesarias para que yo pudiese ser quien hasta ahora soy; Madre querida gracias por tus consejos, por la educación y valores que me inculcaste, por esos desvelos a mi lado, por darme la fuerza en esos momentos en que sentí caer, no tengo palabras para expresarte cuanto vales para mi, sólo te digo Gracias por tu comprensión y apoyo.

Papá, agradezco tu esfuerzo infinito por alentarme y apoyarme incondicionalmente para que yo concluyera mis estudios, sabes que si no hubieses estado no habría tenido la fortaleza ni la voluntad de seguir, gracias por permitirme realizar mi carrera profesional y por quererme tanto.

Les agradezco a los dos por haberme dejado la mejor herencia que se pudiese anhelar. Los amo demasiado...

A mi hermana:

Hermanita, gracias por tu ejemplo, por tu apoyo, por todos tus consejos, siempre los tengo presentes, gracias por ser mi hermana, te quiero mucho.

A David:

Gracias por tu paciencia y apoyo incondicional que siempre me has brindado, por tu forma de ayudarme

a salir adelante cuando me siento derrotada, por tus palabras y esa motivación que siempre me has empapado, gracias por estar a mi lado siempre, te amo.

Agradezco especialmente a:

Lic. Alexis Santillán Resendiz, gracias por su asesoría, por compartir su experiencia y conocimientos, por ayudarme al logro de este trabajo, pues sin su orientación no hubiese sido posible, gracias por la paciencia que me tuvo, es un excelente profesor, sus conocimientos lo avalan, pero sobre todo, un gran ser humano, gracias.

Al Instituto Nacional de Cardiología

Gracias por abrirme las puertas, por darme la oportunidad de desempeñar mi profesión como profesional, por las facilidades que me dieron para realizar el Proceso Atención de Enfermería, admiró ese empeño por defender la profesión, por darle el lugar que se merece la enfermería; agradezco principalmente a la Lic. Carolina Ortega Vargas por su empatía que mostró para conmigo durante el servicio social.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Fases del Proceso de atención de enfermería (PAE).....	6
1.2 La enfermería y el cuidado.....	10
1.3 Virginia Henderson y su modelo de las 14 Necesidades.....	12
1.4 Modelo de las 14 Necesidades.....	14
1.5 Modelo de Virginia Henderson en la aplicación del PAE.....	23
2. METODOLOGÍA.....	24
3. PRESENTACIÓN DEL CASO.....	25
4. VALORACIÓN DE LAS 14 NECESIDADES.....	27
5. DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA.....	32
5.1 Necesidad de Oxigenación.....	33
5.2 Necesidad de Nutrición e Hidratación.....	51
5.3 Necesidad de Eliminación.....	58
5.4 Necesidad de Termorregulación.....	63
5.5 Necesidad de Mantener buena postura.....	65
5.6 Necesidad de Higiene y protección de la piel.....	67
5.7 Necesidad de Evitar peligros.....	72
5.8 Necesidad de Comunicación.....	75

5.9 Necesidad de Vivir según creencias.....	77
6. PLAN DE ALTA.....	79
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	84
GLOSARIO.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS.....	95

INTRODUCCIÓN

Las afecciones a las válvulas cardíacas son originadas por múltiples causas, antiguamente se pensaba que la principal causa era la fiebre reumática, puesto que la bacteria que la produce tiene gran afinidad por alojarse principalmente en la válvula mitral y aórtica produciendo calcificaciones y por ende impidiendo la coaptación adecuada de dichas válvulas. En la actualidad se han descrito más de una causa como factor etiológico de las patologías valvulares, donde la edad es determinante para la progresión de la enfermedad, se considera el origen degenerativo de la válvula como una de las principales causas de afección de las válvulas cardíacas.

La cardiopatía valvular puede originar carga de presión denominada estenosis, carga de volumen denominada insuficiencia valvular o ambas. Por ejemplo, la estenosis de la válvula aórtica aumenta la poscarga del ventrículo izquierdo produciendo hipertrofia de dicha cavidad, en tanto que la insuficiencia aórtica da lugar a una sobrecarga de volumen significativo en el ventrículo izquierdo con dilatación del corazón. Si bien el corazón puede compensar los cambios hemodinámicos por algún tiempo, pero finalmente se presentará un deterioro progresivo de la función cardíaca, cuyo objetivo del personal de salud deberá estar encaminado a intervenir antes de que se presente una lesión cardíaca irreversible importante

En México 20 a 30% de internamientos son por Cardiopatías; en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” (INCICh) se realizan un promedio anual de 400 cirugías valvulares tomando en cuenta no sólo los cambios valvulares sino también las plastias.

La decisión para operar debe basarse en las anormalidades fisiológicas que se encuentran en los estudios diagnósticos, como cateterismo, ecocardiografía. Hoy en día, se recomienda el tratamiento quirúrgico en una etapa mucho más temprana de la enfermedad que en los primeros años, como intento para conservar una función cardíaca excelente a largo plazo después de la restitución valvular.

La mortalidad quirúrgica por restitución de la válvula aórtica es de 1 a 2% en pacientes sin complicaciones y rara vez excede del 10% incluso con la enfermedad avanzada e hipertensión pulmonar. En pacientes mayores de 70 años de edad el riesgo quirúrgico se aproxima al 5% en la restitución aislada de la válvula aórtica y al 10 a 15% cuando existe coronariopatía concurrente.

Los principales factores de riesgo quirúrgico son la edad, la clase funcional, insuficiencia cardíaca congestiva, la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo, cardiomegalia, hemodinamia inestable entre otras.

La decisión para elegir la válvula depende principalmente de la edad, aunque si bien, no existe la válvula de prótesis ideal. Los dos tipos valvulares básicos, son las prótesis mecánicas y las bioprótesis; ambas tienen ventajas y desventajas, las prótesis mecánicas son muy durables pero requieren tratamiento anticoagulante permanente a fin de minimizar el riesgo de complicaciones tromboembólicas, por el contrario, las bioprótesis originan menos de estas últimas, pero son más propensas a fracaso estructural y nueva operación.

Para restituir la válvula aórtica, se recomienda una prótesis mecánica en los pacientes más jóvenes, según su deseo de evitar el tratamiento anticoagulante. Suele recomendarse una bioprótesis aórtica en mayores de 70 a 75 años de edad porque en estos pacientes puede ser peligrosa la terapéutica de anticoagulación y es probable que no falle la válvula antes de su muerte por otras causas.

El índice de supervivencia a 10 años después de restituir la válvula aórtica excede del 80% en la mayoría de los grupos de pacientes, pero es significativamente malo en pacientes con deterioro grave de la función ventricular y la clasificación funcional clínica.

El siguiente Proceso de Atención de enfermería (PAE) se realiza en el INCICH, en el cual, se desarrolla un panorama general sobre el manejo del paciente postoperado de una alteración valvular, que repercute principalmente en la necesidad de oxigenación, de acuerdo con el modelo de Virginia Henderson.

El PAE contiene elementos metodológicos, tales como objetivos, en donde se establece lo que se desea alcanzar para lograr la recuperación del paciente así como la implementación de los conocimientos adquiridos durante la práctica profesional; contiene un marco teórico, en el que se mencionan las generalidades del PAE y del modelo de V. Henderson, así como aspectos del cuidado y del quehacer de enfermería; también se describe una metodología que como su nombre dice de forma metodológica como se elabora el presente PAE; se realiza una presentación del caso la cual incluye los aspectos personales y familiares patológicos y no patológicos, hasta llegar al padecimiento actual desde su inicio, dando un panorama general sobre su estado de salud.

La valoración elaborada en el PAE, se realiza de acuerdo al modelo de las 14 necesidades de V. Henderson, donde se incluyen datos objetivos y subjetivos, los cuales sirven de base para la formulación de los diagnósticos de enfermería. El plan de atención de enfermería, contiene el diagnóstico con su objetivo de cada necesidad afectada, con un fundamento científico, así como los cuidados de enfermería de igual forma fundamentados, en donde al final se

presenta una evaluación, valorando si los objetivos implementados fueron alcanzados.

Posteriormente se presenta el plan de alta que incluye una serie de recomendaciones sobre los signos y síntomas de alarma, sobre la actividad física, la dieta, sobre los medicamentos y una breve explicación sobre la bioprótesis valvular. Se plasman también las conclusiones del trabajo donde se menciona la mejoría que alcanzó el paciente y la importancia de la aplicación del PAE como práctica diaria en los cuidados de enfermería.

Se incluye también en el presente trabajo, las fuentes bibliográficas de consulta para la elaboración de este PAE, y al final un anexo en el cual se presenta el instrumento de valoración utilizado en la elaboración del PAE, el cual es específico para el paciente con afección cardiovascular y está validado por el INCICH; también se incluye información sobre la patología de base del paciente, sirviendo como sustento para la elaboración de los cuidados de enfermería.

OBJETIVOS

General

- ❖ Proporcionar cuidado de forma integral, al paciente adulto mayor, en el postoperatorio inmediato, mediante la aplicación de un Proceso de Atención de enfermería, con la finalidad de que mantenga un óptimo bienestar de salud

Específicos

- ❖ Recabar información bibliográfica necesaria para la realización del Proceso de Atención de Enfermería.
- ❖ Realizar la valoración de enfermería al paciente, mediante la utilización de un instrumento previamente validado e identificar las necesidades afectadas, y planear los cuidados pertinentes que cubran dichas necesidades.
- ❖ Realizar actividades que favorezcan y aminoren los trastornos producidos por la alteración en la necesidad de oxigenación.
- ❖ Poner en práctica el plan de cuidados de forma correcta y eficaz, y realizar una evaluación continua de los resultados del plan, para actuar oportunamente en caso de no ser satisfactorios en cuanto al logro de mejorar el estado de salud del paciente.

1. MARCO TEÓRICO

Desde los inicios de la Enfermería como encargada del cuidado de la salud del paciente, se busco un modelo que le fuera propio a la aplicación de los cuidados que brindaba, a pesar de que siempre llevaba a la práctica sus conocimientos sin tener un instrumento tangible y validado por instituciones de salud, con el paso de los años y gracias al esfuerzo y trabajo de miles de enfermeras y asociaciones de ellas, se logro formalizar el instrumento de trabajo de la enfermería, para la aplicación sistematizada de sus actividades en pro a la salud del paciente, mismo que fue denominado como Proceso de Atención de Enfermería (PAE).

El Proceso de Atención de Enfermería es un método sistemático y racional de planificación y de prestación individualizada de los cuidados de enfermería, el cual identifica una secuencia de acontecimientos, cuya finalidad es reconocer el estado de salud del paciente y los problemas o las necesidades reales o potenciales del mismo: organizar planes para satisfacer las necesidades detectadas, y llevar a cabo determinadas intervenciones de enfermería para cubrir esas necesidades.¹ Este proceso es cíclico, es decir, cada paso se repite tantas veces como lo requieran los cambios en el estado de salud del paciente y dinámico porque cualquier cambio que surja requerirá de nuevas valoraciones, sus elementos integrantes siguen un orden lógico, se centra en el paciente.

Fue en el año de 1955 donde Hall fue la primera en describirlo así como un proceso distinto. Jonson (1959), Orlando (1961) y Wiedenbach (1963) desarrollaron un proceso trifásico distinto que contenía elementos rudimentarios del proceso de cinco fases. En 1967, Yura y Walsh crearon el primer texto que describía un proceso con cuatro fases: valoración, planificación, ejecución y evaluación. A mediados de la década de los años setenta Bloch, Roy, Mundinger, Jauron y Aspinall añadieron la fase de diagnóstico, dando lugar a un proceso de cinco fases.²

Actualmente son cinco las fases del PAE, las cuales son sucesivas y están interrelacionadas entre sí: valoración, diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación. Estas fases integran las funciones intelectuales de resolución de problemas en un esfuerzo por definir las acciones de enfermería.

¹ Kozier Erb, Olivieri, *“Enfermería Fundamental”*, pág.-181

² Iyer w. Patricia, Taptich B, Bernocchi D, *“Proceso de Enfermería y Diagnóstico de enfermería”* pág.-13

1.1 Fases del Proceso de Atención de Enfermería

a) Valoración

Es la primera fase en la aplicación del PAE, y consiste en la recopilación de información detallada sobre el estado de salud del paciente, comprende condiciones fisiológicas, psicológicas, sociológicas y culturales del individuo que interfieren en su salud. La obtención de esta información requiere que la enfermera sea capaz de ver más allá de obvias señales e indicios y de buscar sistemáticamente nueva información concerniente al estado de salud del paciente.

Inicialmente, el centro de atención lo constituye la observación cuidadosa, la documentación y registro preciso de las alteraciones de la salud en razón de las cuales el individuo busca atención. El primer contacto de la enfermera con el paciente proporciona la información inicial necesaria para la planificación de la atención.

El interrogatorio y la exploración física son elementos básicos para la recopilación de datos, deben estar dirigidos a la identificación inmediata de las necesidades del paciente. El interrogatorio puede ser directo mediante una entrevista con el paciente, y de forma indirecta, en caso de que las condiciones de salud del paciente no permitan entablar una entrevista, cuando es así la información se obtiene por medio del familiar o por medio del expediente médico.

Mediante el interrogatorio se obtienen datos subjetivos es decir, toda aquella información que refiere el paciente o bien los "síntomas"; mediante la exploración física se pueden obtener los datos objetivos, es decir aquello que se puede medir, que se puede comprobar o bien los "signos". Es importante al momento de la organización de la información que la enfermera sepa identificar bien los datos objetivos de los subjetivos

Los datos de la valoración que registra la enfermera sirven como base para la planificación, prestación y evaluación de los cuidados.

b) Diagnóstico

Orígenes del diagnóstico de enfermería

El diagnóstico y tratamiento de las respuestas humanas ante la enfermedad fue formalizado en 1973 por los estándares del ejercicio de la enfermería de la American Nurses Association; al convertirse el diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud y la enfermedad en una función aceptada de la enfermería,

la atención se centro en el desarrollo de una taxonomía o clasificación de las respuestas humanas comprendidas en la esfera de acción de la enfermería.³

La primera Conferencia Nacional para la Clasificación de los Diagnósticos de Enfermería, realizada en 1973, coordinó los esfuerzos nacionales para el desarrollo de un sistema de clasificación estandarizado. La North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) se formó en el encuentro realizado en 1982. La NANDA realiza encuentros bianuales en los que prosigue el perfeccionamiento y el desarrollo de diagnósticos de enfermería. Con la conducción de la NANDA, el diagnóstico ha evolucionado desde un concepto vago hasta un sistema de clasificaciones y terminología estándar sujeto a rigurosa investigación para su evaluación y validación.⁴ En la actualidad la NANDA ha identificado más de 70 diagnósticos de enfermería.

Definición del diagnóstico de Enfermería

Durante esta fase, los datos recabados durante la valoración son analizados e interpretados de forma crítica, realizándose una síntesis de los datos. El diagnóstico de enfermería es un juicio clínico del problema de salud real o potencial de una persona, que tiene la finalidad de analizar diferentes situaciones que influyen en la salud o enfermedad de un individuo.

Redacción del Diagnóstico de enfermería

Cada diagnóstico ha sido desarrollado para reflejar similares conjuntos de circunstancias y respuestas a las alteraciones de la salud. Como lo describió Gordon, “el diagnóstico de enfermería tiene tres componentes denominados **formato PES** que son: problema de salud (**P**), factores etiológicos o relacionados (**E**) y características distintivas o conjunto de signos y síntomas (**S**)”. El formato PES descrito por Gordon se utiliza para redactar un informe para el diagnóstico actual. Un informe diagnóstico enuncia el problema en relación con su etiología y con su manifestación por signos y síntomas. La enfermera debe identificar el problema, su etiología y las características que lo definen (signos y síntomas).

El diagnóstico de enfermería se puede redactar en relación de un problema de salud **real, potencial o posible**.

- Diagnóstico Real: Es aquel que reúne todos los datos para confirmar su existencia, hay manifestaciones que alteran el estado de salud.

³ Beare, Myers, “*Enfermería, Principios y Práctica*” pág. 78

⁴ Idem pág. 78

- Diagnóstico potencial: Describe aquellos fenómenos que pueden ocurrir, puesto que hay factores de riesgo que pueden desencadenar el problema de salud; no debe manifestarse por signos y síntomas, la enfermera necesita implementar intervenciones preventivas para evitar que se presente el problema.
- Diagnóstico Posible: Describe problemas que pueden estar presentes pero requieren información adicional para ser confirmados o descartados.⁵

c) Planificación

Luego de que la enfermera ha obtenido los datos de la valoración, los ha interpretado y los ha convertido en enunciados diagnósticos de enfermería, el siguiente paso consiste en la planificación de la atención; en esta fase la enfermera elige la mejor manera de prestar atención organizada, dirigida hacia una meta y diseñada con un criterio individual.

Para el desarrollo de las estrategias para evitar, reducir o corregir los problemas identificados en los diagnósticos de enfermería se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Establecer prioridades: Se debe priorizar la atención en aquellos problemas que pongan en riesgo la vida del paciente, es decir, lo de mayor importancia se le dará atención de inmediata y lo que no comprometa tanto la salud se atenderá progresivamente.
- 2) Determinar los resultados esperados: Una vez identificados los problemas del paciente, se expresan por escrito los resultados esperados para corregir, reducir o impedir el daño a la salud. Los resultados esperados o metas deben ser manifestados por cambios deseables, que sean coherentes con un mejoramiento del estado de salud. Deben ser expresados en términos claros, concisos y mensurables que permitan controlar los progresos, se debe establecer un tiempo, para que permitan su verificación de la mejora, así mismo se deben elegir indicadores que proporcionen evidencia verificable de la efectividad de la intervención planificada para resolver la alteración de la salud⁶.
- 3) Formular las intervenciones de enfermería: Las intervenciones de enfermería deben estar orientadas hacia la alteración de la causa o etiología, las cuales conducen al logro de los resultados o metas propuestas.

⁵ García González, *“El Proceso de Enfermería y el modelo de Virginia Hendreson”* pág.-21

⁶ Beare, Myers, *“Enfermería, principios y práctica”*, pág.-82

Las intervenciones de enfermería pueden ser independientes, es decir, son acciones que de acuerdo a su profesión legalmente la enfermera esta autorizada a realizar. También existen acciones interdependientes, estas acciones se realizan conjuntamente con personal de otras áreas de salud, como psicología, nutrición, etc. Y por último se encuentran las acciones dependientes, es decir, son intervenciones que no realiza la enfermera directamente, pero se requieren para la mejora del paciente y pueden ser evaluadas por la enfermera, por ejemplo la indicación de un procedimiento quirúrgico.

- 4) Registro del plan: El plan de enfermería debe ser registrado de forma organizada, y debe comprender los resultados esperados o metas, el cuidado de enfermería y el fundamento de dicho cuidado, ello con la finalidad de comprender la base científica de la prestación de cuidados de enfermería.

d) Ejecución

En esta fase es donde se pone en práctica lo planeado en la fase anterior; requiere de seguimiento por parte de la enfermera de todas las fases del proceso, es decir, requiere de una valoración continua, ya que ello proporcionara la información necesaria para tomar decisiones, sobre lo acertado del plan de cuidados que se ha elaborado. Cada una de las actividades realizadas deberá ser documentada por escrito, así como las observaciones acerca de los progresos realizados en relación con las metas.

e) Evaluación

La evaluación es la última fase del proceso, la cual se considera como un nuevo ciclo, es decir, es un proceso continuo que determina hasta que punto se han alcanzado los objetivos asistenciales. Las bases para la evaluación de la asistencia son los criterios establecidos en el plan de atención para los resultados esperados.

En esta fase la enfermera valora el progreso del paciente y establece medidas correctoras si es necesario. La evaluación crítica de los resultados de la asistencia requiere la comparación entre los datos obtenidos del paciente y sus progresos esperados o previstos hacia los criterios que han sido formulados para las metas.⁷

Por lo tanto si los resultados esperados al momento de la evaluación no se lograron, se iniciará el ciclo del proceso de enfermería para planear nuevas

⁷ Ídem, pág.-83

intervenciones hasta obtener óptimos resultados que indiquen un mejoramiento de salud del paciente.

1.2 La Enfermería y el Cuidado

Desde hace muchos años, las enfermeras han intentado precisar su propia área de investigación y de práctica. Han hecho el esfuerzo de buscar las palabras que describan justamente sus actividades de cuidados a lado de las personas provenientes de diversos lugares; queriendo así, delimitar el campo de la disciplina enfermera.⁸

Desde 1859, con el fin de precisar las características de la disciplina enfermera, en los escritos de F. Nightingale han estado presentes cuatro conceptos, que sirven para definir y guiar la práctica de enfermería: **cuidado, persona, salud y entorno**, y que son la forma particular que la enfermera utiliza para desarrollar su profesión, al relacionar estos elementos al momento de interactuar con el paciente.

Cuidado, persona, salud y entorno, de acuerdo con el paradigma de la categorización

La ciencia, la filosofía y la teoría son componentes esenciales de cualquier disciplina científica, es por ello que en área de la ciencia enfermera, los autores han propuesto una terminología específica para el concepto de **cuidado, persona, salud y entorno**, denominado **metaparadigma** de la enfermería, cuyo término se utiliza para expresar la relación entre ciencia, filosofía y teoría.

Según el paradigma de la orientación, el cuidado está enfocado hacia los problemas, el déficit o las incapacidades de la persona.⁹ En esta parte la enfermera delimita las zonas problemáticas que le competen y su intervención consiste en eliminar los problemas, cubrir los déficit y ayudar a los incapacitados. Por otra parte la persona está bajo el cuidado de la enfermera, y representa un todo formado por la suma de sus partes, cada parte es reconocible e independiente, separada su dimensión biológica de la dimensión psicológica, la persona depende de las condiciones en que se encuentra y trata de controlarlas para promover su salud y bienestar. La salud es un equilibrio altamente deseable, mientras que la enfermedad es un desequilibrio ocurrido en el organismo, que afecta a la persona tanto física como mentalmente. En lo que respecta al entorno se considera como un elemento separado de la persona, hostil al ser humano, el cual debe ser manipulado y controlado.

Orígenes del cuidado

⁸ Kerouac S, Pepin, “*El pensamiento enfermero*”, pág.- 2

⁹ Ídem, pág.- 4

Los cuidados para el mantenimiento de la vida han sido durante miles de años los cuidados más corrientes, los más numerosos, los más importantes, seguramente porque se estaba muy desguarnecido respecto a la curación de la enfermedad y del accidente. Pero esta explicación única no podía ser suficiente. Con la expansión masiva de la posibilidad de tratar -sin por ello cuidar- es decir, ayudar a vivir, los cuidados de curación han invadido progresivamente el campo de todas las prácticas curativas, las de las madres, los padres, los vecinos, los amigos, y a *fortiori* las del personal de enfermería convertido en auxiliar, no del enfermo, sino del médico. Con el desconocimiento de la importancia de los cuidados relacionados con el mantenimiento de la vida, se ha descuidado gravemente todo lo importante para que un niño, un adulto o una persona de edad avanzada puedan seguir dando respuesta a sus necesidades cotidianas: adquirir un desarrollo psicomotor, o no perderlo, desarrollarse, mantener su cuerpo y su imagen corporal, desplazarse, tener una vida de relaciones, etc.¹⁰.

Cuidar representa una infinita variedad de actividades dirigidas a mantener y conservar la vida, a permitir que ésta continúe y se reproduzca. La naturaleza del cuidado tiene dos vertientes:

1. **Los cuidados de costumbre y habituales:** Que están relacionados con las funciones de conservación, de continuidad de la vida.
2. **Los cuidados de curación:** Que están relacionados con la necesidad de curar todo aquello que obstaculiza la vida.

Los cuidados de costumbre y habituales, representan a todos los cuidados permanentes y cotidianos, que tienen como única función mantener la vida, provisionándola de energía, en forma de alimentos o agua, están basados en todo tipo de hábitos, de costumbres y de creencias.

1.3 Virginia Henderson y su modelo de las 14 Necesidades

¹⁰ Colliere M. *“Promover la Vida”*, pág.-239

Antecedentes históricos

Virginia Avenel Henderson, nació en Kansas City Missouri en el año de 1897, siendo la quinta de ocho hermanos, su infancia la paso en Virginia, debido a que su padre ejercía la abogacía en Washington D.C. Su interés por la enfermería surgió durante la primera Guerra Mundial, ya que prestaba asistencia al personal militar enfermo y herido. Así, en 1918 ingresó en la Escuela de Enfermería de la Armada en Washington D.C., graduándose tres años más tarde (1921). Una vez graduada acepta un puesto como enfermera en Henry Street Visiting Nurse Service de Nueva York. En 1922 inició su carrera como docente en enfermería en el Norfolk Protestant Hospital de Virginia; cinco años más tarde ingresó en el Teachers College de la Universidad de Columbia, donde obtiene el grado de Maestra en Artes con especialización en Docencia de Enfermería.¹¹ En 1929 ocupó el cargo de supervisora pedagógica en la clínica Strong Memorial Hospital de Rochester, Nueva York. En 1930 regresó a la Universidad de Columbia para trabajar como profesora impartiendo cursos sobre el proceso analítico y práctica clínica, hasta el año de 1948. En 1955 V. Henderson publicó su definición de Enfermería en una versión revisada del libro de texto *The Principles and Practice of Nursing*, de Bertha Harmer. De 1959 a 1971, dirigió el proyecto *Nursing Studies Index*, diseñado como un índice de anotaciones en cuatro volúmenes, sobre la bibliografía, análisis y literatura histórica de la enfermería. En 1966 Henderson perfiló su definición de enfermería en su libro *The Nature of Nursing*, desarrolló su definición basándose en las ciencias de la fisiología, medicina, psicología y física, reconociendo a Ida Orlando como una de las influencias en su concepto de relación enfermera-paciente¹². Esta obra fue impresa en el año de 1991 por la National League for Nursing. Se dio a conocer en nuestro país por los años 60, al revisar el libro de Bertha Harmer, que con la colaboración de Gladis Nite, se publicó en 1978 en más de 25 idiomas, traducido al español con el nombre de “*Tratado de enfermería Teórica y Práctica*”, el cual, ha formado parte del programa de estudios de diversas escuelas. A lo largo de la década de los 80's, Henderson permaneció en activo como asociada emérita de investigación en Yale; durante su trayectoria ha sido merecedora de diversos premios y acreditaciones honoríficas, gracias a sus importantes aportaciones e investigaciones en la profesión de enfermería, uno de entre tantos reconocimientos que recibió, fue el nombramiento como doctora *honoris causa*, en el año de 1988 por la American Nurses Association (ANA). A sus 98 años de edad, V. Henderson fallece de muerte natural, en Marzo de 1996; actualmente su trabajo sigue ejerciendo gran influencia en la práctica, educación e investigación en el campo de la enfermería en todo el mundo.

Definición de V. Henderson y los conceptos del metaparadigma

¹¹ Marriner, Raile, “*Modelos y teorías en Enfermería*”, pág.-99

¹² Wesley R.L., “*Teorías y Modelos de Enfermería*”, pág.-24

V. Henderson no citó directamente cuáles eran los conceptos denominados como metaparadigma de enfermería, pero en sus textos siempre hizo hincapié en los aspectos más importantes que le eran propios a la enfermería, para poder brindar un cuidado y atención integral, que optimizará las condiciones del paciente.

❖ Enfermería

En sus publicaciones, Henderson afirmó que la función singular de la enfermera es asistir al individuo, sano o enfermo, en la realización de actividades que contribuyan a la conservación de su salud, a la recuperación ó bien, a tener una muerte digna y pacífica y que el paciente llevaría a cabo sin ayuda, si tuviera la fuerza, la voluntad o el conocimiento necesarios. Y hacer esto de tal manera que le ayude a adquirir independencia lo más rápidamente posible.¹³

❖ Persona

La persona es considerada por Henderson como un individuo que requiere asistencia para alcanzar un estado de salud o independencia, y que debe mantener un equilibrio fisiológico y emocional, puesto que el cuerpo y la mente no se pueden separar ya que la salud se ve influida por los dos; postula que la persona es un todo complejo y que presenta catorce necesidades fundamentales. La persona y la familia conforman una unidad, pues de la familia también depende que la persona recobre su salud y su independencia.

Henderson, no presento una definición formal de la salud y el entorno, sin embargo, se puede deducir de sus escritos lo siguiente:

❖ Salud

Es la satisfacción adecuada de las necesidades, una cualidad básica de la vida, donde el individuo funciona con independencia en relación con las 14 Necesidades, y lo consigue cuando tiene la fuerza, la voluntad y el conocimiento necesario.

❖ Entorno

En lo que respecta a este concepto, solo hace referencia en que los factores personales como edad, creencias, capacidad física, etc, y los factores físicos como el medio ambiente, interfieren en el estado de salud de la persona; según Henderson, es la naturaleza o el medio que actúa de manera positiva o

¹³ García González, “*El Proceso de Enfermería y el modelo de Virginia Henderson*”, pág.-12

negativa sobre la persona. Las personas sanas pueden controlar su entorno físico, pero cuando se presenta la enfermedad, ésta puede interferir en tal capacidad, por lo tanto la enfermera debe proteger al paciente de lesiones producidas por agentes físico o mecánicos, y ello lo lograra si durante su formación se incluyen los aspectos de seguridad.

1.4 Modelo de las 14 Necesidades

Su modelo conceptual ampliamente utilizado se basa en las necesidades humanas, fue desarrollado hace ya algunos decenios, y actualmente es utilizado en diversas escuelas de enfermería de distintas partes del mundo como ayuda para la realización del proceso de atención de enfermería. El modelo de V. Henderson ha sido definido como “una organización conceptual de los cuidados enfermeros, basada en el conocimiento y la satisfacción de las necesidades de la persona, con referencia al desarrollo óptimo de su independencia”¹⁴. Henderson reconoció que su modelo fue inspirado en diversas fuentes, algunas provenían de la fisiología de Staggpole y otras del psicólogo E. L. Thorndike, es posible que la creación de su modelo también se haya visto influido por Abraham Maslow, quien también ha definido una pirámide de necesidades humanas.

Henderson definió el término necesidad como un requisito más que una carencia y señaló que existen 14 Necesidades básicas que le son comunes a toda persona sana o enferma, cuya satisfacción de ellas se requiere para poder alcanzar un óptimo bienestar de salud, las describió en 5 aspectos importantes: de la 1ª a la 7ª se encuentran las necesidades fisiológicas, de la 8ª a la 9ª las de seguridad, la 10ª está relacionada con la autoestima, de la 10ª a la 11ª se relacionan con el afecto y la pertenencia y de la 12ª a la 14ª las relacionó con la autorrealización, aunque todas las agrupa de forma conjunta, proporcionando un enfoque holístico de la enfermería.

1. Respiración

El proceso respiratorio es una necesidad para el mantenimiento de la vida y es común a todos los seres vivos, pues resulta esencial para el metabolismo, del cual depende la vida. Desarrollos científicos que se dieron durante el siglo XVII lograron establecer algunos conceptos que ya se venían determinando en nuestros antepasados. Wiliam Harvey proporcionó una base para la investigación al descubrir que la circulación periférica y la pulmonar funcionaban como un sistema cerrado; posteriormente Antonie Laurent Lavoiser descubre que el oxígeno es el ingrediente vital del aire, lo cual marco el comienzo de una nueva era en la química respiratoria y ayudó a establecer la dependencia del adelanto médico sobre las ciencias básicas.

¹⁴ Phaneuf M., “*La planificación de los cuidados enfermeros*”, pág.-10

El actual concepto de la respiración se originó a partir del misticismo, la religión y la filosofía e hizo transformar a la medicina. La respiración se define como el intercambio de gases entre un organismo y su ambiente, específicamente, para los animales el transporte de oxígeno desde la atmósfera hasta las células y el transporte de dióxido de carbono de las células a la atmósfera.¹⁵

2. Nutrición e Hidratación adecuada

La nutrición representa la suma de todas las interacciones de un organismo y el alimento que consume, es decir, es lo que una persona ingiere (nutrientes) y la manera en que su cuerpo lo utiliza. Los nutrientes son las sustancias orgánicas e inorgánicas que el cuerpo requiere para el crecimiento y mantenimiento de sus tejidos y para el desarrollo normal de los procesos que se llevan a cabo en él.

Los hábitos nutricionales son influidos por múltiples cuestiones como el desarrollo, sexo, etnia, cultura, creencias respecto a la comida, preferencias personales, prácticas religiosas, estilos de vida, tratamientos, publicidad, factores psicológicos y la salud. A lo largo de la vida la nutrición ha llegado a ser una necesidad esencial para el funcionamiento del cuerpo y para que pueda desarrollar todas sus actividades, tanto externas como las que le son propias al funcionamiento interno del cuerpo.

3. Eliminación de desechos corporales

Así como la salud, la vida, y la eficiencia del organismo dependen de la digestión y la asimilación de nutrientes adecuados, la eliminación de los productos de desecho es de igual importancia para el buen funcionamiento del organismo.

Los órganos excretorios son los riñones, el intestino, la piel, y los pulmones. Durante la enfermedad es importante mantener activos la función de los riñones y del intestino a fin de poder eliminar los productos de desecho tan rápidamente como se forman, pues existe el riesgo de que el exceso de productos de desecho del metabolismo, o las sustancias tóxicas químicas o bacterianas puedan ser tan irritantes para los órganos de la eliminación, que éstos dejan de funcionar.

La eliminación depende de la estructura orgánica sana, del alimento que comemos y el aire que respiramos; no obstante existe una estrecha relación psicoemocional que interfiere en el proceso de eliminación.

¹⁵ Henderson, Nite, "*Enfermería, Teoría y práctica*", pág.-77

La enfermera en su capacidad de consejera de salud, tiene la oportunidad de enseñar hábitos de eliminación y de evitar enfermedades, sugiriendo exámenes periódicos de salud. Es responsabilidad de la enfermera proporcionar al paciente las facilidades adecuadas y la privacidad que éste desee durante la micción y la defecación, en caso de tratarse de un paciente grave, inconsciente, o sin control de esfínter, en colaboración con el médico deberá proporcionar los medios necesarios para satisfacer a esta necesidad aminorando la alteración y así favorecer su pronta recuperación.

4. Movimiento y mantenimiento de postura deseada

Con frecuencia, las personas definen su salud y su aspecto físico de acuerdo con su actividad, porque el bienestar mental y el funcionamiento eficaz de su cuerpo dependen en gran parte de su grado de movilidad. Por ejemplo, cuando una persona está de pie, los pulmones se distienden con gran facilidad, los movimientos intestinales son más eficaces, y los riñones pueden vaciarse por completo; además el movimiento es esencial para el funcionamiento adecuado de los huesos y músculos¹⁶.

La postura puede ser considerada como una somatización de la psiquis; para el observador los movimientos reflejan los impulsos psicológicos internos o la falta de ellos, consciente o inconscientemente la persona asume una postura para reflejar sus sentimientos internos y se mueve en una forma que refleja actitudes hacia sí mismo, hacia sus prójimos y hacia el ambiente. La postura se considera como un “lenguaje de órgano” pues es una exteriorización postural de los sentimientos internos¹⁷.

El movimiento y la estabilidad normales dependen de la integridad del sistema músculo esquelético, nervioso, y de las estructuras del oído interno responsables del equilibrio; estos movimientos requieren una interacción coordinada de la contracción muscular y la actividad neurológica, para lo cual requiere de un alineamiento corporal, movilidad articular, equilibrio y coordinación motora, que el paciente en virtud de su discapacidad requerirá ayuda para poder satisfacer a esta necesidad. A intervenir la enfermera logra optimizar las condiciones de salud del paciente y evita que el daño se agrave.

5. Descanso y sueño

El descanso mental y físico, es una necesidad fisiológica; durante decenios recientes se han publicado diversos temas de los efectos del stress que ha sido definido por Hans Selye como la cantidad de desgaste y tensión en el cuerpo; cualquier situación que altere el equilibrio psicológico o fisiológico del cuerpo provoca tensión.

¹⁶ Kozier, Erb, “*Fundamentos de Enfermería*”, pág.-1159

¹⁷ Ídem, pág.-1159

El reposo restablece la energía de la persona permitiéndole un funcionamiento óptimo, implica calma, relajación sin stress emocional, y estar libre de ansiedad, y no necesariamente involucra la inactividad. Con frecuencia se supone que cuando una persona se encuentra acostada en cama está descansando, esto no es necesariamente verdadero, pues el reposo adecuado depende del grado de relajamiento muscular; una relajación muscular insuficiente se refleja en los movimientos del cuerpo como alguna mueca facial, el mostrarse inquieto o bien con los cambios frecuentes de posición.

Por otra parte el sueño es un proceso universal, común a todas las personas, históricamente se consideraba como un estado de inconciencia, pero actualmente se refiere como un estado de alteración de la conciencia en la que la percepción y la reacción al ambiente del individuo están disminuidas. El sueño es indispensable para poder llevar a cabo de una manera más satisfactoria ciertas actividades básicas complejas; la importancia del sueño como una necesidad se pone de manifiesto por los estragos que resultan de la falta de este.

Se sabe que un sueño entrecortado no logra proporcionar descanso, lo cual constituye un desorden. La enfermera debe reconocer que la rehabilitación de un paciente no es completa mientras no goce de los beneficios de un sueño reparador natural y relativamente ininterrumpido.

6. Uso de prendas de vestir apropiadas

La manera de vestir tiene mayor influencia sobre la salud mental y física que la que muchas personas le conceden. La forma de vestir proporciona bastante información sobre como es la persona, sobre su estado de animo. El proporcionarle las prendas necesarias al paciente le ayuda a sentirse mejor, le da privacidad a su cuerpo. La elección de la ropa resulta afectada por el estado general del paciente, ya sea que se encuentre confinado en cama o sea ambulatorio.

La enfermera como profesional de la salud debe prever al paciente de una adecuada cantidad de prendas cómodas para dormir y para taparse, lo cual dependerá de la edad, condición, naturaleza del tratamiento y el clima. La enfermera debe percatarse de que el paciente esté cómodo con la ropa asignada, de que esté protegido adecuadamente contra el frío y si está preparado para alguna exploración.

7. Termorregulación

El hombre es capaz de adaptar y controlar su ambiente hasta un grado en que pueda sobrevivir durante periodos prolongados bajo condiciones atmosféricas ordinariamente incompatibles con la vida humana; pero ello depende de su condición, además existen diversos factores que alteran la tolerancia a la adaptabilidad en los cambios de temperatura, tales como la falta de aclimatación, el trabajo excesivo, deshidratación, ropa inadecuada, edad avanzada, falta de condición física, tejido adiposo. La tolerancia del calor y el frío dependen de la cantidad de humedad en el aire.

La exposición a un calor excesivo puede provocar agotamiento, calambres y choque por calor. El desequilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y la pérdida térmica producen alteraciones hemodinámicas, por ejemplo cuando la temperatura se eleva por encima de los 37° C la presión arterial y la frecuencia cardíaca aumentan, además de que sirve como indicador en los procesos infecciosos, por el contrario los niveles demasiado bajos de temperatura producen hipotensión y disminución de la frecuencia cardíaca. Es por ello que la enfermera debe implementar diversas acciones para mantener este equilibrio térmico y evitar complicaciones al paciente.

8. Mantenimiento de la higiene corporal y del peinado

La limpieza es esencial para mantener un estado físico y mental en óptimas condiciones. Los efectos benéficos de las medidas higiénicas sobre la apariencia, emociones y estado general del paciente contribuyen al diagnóstico y tratamiento, Florencia Nightingale observaba que la persona cuyo cuidado higiénico había sido descuidado podría parecer muy enferma, cuando en realidad solamente estaba incómoda y dicho estado a menudo desorientaba al médico al hacer el diagnóstico y prescribir el tratamiento.

La higiene debe incluir un buen régimen diario en todos sus aspectos, la enfermera debe mantener limpio y aseado al paciente al proporcionarle el baño, aseando narinas, oídos, región ocular, boca, cabello, uñas, genitales, etc., pues ello refleja el estado del organismo como un todo; además de que las medidas higiénicas son consideradas como el mejor método preventivo para no adquirir infecciones.

La sensación de estar limpio y usar ropa limpia afirma en el individuo el respeto a sí mismo, una persona que este acostumbrada a bañarse diariamente se encuentra incómoda durante todo el día si no lo ha hecho.

9. Prevención de peligros

El ambiente es considerado como un conjunto de condiciones e influencias externas que afectan a la vida y al desarrollo del organismo, y está conformado por aspectos biológicos, físicos y conductuales los cuales son determinantes en la vida del ser humano.

El componente biológico del ambiente se refiere a toda la gama de naturaleza animada, la cual puede ser benéfica o perjudicial para una persona. La parte física que conforma al ambiente abarca la luz solar, el agua, el oxígeno, dióxido de carbono, compuestos orgánicos y otros nutrientes utilizados por las plantas para su crecimiento. Por último el componente conductual del ambiente incluye las interacciones sociales, las costumbres y los sistemas económicos, legales, políticos y religiosos. Todos estos factores afectan la salud humana, puesto que cada una de ellas tiene un impacto sobre la conducta y el bienestar.

Los adelantos tecnológicos, el desgaste y mal uso de los recursos naturales y la “explosión demográfica”, han alterado el equilibrio ecológico, y ello trae consecuencias graves para la salud y el bienestar, y si la tendencia no se invierte, la supervivencia de la humanidad estará en peligro.

La enfermera puede formar parte en la planeación dentro de hospitales, escuelas, clínicas, industrias, empresas, sobre el asegurar que la persona tenga espacio adecuado, iluminación, aire puro y otros aspectos esenciales para la salud. En toda situación debe conocer las reacciones fisiológicas y psicológicas a la temperatura, humedad, a la luz, a la presión de gases, al ruido, agentes químicos, microorganismos patógenos, que puedan representar un riesgo para el paciente.

10. Comunicación con otros para expresar emociones, necesidades, temores u opiniones.

El ser humano podría vivir sin comunicación externa, pero sería un individuo ignorante y solitario pues no tendría ni la inspiración de la habilidad, el conocimiento acumulado ni el apoyo de una sociedad. La comunicación es una parte básica de la existencia; es un sistema mediante el cual los seres humanos establecen una continuidad predecible en la vida. Es importante tener en cuenta que la comunicación no solo se da mediante el lenguaje, se puede dar a través de los sentidos y el uso de la tecnología

La enfermera debe tener la habilidad suficiente para hacer uso de la comunicación con el paciente, ya que resulta indispensable para poder reconocer y manejar aspectos emocionales de la enfermedad, así como para promover una relación de ayuda con el paciente. Mientras la enfermera establece una comunicación con el paciente ya sea en forma verbal o no, también está enseñando y el paciente está aprendiendo.

Toda persona con una enfermedad física, tiene problemas emocionales, y que son más eficazmente manejados cuando hay una relación de comunicación constructiva entre el personal de salud y el paciente; es por ello que si el objetivo del personal sanitario es promover la salud, prevenir, curar y ayudar a hacer frente a la enfermedad y ayudar a morir dignamente cuando la enfermedad es inevitable, para el logro de estos objetivos el personal de salud debe establecer a diario cierto tipo de comunicación con el paciente y con su familia logrando relaciones interpersonales que sean de utilidad.

11. Vivir de acuerdo con creencias

Dado que las enfermeras se encuentran con los pacientes más tiempo que cualquier otro trabajador en el campo de la salud, tienen la mejor oportunidad para escuchar, para ser las confidentes de los pacientes. Mientras mayor espiritualidad tengan y más cómodas se sientan para discutir cuestiones espirituales, más factible será que el paciente y sus familiares confíen en ellas.

Al proporcionar atención, la enfermera respeta las creencias, valores y costumbres del individuo, guarda en secreto la información personal y utiliza su juicio para llegar a compartir esta información, los servicios que proporciona no son restringidos por consideraciones de nacionalidad, raza, credo, color o status y salvaguarda el derecho individual a la privacidad.

Es importante que la enfermera conozca como las religiones, los rituales y los valores afectan el significado de enfermedad, el concepto de tratamiento, y por tanto el tratamiento que el paciente desea recibir, de ahí la importancia de especificar en la historia clínica la religión que predica, debe escuchar con interés cualquier cosa que el paciente o su familiar diga acerca de los valores éticos, las necesidades espirituales, o creencias religiosas, anotando cualquier aspecto del tratamiento o de la atención que pueda ir contra estos valores o que haga imposible que satisfagan sus necesidades espirituales o bien que estén en contra de sus creencias religiosas.

La religión ha desempeñado un papel importante en el tratamiento de incontables pueblos a través de la historia. La fe ha proporcionado más comodidad a mayor número de personas que los médicos en cualquier época

12. Trabajar de forma que proporcione sensación de satisfacción

A lo largo de la historia el hombre ha adjudicado diversos significados al concepto de trabajo, Mark Twain dice “el trabajo es todo aquello que el hombre

es obligado ha hacer”. Las formas en las que el hombre se ha ganado la vida han sido algunos de los principales factores que determinaron la forma y organización social, pues a medida que estos y el hombre se hicieron más complejos, el trabajo se dividió con status, posición y funciones características para determinadas ocupaciones.

Habitualmente el personal sanitario no se considera responsable de proporcionar condiciones bajo las cuales las personas sanas de cualquier edad dispongan de actividades constructivas de trabajo, pero es importante mencionar que un régimen de salud debe incluirlos, lo mismo que una historia clínica debe comprender información sobre la forma en que el sujeto ocupa su tiempo en trabajo. Durante las enfermedades o el período de recuperación de una lesión, a cualquier edad, los ritmos diarios de trabajo son interrumpidos bruscamente, o en algunos casos en forma gradual; la interrupción puede ser necesaria, pero existe un abismo entre el enfermo y el sano probablemente causado por el cambio en la forma en que las personas pasan su día y no por el dolor o por la incomodidad que sufren, mientras sean capaces de mantener sus asuntos al corriente, no se sienten separados de los sanos, aún cuando en realidad estén bastante enfermos¹⁸.

Al ayudar al paciente en estos aspectos, la enfermera puede ser guiada para obtener información sobre la jerarquía o importancia que el paciente tiene sobre el desarrollo humano, sobre los efectos de la privación sensorial y cinética, lo cual le dará la pauta para conocer las necesidades humanas que se tengan en cierto momento e implementar diversos cuidados que aminoren las inquietudes del paciente.

13. Jugar o participar en actividades recreativas

El juego suele considerarse como aquellas actividades por medio de las cuales no se recibe ninguna ganancia, pero que genera diversión. El significado del juego en un niño con respecto al del adulto es similar, en el niño no es efectuado por un logro material sino para promover su desarrollo físico y conocer acerca de la vida, mientras que el adulto frecuentemente juega con el propósito de recreación y de una renovación de la vida; no obstante la diferencia más evidente es la proporción del tiempo que los niños emplean para jugar.

La enfermera debe utilizar su conocimiento de las características cambiantes y los propósitos del juego de los niños a fin de ayudar a las madres a promover un desarrollo sano en la niñez que lleve a un ritmo balanceado de trabajo y juego en la vida adulta; así mismo debe propiciar un ambiente terapéutico y de juego en el niño hospitalizado. Cuando la enfermera planea distintas actividades de juego y recreación para el paciente deberá tomar en cuenta que

¹⁸ Henderson, Nite, Op.Cit., pág.-460

durante la etapa aguda de la enfermedad el paciente pierde interés en la familia, en los amigos, se sienten agotados, son indiferentes a todo, excepto a los procesos orgánicos de supervivencia, es por ello que será de gran importancia promover todas aquellas actividades que le sean de agrado al paciente, que le generen cierta diversión, claro siempre y cuando no amenacen la vida, pues se han logrado favorables resultados cuando al individuo enfermo se le proporcionan elementos motivacionales que sean de su interés.

14. Aprender, descubrir o satisfacer la curiosidad que permita un desarrollo y salud normales.

El aprendizaje es un proceso complejo, que abarca ciertos cambios en las actitudes, intereses o valores y en la conducta, los cuales no pueden ser medibles sino inferidos. Se considera que la etapa de la niñez es la mejor para poder guiar a la persona en una vida futura hacia conductas que favorezcan su salud, pues es más difícil modificar la conducta y ciertos valores negativos o dañinos en personas que ya tienen muy arraigados esos conocimientos.

La enfermera debe reconocer y comprender sus propias actitudes, valores y percepciones para poder brindar orientación efectiva para la salud, requiere considerar al paciente y a su familia como personas dignas de respeto, con el derecho de saber lo que se está haciendo, con la capacidad para aprender y cambiar, y con el deseo de hacer el mejor uso de sus capacidades y potencialidades; así mismo debe tener un conocimiento completo de las ciencias de salud, una comprensión de los objetivos del paciente y de los planes efectuados junto con él por todos los trabajadores de salud implicados. También debe tener el conocimiento sobre motivación y las formas en que aprenden las personas de cualquier edad, también debe conocer dónde encontrar y como hacer uso de los múltiples auxiliares del aprendizaje disponible y utilizar las oportunidades para la enseñanza de la salud. Al preparar un plan para ayudar a que el paciente aprenda, se debe tener información acerca de sus conocimientos previos, edad, nivel de educación, antecedentes culturales, ocupación, sitio dentro del grupo familiar y el lenguaje que habla, todo ello ayudará a determinar las habilidades que se tienen para aprender, que cambios son los que se requieren y como se pueden lograr.

Para V. Henderson, de cada uno de los 14 componentes de asistencia básica de enfermería, surgen cuestiones relativas a la investigación, donde la función de la enfermera deberá consistir en asumir la responsabilidad de identificar los problemas para validar de forma continua su función, mejorar los métodos que emplea y asegurar la eficacia de sus cuidados.

1.5 Modelo de V. Henderson en la aplicación del proceso de atención de enfermería

El modelo de Henderson está orientado hacia acciones propias de los cuidados de enfermería, que no dependen de prescripción médica, dichos cuidados están relacionados con las funciones de mantenimiento y de continuidad de la vida, destinados a compensar parcial o totalmente una falta de autonomía de la persona. La enfermera que basa su práctica profesional en el modelo conceptual de V. Henderson centra su atención sobre las necesidades fundamentales de la persona.

Aunque Henderson no mencionó explícitamente las etapas del PAE, siguiendo su modelo, los 14 componentes de los cuidados de enfermería orientarán en las cinco etapas del proceso, puesto que están interrelacionados.

En la fase de valoración la enfermera deberá reunir toda la información necesaria para determinar el estado de salud del paciente, mediante una historia de enfermería que abarca las 14 necesidades básicas del paciente, una vez recabada la información, la enfermera analiza los datos y detecta la necesidad prioritaria y las manifestaciones de dependencia en otras necesidades fundamentales; la interacción entre las necesidades permite a la enfermera tener una visión global de la persona. Posteriormente la enfermera deberá elaborar un plan de cuidados que se ajuste a las necesidades del paciente, el cual debe incluir aquellos objetivos que se quieran alcanzar para el logro de restablecimiento de la salud del paciente; las intervenciones de la enfermera son personalizadas, dependiendo de los principios fisiológicos. Al aplicar el plan, la enfermera ayuda al paciente a realizar su actividad para mantener la salud, recuperarse o tener una muerte tranquila. Por último Henderson evaluaba sus intervenciones con objeto de mantener el máximo grado de independencia.¹⁹

Para demostrar la complejidad y la necesidad de redactar un plan de cuidados V. Henderson escribió: “Es difícil imaginar algo que exija más capacidad de percepción, conocimientos, habilidades y cooperación por parte de la persona cuidada, de la familia y del equipo de trabajadores de la salud que la redacción de un plan de cuidados” (Halloran, 1995).²⁰

¹⁹ Kerouac S, “*El pensamiento enfermero*”, pág.-83

²⁰ Idem, pág.-11

2. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

El Proceso de Atención de Enfermería se realiza en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”. Se elige un paciente adulto mayor del servicio de Terapia Intensiva posquirúrgica, que se encontraba cursando sus primeras horas postoperatorias de Cambio Valvular aórtico, con grave alteración hemodinámica; de acuerdo con las etapas del PAE se realiza la valoración de forma indirecta a través del expediente médico, debido a que las condiciones del paciente no permitieron el interrogatorio directo, y de forma directa a través de la exploración física y de información proporcionada por los familiares, los datos recabados se obtienen mediante un instrumento de valoración de enfermería previamente validado, apoyado en las 14 Necesidades de Virginia Henderson, posteriormente se realizan los diagnósticos de enfermería de acuerdo con el resumen de la valoración, priorizando las necesidades más afectadas. Se elabora un plan de cuidados donde se establecen objetivos encaminados a reestablecer el estado de salud del paciente, ya que se tienen bien establecidos los cuidados de enfermería son llevadas a la práctica y se realiza una evaluación continua, esperando optimizar las condiciones de salud en las que se encuentra el paciente, o en caso de lo contrario actuar con prontitud estableciendo otro plan.

3. PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de un paciente del sexo masculino de nombre MAT, de 74 años de edad, con peso de 94 kg., talla de 1.73 m. Reside en el DF., se dedica al comercio, es casado. Mediante la información recabada se denotan los siguientes datos de mayor relevancia:

Antecedentes Heredo Familiares: Padre finado de 77 años por cardiopatía no especificada, Madre finada a los 55 por cardiopatía no especificada y Enfermedad Vascular Cerebral (EVC), siete hermanas de las cuales cuatro finadas en la infancia y tres vivas portadoras de Diabetes Mellitus (DM).

Antecedentes personales no patológicos: Habita en casa propia, cuenta con todos los servicios de urbanización, buena alimentación en calidad y cantidad hiposódica moderada. Camina media hora diario; tabaquismo positivo durante 20 años a razón de 1 cajetilla al día suspendido hace 22 años, alcoholismo negativo, zoonosis negada. Niega transfusionales.

Antecedentes personales patológicos: Amigdalectomía a los 17 años, resección de Lipoma en nuca hace 12 años.

Padecimiento Actual: Desde hace 8 años se detecta Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) con control irregular sin tratamiento médico específico, cursando asintomático cardiovascular hasta el 15-10-04 presentando hipoacusia, detectándose descontrol hipertensivo, acude con el médico con mejoría de la sintomatología. El 1 de Noviembre del 2005 por la madrugada lo despierta falta de aire progresiva hasta llegar a disnea de pequeños esfuerzos, por lo que acude al Instituto Nacional de Cardiología donde se detecta descontrol hipertensivo de 170/80, se administra diurético y se ajusta tratamiento, es enviado a preconsulta a seguimiento. Se indican los siguientes fármacos:

Metildopa 250mg. c/12
Captopril 25mg. c/8
Higroton c/24
Digoxina 25mg c/24

Con este tratamiento refiere mejoría sin disnea paroxística nocturna, ni edema, ni dolor precordial.

Estudios de Gabinete:

Radiológico: Muestra cardiomegalia grado III, con arco aortico prominente y datos de hipertensión venocapilar pulmonar

ECOTT (Ecocardiograma Transtorácico) : Reporta hipertrofia concéntrica ligera a moderada del Ventrículo Izquierdo (VI), con una Fracción de Eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) del 68%, doble lesión aórtica con predominio de la insuficiencia. Se realiza un segundo ECOTT el día 11-08-06 el cual reporta los diagnósticos antes mencionados, aunados con válvula aórtica calcificada y disminución de la FEVI en 60%.

Angioresonancia: Dilatación de raíz aórtica 4.4 cm.

Cateterismo: Sin hallazgos, coronarias permeables sin lesión angiográfica.

Con lo anterior mencionado se diagnostica:

Cardiopatía hipertensiva en fase dilatada con Doble lesión Aórtica (DLAo), Clase funcional de la NYHA I-II, HAS en tratamiento, Obesidad.

Es hospitalizado el día 8-01-07, para cirugía de Cambio valvular aórtico. Se realiza Cirugía el día 24-01-07

4. VALORACIÓN DE LAS 14 NECESIDADES

El Señor MAT entra a cirugía a las 8:00 AM. y sale de cirugía a las 13:50 PM, es llevado a terapia intensiva posquirúrgica y las condiciones en las que se encuentra son las siguientes:

1. Necesidad de Oxigenación

Se observan tegumentos profundos con llenado capilar de 2 seg., a la auscultación se encuentran campos pulmonares con estertores, moderadas secreciones fluidas, blanquecinas. En ventilación mecánica con cánula orotraqueal No. 8 conectada a ventilador en modalidad asistido controlado, con Frecuencia respiratoria (FR) 14 x', Volumen corriente 800 ml, Fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) 100%, PEEP 4 cmH₂O, Sensibilidad 1 cmH₂O, Flujo 45 L/min.

Al monitor en taquicardia sinusal, con extrasístoles ventriculares, se auscultan ruidos cardíacos rítmicos. A la inspección cable epicárdico íntegro conectado a fuente externa de marcapaso con Frecuencia cardíaca (FC) 60 latidos/min., Mili amperaje (MA) 3, Sensibilidad de 1 a demanda.

Hemodinámico: Catéter de arteria pulmonar Swan Ganz con los siguientes parámetros, FC 106 latidos/min, Presión arterial sistémica (PAS): Sistólica-130/Diástolica-81/Media-92 al salir de sala de operaciones, a los cinco minutos de su instalación en la terapia intensiva: Diástolica-89/Sistólica-58/Media-69, PAP Diástolica-34/Sistólica-14/Media-21, Presión Capilar Pulmonar (PCP) 8 mmHg, Presión Venosa Central (PVC) 7 cmH₂O, Gasto Cardíaco (GC) 4.0 L/min., Índice Cardíaco (IC) 2 L/min./m²SC, Volumen Latido (VL) 39.6 ml/latido, Índice Sistólico (IS) 18.8 ml/lat./m², Resistencia Vascular Sistémica (RVS) 1180 Din/cm⁵, Índice de trabajo del ventrículo izquierdo (ITVI) 22.9 g/min./m², Resistencia vascular pulmonar (RVP) 152 Din/seg./cm⁵. Pulsos palpables.

Línea arterial por radial derecha normofuncional con gases arteriales en sangre de: pH 7.57, PCO₂ 24.9 mmHg, PO₂ 146.7 mmHg, HCO₃ 23 mEq/L, Saturación 90%.

Laboratorio:

Hb 12.3g/dl Hto 35% Plaquetas 152 x10³/uL Leucocitos 15.2 x10³/uL TTP 17.6 seg., TPT 48.2 seg., K 3 mEq/L, PC reactivo .55 µg/dl

Gabinete:

En la radiografía de Tórax presenta cardiomegalia grado III.

Apoyo Farmacológico:

En línea arterial Solución (Sol.) Salina 250 ml + 2500 U de Heparina + 40 mg de Lidocaína

Dobutamina 500mg aforados en 250 ml de Sol. Salina al 5% pasando a 3 gamas,

Nitroglicerina 50mg aforados en 250 ml de Sol. Glucosa al 5% pasando a 1 ml/hr.

Nitroprusiato 50 mg aforados en 250 ml de Sol. Glucosa al 5% pasando a 3 ml/hr

Durante la cirugía MAT entra a Circulación Extracorpórea durante 61 min., se pinza la aorta durante 46 minutos. Sale de bomba en Taquicardia Helicoidal requiriendo de una descarga de 30 Joules y posteriormente entra a ritmo nodal.

2. Necesidad de Nutrición e Hidratación

A la inspección se observan las mucosas integras e hidratadas, adecuada turgencia de la piel y ligera palidez facial, cabello entrecano limpio con ligera caída de este, sus uñas rosadas, edema en extremidades superiores e inferiores +++.

Catéter central trilumen por yugular interna derecha permeable a Sol. Glucosa, catéter periférico por miembro superior derecho permeable a Sol. Salina para cargas

Laboratorios:

Glucosa: 238 mg/dl, Sodio: 133 mEq/L, Cloro: 113 mEq/L, Potasio: 3 mEq/L
Colesterol 161 mg/dl Triglicéridos 210 mg/dl
Proteínas 7.1 g/dl

Apoyo Hídrico

Sol. Glucosada 5% 1000 ml a 20 ml/hr

Sol. Salina 1000 ml p/cargas

Sale de bomba de circulación extracorpórea con un balance positivo de 1115 ml.

3. Necesidad de Eliminación

Sonda nasogástrica por narina izquierda permeable, a derivación, drenando líquido gastrobiliar un volumen de 20 ml durante las primeras 2 hrs.

postoperatorias, sonda vesical drenando a bolsa colectora un volumen urinario de 3.2 ml/kg/hr. Abdomen globoso a expensas de panículo adiposo, sin peristaltismo audible.

Drenaje retroesternal (con tubo argyl) gastando moderado líquido hemático 120 cc durante las primeras 5 hrs.

Laboratorios:

Urea: 20 mg/dl Creatinina: 1.2 mg/dl

4. Necesidad de Termorregulación

Su piel está fría, pálida, principalmente en regiones distales, a su llegada a la Terapia Intensiva Posquirúrgica se registra una temperatura de 35.6 °C, se encuentra cubierto con una cobija caliente.

5. Necesidad de moverse y mantener buena postura

Tono muscular acorde con los efectos de sedación; con movilidad dependiente en su totalidad, en reposos absoluto.

6. Necesidad de descanso y sueño

Bajo efectos de sedación sin respuesta a estímulos externos. Reflejos papilares y osteotendinosos presentes.

Apoyo farmacológico

Los efectos residuales de la sedación se deben a la ministración durante la cirugía de:

Sevofluorane inhalado

Isofluorane inhalado

Fentanil

Bromuro de Rocuronio

7. Necesidad del uso de prendas de vestir adecuadas

MAT llega a la Terapia Intensiva Posquirúrgica sin camisón ni pantalón para dormir debido al procedimiento quirúrgico pues así lo requiere, sin embargo esta cubierto con sabanas y un cobertor caliente para evitar la pérdida de calor.

8. Necesidad de Higiene y protección de la piel

Tegumentos íntegros sin lesiones mecánicas ni zonas de presión, herida quirúrgica por esternotomía media longitudinal limpia y seca cubierta con apósito. Sitios de monitorización invasiva limpios y secos cubiertos con gasa y parche estéril. Su aspecto general es limpio y aseado.

9. Necesidad de Evitar peligros

Previo a la cirugía llevo un control de erradicación de focos sépticos, siendo tratado por Odontología y Otorrinolaringología. Su cirugía fue electiva sin complicaciones transoperatorias.

Apoyo farmacológico

Amoxicilina 500 mg c/6 hrs.
Nasalub 2-3 disparos c/4 hrs.

Antes de entrar a cirugía el tratamiento para erradicación de focos sépticos fue concluido.

10. Necesidad de Comunicarse

Durante la valoración fue imposible la comunicación debido al estado de sedación en el que se encontraba el Sr. MAT.

11. Necesidad de vivir según creencias

Mediante la información obtenida por medio del expediente, se refiere que el Sr. MAT es católico, la enfermera que estaba a su cuidado en el piso donde se encontraba refiere que antes de entrar a cirugía realizó diversas oraciones a Dios pidiendo por su salud y por que su cirugía fuese exitosa.

12. Necesidad de trabajar y realizarse

El Sr. MAT es casado desde hace 52 años, vive con su esposa le gusta la convivencia familiar. Esporádicamente se dedica al comercio pues sus hijos lo

apoyan económicamente, además de que su capacidad física para realizar actividades ha disminuido, así lo refirió antes de su cirugía.

13. Necesidad de jugar y participar en actividades recreativas

Le gusta salir a caminar e ir al bosque principalmente los fines de semana acompañado de su esposa, le gusta leer el periódico y estar enterado de las noticias.

14. Necesidad de Aprendizaje

Antes de que se realizara la cirugía estaba consciente sobre los riesgos que implica tanto el procedimiento quirúrgico como su recuperación, a pesar de ello el sabe que es mayor el beneficio que el riesgo y da el consentimiento para ello; conoce sobre su enfermedad por medio de información de su médico tratante y por información que sus hijos le han brindado, información que han obtenido a través del Internet.

5. DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA, PLANIFICACIÓN DE CUIDADOS Y EJECUCIÓN.

NECESIDAD DE OXIGENACIÓN

1. Deterioro del intercambio gaseoso relacionado con cambios en la ventilación/perfusión manifestado por abundantes estertores y secreciones

Fundamento

Cuando la vía aérea es incapaz de llevar a cabo el intercambio gaseoso por sí sola, es necesaria la colocación de dispositivos que realicen esta función y que suministren oxígeno a través de una vía artificial, por medio de una cánula endotraqueal conectada a un ventilador. El hecho de tener este dispositivo imposibilita al paciente en la eliminación de secreciones acumuladas en la vía aérea. El exceso de secreciones produce obstrucción de la vía aérea, la cual propicia la absorción del aire a los alvéolos dístales a la obstrucción, esto a su vez, causa colapso pulmonar pudiendo sobrevenir entonces atelectasia, neumonía o insuficiencia respiratoria.

Objetivo

El Sr. MAT reestablecerá el intercambio gaseoso mediante la eliminación de las secreciones y así mantendrá la vía aérea permeable, mejorando la función respiratoria.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ Realizar fisioterapia pulmonar y drenaje postural

La fisioterapia respiratoria está encaminada a mantener la permeabilidad de la vía aérea, mejorar la ventilación y aumentar la eficacia respiratoria. En el paciente quirúrgico tanto en el pre como en el postoperatorio, se justifica la aplicación de la fisioterapia respiratoria debido a la tendencia a la retención de secreciones y a la disminución de la capacidad ventilatoria a causa de dolor y de la patología de base.

El drenaje postural, que consiste simplemente en la utilización de la gravedad para favorecer el transporte de las secreciones hacia áreas del árbol traqueobronquial desde donde puedan ser expulsadas al exterior más fácilmente mediante la tos o la aspiración.

✓ Aspirar secreciones

La aspiración de secreciones es una técnica útil para mantener la permeabilidad del árbol bronquial, la cual se realiza mediante una sonda conectada al sistema de vacío y al tubo orotraqueal en caso de que el paciente este intubado; sólo debe realizarse cuando sea necesario, y de ser posible se debe hiperventilar al paciente antes y después de cada aspiración, para evitar eventos de hipoxemia principalmente.

✓ **Proporcionar cambios de posición**

La inmovilización es también un factor que puede originar hipoventilación en ciertas áreas pulmonares y disminución del drenaje de secreciones, por lo que todo paciente inmovilizado puede beneficiarse si se proporcionan cambios frecuentes de posición, ya que así se permite expandir las zonas de los pulmones oprimidas por el peso; además la sangre concentrada en las zonas del pulmón que soportan el peso puede circular mejor reduciéndose así el riesgo de complicaciones vasculares.

✓ **Valorar si existen datos de dificultad respiratoria y pulsioximetria**

Es importante estar valorando las constantes vitales, principalmente la respiración, mediante la auscultación del tórax se podrá comprobar que ambos campos pulmonares ventilan y la presencia o ausencia de estertores, y también a través de la observación de la expansión del tórax.

La pulsioximetria es la colocación de un dedal que a través de una onda en el capilar, registra la cantidad de O_2 unido a la hemoglobina dando como resultado la saturación de O_2 registrada como porcentaje, siendo su valor normal superior al 95%.

EVALUACIÓN

La fisioterapia pulmonar, los cambios de posición y el drenaje postural facilitaron la aspiración de secreciones, con ello el procedimiento pudo ser más sencillo y rápido, sin que se presentaran complicaciones. Los campos pulmonares se auscultan bien ventilados con adecuada entrada y salida de aire, sin estertores, se observa expansión del tórax, sin datos de dificultad respiratoria. Al monitor se observa una saturación de O_2 del 97%. Se logro tener una vía aérea permeable libre de secreciones, favoreciendo el intercambio gaseoso.

2. Alteración del función respiratoria relacionado con pérdida del automatismo respiratorio manifestada por aumento del pH, disminución del pCO_2 y aumento de pO_2 en sangre arterial

Fundamento

El pulmón es un órgano encargado de mantener un intercambio gaseoso normal tanto en reposo como en condiciones en las cuales aumentan el consumo de oxígeno (O₂) y producción de dióxido de carbono (CO₂). Para llevar a cabo estas funciones el pulmón debe permitir la entrada y salida de aire y mantener una ventilación alveolar adecuada. En condiciones normales la contracción y relajación muscular son responsables de producir diferencias de presiones entre la vía respiratoria superior (vía atmosférica) y la presión alveolar (presión subatmosférica). En estos cambios radica la entrada y salida de aire del pulmón¹.

Cuando el pulmón es incapaz de mantener un intercambio gaseoso normal es necesario ayudarlo mediante el empleo de ventilación mecánica, es decir mediante la asistencia de un ventilador que realice la función del pulmón, de forma temporal mientras el paciente recupera su automatismo respiratorio. Existen diversas modalidades de ventilación, una de ellas es la modalidad asistidocontrolado, en donde se programa al ventilador una frecuencia respiratoria y un volumen corriente mínimo para mantener una ventilación alveolar y gases arteriales en sangre normales. Cuando el intercambio gaseoso es inadecuado ocurren cambios en la cantidad de O₂ y CO₂ transportados en la sangre. Los parámetros programados en el ventilador deben valorarse constantemente mediante la toma de gases arteriales, ya que pueden producir una alteración entre la ventilación y perfusión y con ello un desequilibrio ácido-básico.

Objetivo

El Sr. MAT mejorará la ventilación/perfusión ajustando los parámetros ventilatorios, para mantener un equilibrio ácido-básico adecuado.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Disminuir la FiO₂ al 60% proporcionada por el ventilador**

En estudios realizados en animales se ha podido demostrar que la ventilación con una mezcla gaseosa que tenga una concentración de O₂ superior al 60% produce lesiones pulmonares similares a las que aparecen en el síndrome de

¹ Leiva Pons J., Saucedo Mátar J, “*Manual de Urgencias Cardiovasculares*”, pág.-362

distress respiratorio en el adulto. Se considera que no solo es necesario que exista una alta concentración de O_2 en el aire inspirado, sino que está circunstancia se debe prolongar durante más de 24 horas. Al disminuir la FiO_2 al 60% se trata de evitar las lesiones pulmonares por toxicidad de O_2 .

✓ **Disminuir la FR a 12 por minuto del ventilador**

En el ciclo respiratorio durante la fase de inspiración la sangre capta O_2 y durante la espiración se recoge el CO_2 acumulado. Cuando el paciente se encuentra en ventilación mecánica se programan diversos parámetros para mantener la función ventilatoria entre ellos la FR, si el número de respiraciones en un minuto se excede barre demasiado CO_2 y disminuye el ácido carbónico, el cual es un elemento esencial para regular el pH, produciendo alteraciones en los gases arteriales.

✓ **Iniciar analgesia: Fentanyl 1500 mcg. aforados en 100 ml. de Sol. Glucosa al 5%, pasar a 15ml/hr en infusión continua, bajo prescripción médica**

Con frecuencia es necesario mantener sedados a los pacientes con ventilación mecánica, bien para evitarles molestias, para facilitar su adaptación y sincronía al ventilador y para disminuir las demandas de O_2 producidas por el dolor y el estrés de la cirugía. Es importante diluir el fármaco y pasarlo lentamente por su efecto vasodilatador, con ello se evita este efecto adverso.

✓ **Tomar gasometría arterial a los 30 minutos de modificar los parámetros ventilatorios y de iniciar la analgesia**

La gasometría arterial es un estudio que mide los niveles de los gases arteriales en sangre, el cual nos da una visión del estado de acidosis o alcalosis respiratoria y metabólica en la que se encuentre el paciente, aportando información diagnóstica importante respecto a la adecuación del intercambio gaseoso en los pulmones.

EVALUACIÓN

Al modificar los parámetros del ventilador se logro reestablecer el equilibrio ácido-básico, lo cual se vio evidenciado en los resultados de la gasometría arterial posterior a los cambios en los parámetros ventilatorios, se observan los siguientes resultados:

pH: 7.46

pO₂: 96 mmHg

pCO₂: 34 mmHg

HCO₃: 23.7 mEq/L

Saturación: 97.8%

Con ello se logra también mantener un equilibrio entre la ventilación y perfusión a nivel alveolo capilar, pues el estado de la sangre arterial es un dato clave para conocer el estado de oxigenación del paciente. Por otro lado, la analgesia favoreció que el paciente se adaptara al ventilador, permitiendo la disminución de la FiO₂ proporcionada por el ventilador, evitando que se presentara un evento de intoxicación por O₂, y a su vez la disminución del consumo de O₂ provocado por el estrés de la cirugía. Con base en estos resultados se observa que los cuidados de enfermería fueron satisfactorios para la consecución de los objetivos.

3. Alto riesgo de lesión de la mucosa traqueobronquial relacionada con la temperatura y humidificación del aire inspirado

Fundamento

Durante la inspiración las vías respiratorias ceden agua y calor al aire inspirado, y durante la espiración son recuperados parcialmente en las vías respiratorias perdiéndose el resto al exterior². Con la intubación, la vía respiratoria superior no puede realizar su misión, pero el aire inspirado seguirá llegando al alvéolo saturando prácticamente el 100% y con una temperatura aproximada a la temperatura corporal gracias a la cesión de agua y calor por parte de las vías respiratorias inferiores, lo que conlleva a la desecación de las secreciones, dificultad para su expulsión, lesión de la mucosa bronquial y tracto respiratorio. El problema se agrava cuando además de poseer una vía artificial se encuentra en ventilación mecánica debido a que los gases medicinales (aire y oxígeno) presentan 0% de humedad, a diferencia del aire ambiente que siempre tiene una humedad relativa (aproximadamente 60%)³. Para evitar este problema de las vías aéreas artificiales se debe realizar la humidificación del

² Esteban A., Martín C., “Manual de Cuidados Intensivos para Enfermería”, pág.-196

³ Idem, pág.-196

aire inspirado y para ello existen varios dispositivos que permiten añadir agua al gas inhalado y mantenerlo a una temperatura adecuada.

Objetivo

El Sr. MAT no presentará lesión de la mucosa traqueobronquial, al colocar dispositivos que favorezcan la humidificación y calentamiento del (Oxígeno) O₂ proporcionado por el ventilador, manteniendo en buen estado la vía respiratoria.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ **Proporcionar temperatura adecuada al gas inspirado**

Esto se puede lograr mediante la colocación de humidificadores calentados, adaptados al ventilador; los cuales están constituidos por un recipiente con contenido líquido que es calentado mediante un dispositivo controlado por un termostato, el gas burbujea a través del líquido y se humidifica. Es importante vigilar la temperatura del gas inspirado ya que un descenso de la temperatura dará al traste con su utilidad y un exceso puede lesionar al paciente.

✓ **Humidificar el aire inspirado a través del ventilador mediante la colocación de una narina artificial**

La humedad es necesaria para una función respiratoria adecuada. Las funciones de filtrado, humectación y calentamiento del aire inspirado realizadas a nivel nasal y de la oro y nasofaringe se ven eliminadas durante la intubación orotraqueal, además de que los gases proporcionados por el ventilador son secos. Las narinas artificiales están compuestas por un dispositivo de alta superficie interna; durante la espiración el gas caliente y húmedo que procede del paciente atraviesa el humidificador y al estar a una temperatura menor el vapor de agua se condensa sobre su superficie, durante la inspiración el aire es calentado por el dispositivo y el agua condensada en él se evapora y lo humedece.

EVALUACIÓN

Al colocar la narina artificial no se aprecian datos de sequedad de la mucosa respiratoria, ello se ve reflejado al momento de aspirar las secreciones, puesto que no son secas, por lo tanto con la colocación de este dispositivo, se está evitando la lesión.

4. Alto riesgo de infección pulmonar relacionado con ventilación mecánica

Fundamento

La intubación endotraqueal se realiza mediante la inserción de una cánula al interior de la vía aérea, es decir en la tráquea, para lo cual se requiere un cuidado y permeabilidad constante de la vía. Los pacientes con tubo endotraqueal acostumbran a necesitar una aspiración para mantener la vía aérea expedita y evitar la colonización de bacterias por acumulo de secreciones. Esta aspiración es un procedimiento estéril, realizado sólo cuando es estrictamente preciso. Además la intubación prolongada también es otro factor de riesgo predisponente en la aparición de infecciones pulmonares.

Objetivo

El Sr. MAT no manifestará la aparición de focos de infección en la medida que se pueda, puesto que los procedimientos ejecutados se realizarán de forma estéril (los que lo requieran) y se aplicarán medidas que aminoren la formación de colonias bacterianas, con la finalidad de evitar alguna infección.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ Lavado de manos

Sin lugar a dudas el lavado de manos continúa siendo la medida de control de la infección más simple y eficaz, ya que está demostrado que las manos del personal sanitario son la vía de transmisión de la mayoría de las infecciones cruzadas y de algunos brotes epidémicos.

✓ Realizar la aspiración de secreciones asépticamente cuando sea necesario y cambiar el sistema cerrado de aspiración cada 24 horas.

Los pacientes intubados acostumbran a necesitar una aspiración para mantener la vía aérea expedita. Esta aspiración es un procedimiento estéril, que se puede realizar mediante sistema cerrado a través de un dispositivo que consiste en un catéter de aspiración colocado en el interior de un manguito de plástico que se adapta directamente al tubo del ventilador, permitiendo la aspiración del paciente mientras es ventilado simultáneamente.

Con el cambio del sistema cerrado de aspiración cada 24 horas se evita la colonización de microorganismos patógenos que puedan ser introducidos a la vía aérea al momento de la aspiración; además se debe lavar el sistema cada que se realice la aspiración de secreciones, lo cual se realiza también mediante sistema cerrado, del sistema hacia la succión.

- ✓ **Evitar broncoaspiraciones realizando aseo bucal con soluciones bicarbonatadas y evitando el reflujo gástrico mediante lavado gástrico.**

La boca es una de las áreas del cuerpo más contaminadas y si no se realiza aseo de ella el paciente es susceptible a infectarse por acumulo de microorganismos, principalmente infecciones del tracto respiratorio debido a su cercanía con las vías respiratorias; además de que el paciente en condiciones críticas no tiene la capacidad de deglutir la saliva acumulada en la cavidad oral.

Por otro lado los pacientes con ventilación mecánica presentan con frecuencia distensión abdominal, en parte motivada por la inducción de aire en el estómago y por la producción aumentada de jugo gástrico, lo cual puede facilitar broncoaspiraciones. Para evitarlo, será necesario contar con una sonda nasogástrica desde el principio y realizar aspiración y lavado gástrico a su través con la frecuencia necesaria.

- ✓ **Controlar la contaminación del respirador, las tubuladuras y humidificadores**

Para controlar la contaminación del respirador se pueden utilizar filtros bacterianos para aislar el respirador del aire contaminado; estos filtros se deben renovar cada vez que el respirador se monta de nuevo. Por otro lado si las tubuladuras del respirador se cambian cada 48 horas evita la colonización de bacterias, también si se utiliza el humidificador de cascada se cambiara cada 24 horas y se utilizará agua estéril, pues esta agua humidifica el gas que va a los pulmones.

- ✓ **Evitar que durante las movilizaciones del paciente el agua que se condensa en las tubuladuras penetre en el tracto respiratorio**

Es muy fácil que parte del gas humidificado se convierta en vapor y se quede en las tubuladuras del respirador, si al movilizar al paciente hay agua acumulada y está avanza hacia las vías respiratorias puede desencadenar una infección o broncoaspiración produciendo severas alteraciones a nivel pulmonar.

- ✓ **Identificar la presencia de signos y síntomas de infección (características de las secreciones, fiebre o distermia)**

Las características de las secreciones como el color, consistencia y olor, son de gran importancia en la valoración de un proceso infeccioso, por ejemplo, secreciones verdosas, fétidas, consistentes, son datos característicos de infección respiratoria, sin necesidad de que el paciente presente cuadros febriles en un inicio. No obstante también es importante valorar el estado de la temperatura, ya sea que el paciente presente fiebre cuando hay infección, o bien, se encuentre distérmico.

- ✓ **Valorar resultados de laboratorio principalmente leucocitos y Proteína C-Reactiva (PCR)**

Los leucocitos son glóbulos blancos que forman parte de la composición de la sangre, cuya función principal es combatir la inflamación y las infecciones; cuando un microorganismo patógeno invade al organismo, los leucocitos salen y van aumentando poco a poco en la medida que aumentan los microorganismos patógenos en defensa al cuerpo para evitar su proliferación. En condiciones normales la sangre contiene unos 5000 a 10000 leucocitos por microlitro

La PCR se produce en el hígado cuando hay una infección o inflamación aguda en el cuerpo. Su importancia es que reacciona con el sistema del complemento que es un sistema de defensa contra agresiones externas del cuerpo humano. Se utiliza para evaluar la presencia de enfermedades infecciosas bacterianas, enfermedades inflamatorias (fiebre reumática, artritis reumatoide, etc.) pero no se eleva de forma habitual en enfermedades producidas por virus. La PCR se eleva ante un problema infeccioso o inflamatorio y comienza a disminuir ante la recuperación de la enfermedad.

También puede ser de ayuda tras una intervención de cirugía, ya que aparece elevada durante 3 ó 4 días, para luego disminuir, si persiste elevada es que hay alguna infección o complicación post-quirúrgica.

✓ **Ministrar Cefalotina 1 gr. Intravenoso (IV) c/6 horas profiláctica**

La administración de cefalotina como medida profiláctica antes, durante y después de las intervenciones quirúrgicas puede reducir significativamente la incidencia de infecciones postoperatorias en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos en sitios contaminados o que se puedan contaminar.

Antes de instituir el tratamiento con cefalotina se debe determinar si el paciente ha experimentado reacciones de hipersensibilidad a las cefalosporinas, penicilinas u otros medicamentos. Este producto deberá ser administrado con cautela en pacientes alérgicos a la penicilina⁴.

EVALUACIÓN

Mediante las medidas ejecutadas el paciente se ha mantenido exento de datos de infección, lo cual se vio reflejado en primer lugar por las características de las secreciones, además de ser casi ya nulas, y en segundo lugar por no presentar signos y síntomas de infección como fiebre o distermia. Por otro lado en lo que se refiere a los datos de laboratorio referente a los leucocitos y al PCR, conforme el paso de los días (48 hrs.) han ido disminuyendo, hasta llegar a leucocitos $10.5 \times 10^3/\mu\text{L}$, PCR .47 ug/dL, no se logro que se encontraran en parámetros normales de forma inmediata debido a que es parte del proceso de adaptación del organismo a la lesión producida por la cirugía. Con las intervenciones implementadas se logro el objetivo deseado para que no se presentase ninguna infección, disminuyendo el riesgo.

5. Alteración del ritmo cardíaco relacionado con hipocalemia manifestado por contracciones prematuras ventriculares

⁴ ThomsonPLM, “*Diccionario de Especialidades Farmacéuticas*”, pág.-2004

Fundamento

Los latidos continuos del corazón se deben a su actividad eléctrica inherente y rítmica; la fuente de tal estimulación es una red de fibras miocárdicas especializadas, denominadas células **autorritmicas**, llamadas así porque funcionan como **marcapaso** que establece el ritmo de latido en todo el corazón y forman el **sistema de conducción**, que es la ruta para la propagación de los potenciales de acción. El sistema de conducción hace que las cuatro cavidades cardíacas reciban estímulos para contraerse de manera coordinada y que con ello el corazón funcione como una bomba eficaz. El primer estímulo que inicia la actividad eléctrica del corazón es el nodo sinusal situado en la aurícula derecha este se propaga en ambas cavidades superiores a través del haz de Thorel, haz de Baachman y haz de Wenkeback hasta llegar al nodo auriculoventricular situado delante de la abertura del seno coronario, propagando su impulso al ventrículo izquierdo y derecho a través del haz de His por medio de su rama izquierda y derecha. Por último las fibras de Purkinje conducen el potencial de acción al vértice del miocardio, hacia arriba y al resto de las fibras musculares de los ventrículos, concluyendo así el ciclo cardíaco. Cuando los estímulos enviados al corazón no inician en el nodo sinusal, el corazón pierde su ritmo, lo cual se denomina como disritmia. Existen múltiples tipos de arritmias tanto auriculares como ventriculares, que si no son tratadas a tiempo pueden producir la parada total del corazón. Las arritmias letales pueden iniciarse con contracciones prematuras del corazón, que no son más que latidos ectópicos que se originan en un sitio en la aurícula fuera del ciclo cardíaco normal.

Los desequilibrios electrolíticos son la fuente principal de origen de las arritmias, pues los iones como el Potasio, Magnesio, Sodio y Calcio son indispensables para que las células autorritmicas del corazón generen los potenciales de acción y se pueda ejecutar de forma eficaz el ciclo cardíaco.

Objetivo

El Sr. MAT no presentará alteraciones del ritmo severas, tras la corrección inmediata del desequilibrio electrolítico, lo cual se verá reflejado al valorar si se alcanzaron concentraciones sericas dentro de parámetros normales mediante la toma de laboratorios, y se preverá de dispositivos necesarios en caso de disritmia.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Ministrar vía IV una carga de 60 mEq/L Cloruro de potasio (KCL) + 1 gr. de Sulfato de magnesio (MgSO₄) en 100 ml de Sol. Salina p/1 hr, por prescripción médica.**

El KCL está indicado en el tratamiento y prevención de hipopotasemia, ejerce sus efectos de forma adecuada cuando es asociado al anión correspondiente, principalmente al cloruro. Una disminución en la concentración sérica de este electrolito puede provocar trastornos en el ritmo cardíaco y en caso más severos llevar a la parada cardíaca. Su aplicación debe ser a través de una intravenosa, con previa dilución y a una velocidad no menor a 1 hr. debido a sus efectos sobre el sistema de conducción

El MgSO₄ también es esencial para realizar diversas funciones enzimáticas, proteicas, lipídicas y relativas a los hidratos de carbono presentes en el cuerpo. El Mg también es esencial para el funcionamiento normal de la musculatura cardíaca, que administrado simultáneamente con el K ayuda a transportar de forma adecuada a la célula al K.

- ✓ **Monitorizar fijando estrechamente los límites de alarma: la PAS, Electrocardiograma (ECG), Oximetría de pulso.**

Al momento de monitorizar al paciente se deben establecer ciertos límites de alarma que “avisen” que algo está ocurriendo, principalmente del ECG para actuar con prontitud en caso de disritmia grave y PAS para saber si el paciente está hipertenso o hipotenso. Los límites de alarma se adecuarán a partir del valor normal, para la PAS se fijará una PAS mínima de 90/60 y como máxima 130/95; para el caso del ECG se fijará avisar al monitor en caso de cualquier ritmo que no sea sinusal con FC como mínimo 55 y máximo 100. La pulsioximetría se programará alertar en caso de que está no supere el 90%. Estas alarmas serán de gran ayuda para dar cuenta tempranamente que algo ocurre.

- ✓ **Tomar ECG 12 derivaciones**

El ECG es un registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón, el cual se observa desde distintos ángulos de él. Si en el postoperatorio inmediato se toma este registro y aunado a alteraciones del ritmo observadas en el monitor en una sola derivación, mediante este trazo se pueden valorar otras posibles alteraciones que no sean observables desde un solo punto del corazón, y que tal vez no sean originadas por trastornos hidroelectrolíticos únicamente sino que se encuentren factores asociados.

- ✓ **Asegurar y corroborar la captura al 100% de la fuente externa de marcapaso**

Un marcapaso es un dispositivo capaz de estimular eléctricamente al corazón para que éste se contraiga. Tras cirugía cardíaca se coloca al paciente temporalmente debido al riesgo elevado de que se produzca una alteración del ritmo, como profilaxis.

A su ingreso a la unidad de cuidados intensivos se debe corroborar que la fuente externa de marcapaso este conectada correctamente, que haya un contacto conectado al electrodo epicárdico y otro que proporcione la tierra; así mismo se debe corroborar que la fuente externa esté capturando al 100%.

✓ **Tomar niveles de potasio sérico al termino de la carga**

Los niveles de potasio sérico son una prueba de laboratorio específica para saber la cantidad de potasio existente en sangre, son una prueba más fidedigna sobre la concentración de este electrolito, la cual se recomienda tomarla por punción directa para evitar datos erróneos, puesto que si se toma de un catéter su valor se puede ver alterado por las infusiones que en este estén pasando, y con ello el tratamiento será el equivocado.

EVALUACIÓN

Tras la ministración de la carga de KCL y de $MgSO_4$ las extrasístoles fueron desapareciendo; el trazo electrocardiográfico no mostró alteraciones adyacentes del sistema de conducción, lo relevante fue taquicardia sinusal que se vio evidenciada también por las alarmas programadas en el monitor. La fuente externa de marcapaso se programo con una FC de 60 lat/min, con MA de 3 y sensibilidad 1, con lo cual se corroboró su captura al 100% y su conexión correcta, se dejo a demanda porque el paciente no la requirió. Los niveles séricos de potasio se encuentran en 4.2 mEq/L lo cual se vio evidenciado por los resultados de los niveles de potasio.

6. Disminución del gasto cardíaco relacionado con alteraciones en la precarga manifestado por hipotensión, disminución de la presión venosa central y taquicardia

Fundamento

El gasto cardiaco (GC), es la cantidad de sangre que expulsa el ventrículo izquierdo al final de la diástole. Existen múltiples factores que pueden contribuir en la disminución del GC tras la cirugía de corazón abierto, incluyendo la cardiopatía preexistente, lo cual se atribuye a la manipulación y complejidad que requiere la cirugía, pues durante el procedimiento quirúrgico hay pérdidas sanguíneas, el paciente es sometido a circulación extracorpórea, entre otros y ello condiciona a alteraciones hemodinámicas serias. Las alteraciones hemodinámicas que manifiestan bajo gasto principalmente están dadas por la FC, la precarga o PVC, la RVS (RVS) o poscarga y la contractilidad.

Objetivo

El Sr. MAT mantendrá un óptimo GC de forma inmediata, mediante la ministración de líquidos y fármacos inotrópicos, lo cual se verá reflejado a los 30 minutos de su administración mediante la toma del perfil hemodinámico por medio del catéter de arteria pulmonar Swan Ganz y la monitorización continua de las constantes vitales.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Ministrar Sol. Voluven al 6% 500 ml. para una hora, por prescripción médica**

La solución Voluven al 6% es una solución compuesta por Hidroxietil almidón al 6%, indicada en la terapia y profilaxis en la deficiencia de volumen plasmático, relacionado con cirugías, heridas, infecciones y quemaduras. Voluven es un coloide artificial para el reemplazo de volumen cuyo efecto sobre la expansión del volumen intravascular y hemodilución depende de la sustitución molar de los grupos hidroxietil⁵. El efecto de Voluven es una mejoría a mediano plazo del volumen plasmático, la hemodinamia y del transporte de oxígeno durante por lo menos 3-4 horas; al mismo tiempo mejora la microcirculación dañada mediante la reparación de la hemorreología debido a la disminución del hematocrito, la viscosidad plasmática y la agregación eritrocitaria.

⁵ Ídem, pág.-3793

- ✓ **Registrar constantes vitales cada hora (FC, PAS, FR, temperatura) y la PVC en la hoja de control de líquidos**

Las constantes vitales se registran cada hora con la finalidad de tener un registro continuo par la evaluación del estado de evolución del paciente.

- 1. FC:** Colocar adecuadamente el cable de electrocardiograma del monitor con cada electrodo pectoral correspondiente, observar las características del ritmo cardiaco, su frecuencia y morfología. La monitorización electrocardiográfica permite detectar las alteraciones en el ritmo cardiaco que puedan presentarse durante el postoperatorio inmediato.
- 2. PAS a través de la línea arterial:** En pacientes hemodinámicamente inestables y sujetos a tratamiento con fármacos vasoactivos está indicado canalizar una vía arterial principalmente porque en situaciones de hipotensión arterial severa y bajo volumen minuto cardiaco el esfigmomanómetro va a subestimar la tensión arterial sistólica en alrededor de 30 mmHg, y en situaciones de vasoconstricción periférica la subestimación llega hasta 60 mmHg⁶. Además la línea arterial permite una lectura de la PAS de forma continua a través del monitor y porque sirve de ayuda para la toma de gases arteriales evitando así las multipunciones al paciente.

a) Preparar la Solución de la línea arterial

La solución de la línea arterial debe ser una solución salina de 250 ml con 2500 unidades de heparina y 40 mg de lidocaína. Se elige una solución salina porque la solución glucosada es más susceptible a la proliferación de microorganismos patógenos; se prepara con heparina para evitar la formación de trombos y Lidocaína para evitar la vasoconstricción de la arteria al momento de lavar la vía.

b) Calibrar el transductor de presión y colocarlo a la altura del eje flebostático para evitar datos erróneos

⁶ Esteban A., Martín C. OpCit, pág.-55

El transductor se deberá colocar a nivel de la aurícula derecha o línea media axilar, porque es el nivel donde se obtiene de forma más exacta los parámetros hemodinámicos.

Para obtener un dato correcto de las presiones se calibra el transductor a cero que es un procedimiento fundamental en la medición de presiones intravasculares, ya que estas no son presiones absolutas, sino que están en relación a una presión de referencia, que es la presión atmosférica. Lo que se hace al ajustar el cero es indicar al transductor que se asigna un valor cero a la presión que se detecta cuando se abre el sistema a la atmósfera, a la altura del cuarto espacio intercostal, en la línea media axilar, para que las presiones medidas a partir de entonces las referencie a dicho valor⁷.

3. **PVC:** Se debe colocar el transductor a la altura del eje flebotático para evitar datos erróneos, y que con ello se mantenga la misma presión tanto en la parte anterior como inferior del cuerpo. La PVC nos informa sobre la precarga o el volumen existente en el paciente; es importante recordar que durante la fase de hipotermia de la Circulación Extracorpórea (CEC) el paciente presenta una intensa vasoconstricción vascular determinando una elevación ficticia de las presiones intravasculares; por otro lado durante el recalentamiento se produce una vasodilatación arterial y venosa que origina un descenso en ambos circuitos.
- ✓ **Valorar el efecto de Dobutamina a dosis Beta1 (a 5 gamas) para obtener el efecto deseado sobre el GC (preparación 500 mg Dobutamina aforados en 250 ml de Solución Salina al 5%)**

La dobutamina es una catecolamina sintética considerada inotrópico positivo, cuya función primordial es reforzar la contractilidad miocárdica con la consiguiente mejora del GC, del vaciamiento completo de los ventrículos y de la reducción de las presiones de llenado. Actúa principalmente en los receptores β_1 situados en los miocitos del corazón. A dosis de 5-20 gamas tiene un efecto predominantemente sobre los receptores β_1 produciendo un mínimo incremento de la FC, disminuyendo las RVS y aumentando considerablemente el GC.

- ✓ **Tomar perfil hemodinámico mediante catéter de Swan Ganz**

⁷ Ídem, pág.-54

El catéter de Swan Ganz tiene a su extremo una conexión que va conectada directamente a un cable especial para este dispositivo; en donde en la actualidad al momento de tomar el GC se le da la opción de realizar cálculos cardíacos y se obtienen todos los parámetros hemodinámicos, a partir de este valor y de la PAS y de la FC.

1. **PAP:** La presión arterial no se monitoriza de forma continua, sólo cuando se necesita saber sus parámetros, en el transductor se cambia mediante las llaves de tres vías que indican que el lumen del catéter de Swan Ganz está abierto hacia la presión pulmonar. Antes de tomar el valor de la PAP se debe calibrar el transductor a cero al medio ambiente. Al tomar el dato de la PAP se debe valorar si la curva es la correspondiente a la de arteria pulmonar.
2. **PCP:** Antes de inflar el balón del catéter de Swan Ganz se debe corroborar que la curva de PAP es la correcta puesto que si no es así al momento de enclavar solo se podrá apreciar una onda amortiguada de PAP. Es necesario comprobar que la curva no sólo tenga variaciones respiratorias, sino también que sea una onda curva con ondas positivas negativas, correspondiente a una onda de enclavamiento pulmonar
3. **GC por termodilución:** El volumen que se inyecta es de 5 a 10ml de suero salino a temperatura ambiente. La inyección se realizará de una forma uniforme y en un tiempo no mayor a 4 segundos, realizando al menos tres mediciones las cuales no deberán variar mas de $.5 \pm$ entre uno y otro valor. El volumen minuto cardíaco varía durante el ciclo respiratorio, sobre todo durante la ventilación mecánica, donde se ve influenciado por la presión positiva. La medición debe hacerse siempre que se pueda durante el mismo ciclo respiratorio y preferiblemente al final de la espiración.
4. **IC:** Este parámetro refleja la cantidad de sangre que sale del corazón por minuto en relación con la superficie corporal; normalmente debe ser mayor de $2.8 \text{ L/m}^2/\text{min}$.
5. **RVS:** El cálculo de las resistencias sistémicas tiene especial utilidad en el postoperatorio de cirugía cardíaca, este parámetro en conjunto con el GC, la presión arterial y las presiones de llenado del corazón son las que determinan el tratamiento farmacológico del paciente.
6. **RVP:** El cálculo de las resistencias pulmonares es de utilidad en la aplicación correcta de fármacos que actúan sobre la vasculatura pulmonar para el tratamiento de hipertensión pulmonar primaria o secundaria.

- ✓ **Una vez reestablecida la alteración pulmonar, colocar en posición de Trendelenburg**

La posición de trendelenburg ayuda a favorecer el retorno venoso hacia las partes más cercanas al corazón, evitando que se quede estancada en partes distales del cuerpo, por ejemplo, en extremidades inferiores.

- ✓ **Cuantificar pérdidas sanguíneas y de diuresis cada hora**

Es importante cuantificar las pérdidas hídricas o de volumen del organismo, puesto que ello dará la pauta para saber sobre el estado de volemia del paciente y así decidir si el bajo gasto está dado por falta de volumen o por alteraciones en la contractilidad.

EVALUACIÓN

Con las medidas implementadas se logra un aumento considerable del GC lo cual se vio evidenciado con la toma del perfil hemodinámico posterior a los cuidados brindados:

FC: 60 lat/min
PAS: 112/51/66 mmHg
PAP: 30/21/18 mmHg
PCP: 13 mmHg
PVC: 14 cmH₂O
GC: 5.2 L/min
IC: 2.5 L/min/m²
VL: 88.1 ml/lat
RVS: 799 Din/cm⁵
RVP: 77 Din/seg/cm⁵

Volumen urinario: 3.2 ml/kg/hr

La dosis de la Dobutamina fue la idónea para lograr el aumento del GC, consiguiendo también una disminución de las RVS mejorando la perfusión a nivel distal.

NECESIDAD DE NUTRICIÓN E HIDRATACIÓN

1. Alteración del equilibrio hidroelectrolítico relacionado con procesos quirúrgicos manifestado por edema +++ en extremidades superiores e inferiores y balance posquirúrgico positivo de 1115 ml.

Fundamento

Uno de los efectos adversos tras la cirugía a corazón abierto y el uso de la CEC, es el estado de volemia caracterizado generalmente por un volumen circulante efectivo bajo, como consecuencia de la administración de diuréticos y manitol, empleados como técnica de "protección renal" y con el objeto de eliminar el exceso de aporte líquido que precisa la CEC. Simultáneamente hay una tendencia a la retención hídrica por este estado de hipovolemia relativa y por la respuesta inflamatoria sistémica como consecuencia de la agresión quirúrgica.

Objetivo

El Sr. MAT mantendrá un equilibrio hídrico, evitando así la retención de estos sin afectar el estado de volemia.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Una vez corregida la volemia causal del bajo gasto administrar 1 gr. de Miccil IV cada 12 hrs. con previa valoración de urosis y bajo prescripción médica**

Miccil es un diurético de asa cuya sustancia activa es la bumetanida, está indicado en el tratamiento de la hipertensión, insuficiencia cardíaca congestiva, edema renal y retención hídrica. El inicio de acción de miccil en pacientes con estados edematosos es por vía IV a los 10 minutos y alcanza sus efectos máximos a los 15 ó 45 minutos. A diferencia de la furosemida, el miccil no produce reducción del volumen sanguíneo ni disminución de la respuesta del músculo liso vascular a estímulos vasoconstrictores.

- ✓ **Cuantificar ingresos y egresos totales por turno, realizando un balance total durante las primeras 24 hrs.**

El control exacto de líquidos es esencial para conocer que tan sobrecargado de volumen se encuentra el paciente o bien saber si existe una falta importante y las manifestaciones clínicas son consecuencia de secuestro de líquidos a falta de volumen.

- ✓ **Elevar a 30° las extremidades inferiores y colocar medias de compresión**

La venodilatación condiciona atrapamiento sanguíneo en el lecho venoso, mientras que la venoconstricción incrementa el retorno venoso de sangre al corazón, efecto que también tiene la contracción muscular en los miembros inferiores y la presión negativa intratorácica⁸. Mediante la compresión proporcionada por las medias se produce una ligera venoconstricción que ayuda a distribuir el volumen de líquido estancado en las extremidades. Por otro lado el retorno venoso depende importantemente de la posición corporal, condicionando el estancamiento de líquido en las regiones distales del cuerpo, para lo cual la posición será de gran importancia para evitar estas alteraciones.

EVALUACIÓN

Durante las primeras 24 horas se logro mejorar la distribución hídrica manteniendo un equilibrio, el diurético mejoro la perfusión de las extremidades, lo cual se evidencio con la disminución del edema observando edema + de acuerdo con la escala de fovea, sin alterar el GC. El balance total de ingresos y egresos durante las primeras 24 horas fue +220, lo cual refleja una mejor distribución hídrica. Los cuidados implementados se realizaron con la finalidad de redistribuir el volumen y alertar sobre posibles pérdidas de volumen, lo que dio la pauta para actuar con prontitud en caso de alteraciones más severas, con lo cual se llegó a la satisfacción del objetivo planteado.

2. Alteración de la función metabólica relacionada con circulación extracorpórea manifestada por aumento de glucosa en sangre

⁸ Guadalajara, Op.Cit, pág.-23

Fundamento

Actualmente cuando un paciente es sometido a cirugía de corazón abierto el latido cardíaco es detenido ya que se mantiene la circulación y la oxigenación periféricas al margen del corazón, mediante una bomba con un sistema de oxigenación extracorpórea (CEC). El uso de CEC produce alteraciones metabólicas pues durante el tiempo que el paciente permanece conectado al circuito cardiopulmonar se encuentra sometido a un bajo flujo sistémico que provoca que el transporte de O_2 este disminuido con la finalidad de disminuir la demanda de O_2 por los tejidos y proteger de efectos perjudiciales que produciría una hipoxia tisular. Uno de los efectos secundarios producidos por el uso de CEC es el nivel de glucemia en sangre elevado (250-400 mg/dl) durante las primeras horas postoperatorias para lo cual no es necesario un control agresivo; sin embargo en individuos con DM el tratamiento se hace con insulina según requerimientos bajo vigilancia continua por la posibilidad de hipoglucemia en pacientes con sedación.

Objetivo

El Sr. MAT mantendrá los niveles de glucosa en sangre dentro de parámetros normales, a fin de evitar episodios severos de hiperglucemia.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ **Ministrar soluciones libres de glucosa**

Cuando el paciente se encuentra en estados de hiperglicemia lo que se necesita es disminuir los niveles de ésta, lo cual se logrará también evitando la administración de líquidos con concentraciones de glucosa, hasta reestablecen la función pancreática.

✓ **Valorar y corroborar niveles de glucosa capilar en caso de que el valor tomado de la gasometría salga elevado de forma importante**

Los valores de la glucosa en sangre pueden variar cuando se toman de los accesos intravasculares, debido a que a través de ellos está pasando continuamente infusiones que contienen aunque no en alta cantidad glucosa, es por ello que se recomienda tomar un dextrostis capilar cuando la glicemia arroja un resultado sumamente elevado tomada de un acceso venoso, ello con la finalidad de que el resultado sea el correcto y así evitar un tratamiento erróneo.

Para el caso del paciente se tomo un dextrostis capilar el cual dio un valor de 238 mg/dl, porque el de la gasometría arrojaba un valor de 436 mg/dl.

- ✓ **Ministrar insulina de acción rápida IV de acuerdo al siguiente esquema (establecido por prescripción médica) cada 4 horas:**

130-150 2u
151-200 4u
201-250 6u
251-300 8u
301-350 10u
+351 12u

La actividad principal de la insulina es la regulación del metabolismo de la glucosa. En el hígado, la insulina promueve la captación y almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno, inhibe la gluconeogénesis y promueve la conversión del exceso de glucosa en grasa. Tras el uso de CEC se ve suprimida la secreción de insulina por el páncreas lo cual se atribuye principalmente al aumento en la actividad simpática alfa y a la reducción en el flujo sanguíneo pancreático siguiendo a la redistribución del flujo sanguíneo regional y circulación esplácica disminuida.

EVALUACIÓN

Tras la ministración de insulina se logro mantener los niveles séricos dentro de parámetros normales requiriendo 1 dosis de 6u por dextrostis de 238 mg/dl, una de 2u por dextrostis de 140 mg/dl, hasta las tomas de glucosa posteriores que no requirieron de ministración de insulina, manteniéndose en un rango de 105 mg/dl. Los cuidados implementados en la prevención de episodios severos de hiperglucemia fueron satisfactorios, puesto que se lograron los objetivos deseados para con el paciente.

3. Alteración del patrón alimenticio relacionado con sedación, manifestado por incapacidad para deglutir alimentos y disminución de la motilidad intestinal

Fundamento

Durante los estado de sedación suele desarrollarse un enlentecimiento de la motilidad gastrointestinal, que puede persistir si no es estimulada, además del riesgo de broncoaspiración de líquido gástrico; es por ello la necesaria colocación de una sonda nasogástrica, a fin de evacuar y evaluar el contenido gástrico y evitar la dilatación por atonía que puede interferir y dificultar secundariamente la mecánica respiratoria. Simultáneamente se puede instaurar un tratamiento médico precoz para estimular la motilidad gastrointestinal; y de igual modo se puede establecer profilaxis para evitar el desarrollo de hemorragias gastroduodenales por úlceras de estrés. El soporte nutricional también es fundamental para evitar el deterioro del estado nutricional.

Objetivo

El Sr. MAT mantendrá un patrón alimenticio adecuado y no presentará daño en la mucosa gástrica por la secreción del jugo gástrico, al compensar la alimentación vía oral a través de otra vía y mediante la ministración de requerimientos necesarios, lo cual se verá evidenciado por datos de laboratorio, y por el reestablecimiento de la motilidad intestinal.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ **Ayuno (vía oral)**

El ayuno se establece obligatoriamente debido a las condiciones del paciente, las cuales no le permiten efectuar una alimentación vía oral. Por otra parte es importante valorar el estado de evolución del paciente, para que en caso de que su incapacidad para mantener un aporte nutricional vía oral se prolongue, se valore la posibilidad de iniciar alimentación enteral o parenteral.

✓ **Ministrar solución Mixta 1000 ml + 40 mEq KCL + 2 gr. de MgSO₄ para 24 hrs (41.6 ml/hr), por prescripción médica.**

Durante los primeros días y mientras el paciente no pueda satisfacer sus requerimientos alimenticios vía oral, el preparado de esta solución puede satisfacer esta necesidad tanto por las características de la solución en ser una

solución cristaloide, formada por una mezcla de solución salina y solución glucosada, la cual ayuda a reponer pérdidas ligeras, mantener el volumen y suministrar calorías en una concentración no muy elevada; y por los electrolitos que la acompañan, puesto que son los principales elementos que se pierden a través de la orina

✓ **Ministrar Omeprazol 40 mg IV cada 24 hrs, por prescripción médica**

El omeprazol está indicado en el tratamiento a corto y largo plazo de los signos y síntomas relacionados con los trastornos ácido-pépticos, como el riesgo de aspiración de contenido gástrico durante anestesia y como profilaxis de la neumonía por aspiración. Además el Omeprazol intravenoso produce la inhibición de la secreción de ácido gástrico de forma dosis dependiente, tras su administración, origina una disminución inmediata de la acidez intragástrica de aproximadamente 90% durante 24 horas⁹.

✓ **Toma de muestra de laboratorio Química sanguínea (QS) y biometría hemática (BH) cada 24 horas**

La QS y la BH informan sobre el estado de la sangre en lo que respecta a sus características como glucosa, urea, creatinina, electrolitos; y la BH refleja el nivel de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) que tiene la sangre, lo cual es de utilidad para saber en parte el estado de anemia en el que se encuentra el paciente.

✓ **Ministrar 10 mg de Metoclopramida IV c/8 hrs., por prescripción médica**

La metoclopramida es un fármaco que tiene propiedades gastroenterocinéticas, estimulando la motilidad del tracto gastrointestinal superior, sin modificar las secreciones pancreáticas, biliares o gástricas; así mismo aumenta la perístasis del duodeno y del yeyuno, con lo cual provoca aceleración del tiempo de vaciamiento gástrico y del tránsito intestinal. Las propiedades procinéticas gástricas se deben tanto al antagonismo de los receptores gástricos a la dopamina como al aumento de liberación de acetilcolina¹⁰.

EVALUACIÓN

⁹ ThomsonPLM, OpCit., pág.-2197

¹⁰ Ídem, pág.-832

Durante las primeras 48 horas los niveles de Hb y Hto se han mantenido dentro de parámetros normales y también los niveles de electrolitos, hasta el momento los requerimientos brindados vía IV mediante las soluciones de infusión continua han sido las necesarias para cubrir las demandas energéticas del organismo, así como también se ha favorecido a la motilidad intestinal, por lo que los cuidados implementados se lograron satisfaciendo a esta necesidad.

Laboratorios:

Hb: 12.8 mg/dl Hto: 36% Glucosa: 110 mg/dl Na: 136 mEq/L
K: 4.4 mEq/L Ca: 3.5 m/mol Cl: 112 mEq/L

NECESIDAD DE ELIMINACIÓN

1. Alteración en la eliminación urinaria relacionada con procesos quirúrgicos manifestado por pérdida del control de la micción.

Fundamento

Una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes postoperados del corazón sometidos a CEC es la falla renal, cuya causa más común es la hipovolemia, que condiciona insuficiencia prerrenal, su forma de presentación es con alteración en la uresis sin que existan variaciones en los niveles de urea o potasio. En el paciente con riesgo de desarrollar falla renal aguda es fundamental la monitorización continua del flujo urinario para detectar de forma precoz el deterioro de la función renal; por lo tanto, el sondaje vesical resulta de gran ayuda cuando se requiere la diuresis horaria como parámetro de la perfusión renal.

Objetivo

Favorecer la función renal del Sr. MAT, mediante la diuresis continua, a fin de detectar de forma precoz el deterioro de la función renal, evidenciado tanto por las características de la uresis como de los niveles de BUN y creatinina, manteniendo una diuresis entre 2-3.5 ml/kg/hr .

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Cuantificar la diuresis cada hora y valorar sus características (color, consistencia, olor)**

El balance reciente de líquidos servirá de ayuda para valorar el estado del volumen intravascular, así como la valoración de la composición de la orina podrá proporcionar datos útiles acerca de si el fracaso renal agudo es funcional (prerrenal) o establecido (necrosis tubular aguda).

- ✓ **Aportar un volumen similar al de la diuresis más las pérdidas insensibles**

Uno de los principales problemas del paciente con oliguria es el manejo de los líquidos, de tal manera que el objetivo terapéutico es aportar un volumen similar al de la diuresis más las pérdidas insensibles para evitar de este modo la sobrecarga de volumen. Por otro lado es importante mantener un equilibrio entre el aporte y salida de líquidos vía renal puesto que una de las causas de alteración de la función renal es la disminución del flujo sanguíneo renal.

✓ **Valorar niveles de creatinina y BUN**

Cuando el filtrado glomerular se mantiene por debajo de 5-10 ml/min durante períodos de tiempo prolongados, se produce la acumulación de metabolitos tóxicos y trastornos del agua corporal y de los electrolitos que requieren para su manejo, técnicas de depuración extrarrenal, pues el tratamiento conservador resulta insuficiente¹¹.

La elevación de la creatinina y el BUN ayudan a confirmar el diagnóstico de falla renal, puesto que son eliminados por vía renal. Los niveles de creatinina sufren un incremento diario del orden de de 1 a 2 mg/dl, e incluso puede ser más elevado; la cifra de BUN no refleja la función renal de forma tan exacta como la creatinina, pero cuando se presenta como un síndrome, se asocia al fracaso renal.

✓ **Cuidados del sondaje vesical**

Los cuidados diarios del catéter vesical a permanencia serán fundamentales en la prevención de infección asociada a la cateterización de la vía urinaria, y deben de tenerse especialmente presentes en estos pacientes, pues la aparición de una infección urinaria sería una agresión sobreañadida a las demás que están afectando al riñón.

1. Mantener la bolsa colectora por debajo del nivel de la vejiga, ello impedirá el reflujo de orina hacia está.
2. Para evitar desplazamientos y lesiones en la vejiga, la sonda se fijará 1/3 superior del muslo en la parte externa.
3. Se colocara un membrete de identificación, el cual servirá de ayuda para saber cuando se instaló y cambiarla a su debido tiempo.
4. el sistema de drenaje se mantendrá permanentemente conectado, para así mantener un circuito cerrado.
5. Reportar la ausencia o presencia de signos y síntomas que indiquen infección de vías urinarias.

EVALUACIÓN

El flujo plasmático renal y el filtrado glomerular permanecen relativamente constantes, lo cual se vio evidenciado por los valores séricos de BUN: 18 y de Creatinina: 1.2; además el volumen urinario al final del turno fue de 3.2

¹¹ Esteban A., Martín C., OpCit., pág.-221

ml/kg/hr. Las características de la orina: color ámbar, no concentrada, características macroscópicas normales. Con lo anterior se evidencia que la función renal no se encuentra alterada, con las medidas de higiene en el cuidado de la sonda no se han presentado datos de infección; los cuidados implementados fueron satisfactorios para el logro de los objetivos.

2. Riesgo potencial de sangrado retroesternal relacionado con cirugía cardíaca

Fundamento

Durante la cirugía cardíaca es preciso conseguir un estado en el que este se halle vacío, parado y protegido contra la isquemia; esto se consigue mediante la CEC. La sangre procedente de las venas cavas es derivada hacia el circuito de CEC mediante una cánula insertada en la desembocadura de las venas cavas en la aurícula derecha. Una vez extraído el CO₂ y oxigenada la sangre es devuelta al paciente mediante una cánula situada en la arteria aorta o femoral. La presencia de una bomba en el circuito permite que la sangre retorne al lado arterial del paciente con el flujo adecuado para permitir una adecuada perfusión tisular.¹² Para evitar que la sangre del paciente se coagule dentro del circuito es necesaria la anticoagulación con heparina intravenosa la cual se realiza antes de que el paciente sea conectado al circuito. Al terminar el período de *by-pass* cardiopulmonar la mayoría de los pacientes tienen tendencia a sangrar debido a la coagulopatía secundaria a la anticoagulación a la que han sido sometidos.

Objetivo

Evitar que el Sr. MAT presente pérdidas sanguíneas del drenaje retroesternal mayores a 100 ml/hr, mediante la valoración continua del sangrado y permeabilización del drenaje con la finalidad de valorar si existe sangrado activo, para que en caso de ser así el médico valore si será intervenido nuevamente el paciente y con ello evitar complicaciones y alteraciones hemodinámicas severas.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

¹² Esteban A., Martín C., Op. Cit, pág.-117

- ✓ **Cuantificar el sangrado por hora y observar las características de la sangre**

Es importante cuantificar el sangrado cada hora para valorar si el sangrado es propio a la cirugía, es decir, para establecer si la cantidad de sangre que se ha cuantificado es la normal o esperada o bien, para saber si el paciente está sangrando de forma abundante y requiere de una reintervención inmediata.

Las características de la sangre servirán de ayuda para valorar el retiro del drenaje, si el sangrado es totalmente hemático indica que aún no es tiempo para su retiro, si es serohemático se valorará la cantidad que está drenando para poder retirarlo, puesto que no debe exceder de lo normal y si es totalmente seroso indicará que ya es tiempo del retiro y que la herida quirúrgica interna está evolucionando bien.

- ✓ **Permeabilizar el tubo de drenaje mediante “ordeñamiento” exprimiendo los coágulos, la fibrina y el líquido de drenado cada vez que sea necesario**

El mantener permeable el tubo de drenaje puede evitar la presencia de episodios severos en el paciente como un sangrado quirúrgico importante que lleve a alteraciones hemodinámicas, el cual por no tener la permeabilidad adecuada del tubo de drenaje no pudo ser bien valorado. Es por ello que cuando se observen zonas de fibrina o coágulos en el trayecto del tubo estos deben ser desplazados ya sea mediante ordeñamiento o bien con la ayuda de dos pinzas, a fin de evitar que esté se tape.

- ✓ **Realizar la curación del sitio de inserción del drenaje cada 24 horas de forma estéril, manteniendo el apósito limpio y seco**

La finalidad de los cuidados a los drenajes es evitar acodamientos, obstrucciones o salida accidental de los mismos, para lo cual se fijarán de forma adecuada. Por otro lado el sitio de inserción deberá manejarse de forma estéril a fin de evitar el riesgo de infección por la invasión de este dispositivo al interior del cuerpo.

- ✓ **Tomar tiempos de coagulación**

Los tiempos de coagulación reflejan las alteraciones existentes en la coagulación, evidenciando si existe un factor de riesgo de sangrado abundante por tiempos prolongados.

EVALUACIÓN

El drenaje retroesternal se mantiene permeable libre de fibrina y coágulos que obstruyan la salida de sangre; las características de la sangre son hemáticas durante las primeras 24 horas con un sangrado total de 228, en las siguientes 24 horas el sangrado es de 85 ml de características serohemáticas, hasta llegar a ser serosas con último sangrado durante las siguientes 8 horas de 30 ml, por lo que se decide retirar satisfactoriamente. El sitio de inserción no muestra datos de infección, desplazamientos ni acodamientos, se mantiene limpio cubierto con apósito hasta su retiro. El objetivo deseado para satisfacer a esta necesidad se logro exitosamente, consiguiendo que el riesgo no se convirtiera en un daño potencial.

Laboratorios:

TP 17.6 TTP 48.2

Durante las primeras horas los tiempos se mantienen ligeramente prolongados, lo cual se encuentra dentro del rango establecido por el uso de heparina durante el acto quirúrgico.

NECESIDAD DE TERMORREGULACIÓN

1. Hipotermia relacionada con alteraciones en la tasa metabólica manifestada por piel fría, pálida, temperatura 35.6 °C

Fundamento

Para que el paciente pueda ser sometido a la CEC es necesario parar el corazón usando sustancias cardiopléjicas. El propósito de la solución

cardiopléjica es proteger al corazón del daño isquémico en virtud de su propia composición y distribuirse por todas las regiones miocárdicas para provocar los efectos deseados. Para lo cual toda cardioplejia tiene un objetivo de preservación que lo cumple mediante su composición. Uno de los principios que sirven de base a la composición de la cardioplejia es la hipotermia rápida y sostenida, para reducir las demandas energéticas y prevenir la recurrencia de actividad electromecánica. La hipotermia inducida es de 25° a 32° C y concluye cuando el paciente se recalienta a 35° C. La hipotermia *per se* produce efectos adversos, entre los que destacan predisposición de disritmias, incremento de las RVS, aumento en el consumo de O₂ y producción de CO₂, por el contrario el sobrecalentamiento rápido, superior a los 37° C, puede llevar al otro extremo, causando vasodilatación periférica e hipotensión.

Objetivo

El Sr. MAT se mantendrá normotérmico, mediante el uso de dispositivos que suministren calor, vigilando no sobrepasar los parámetros normales, con la finalidad de evitar complicaciones relacionadas a hipotermia.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Cubrir al paciente con sabanas calientes y con un camisón, y colocar compresora de calor a 36-40°C cubriendo la salida de aire caliente de tal modo que no llegue directo a la piel., hasta que el paciente alcance una temperatura de 36°C**

En el postoperatorio inmediato es importante que el paciente se mantenga normotérmico, debido a las complicaciones que trae consigo la pérdida de calor, principalmente alteraciones hemodinámicas; la hipotermia predispone a disritmias ventriculares, aumento de las RVS, vasoconstricción periférica, hipertensión arterial, aumento del consumo de oxígeno, así como alteraciones en la cascada de coagulación y falta de respuesta a los inotrópicos utilizados.

- ✓ **Tomar la lectura de la temperatura cada 30 minutos para saber en que momento se podrá retirar la compresora de calor**

La lectura de la temperatura de forma constante servirá para saber en que momento se deben retirar los dispositivos que están suministrando calor así como para saber si la temperatura se eleva de manera exagerada.

- ✓ **Valorar la temperatura de las extremidades detectando si existe distermia**

La valoración de la temperatura de las extremidades es importante para tomar otras medidas en caso de que estas se encuentren hipotérmicas, por ejemplo la aplicación de calor local.

EVALUACIÓN

Aunque no de forma inmediata, se logro elevar la temperatura del paciente hasta los 36.4°C tras tener la compresora durante una hora, las extremidades se encuentran normotérmicas, bien perfundidas. No se ha reportado ya ningún episodio de hipotermia, por lo que su temperatura se ha mantenido dentro de parámetros normales (normal 35.7 a 37.6 °C). Los cuidados implementados para satisfacer a esta necesidad fueron satisfactorios para la consecución de los objetivos.

NECESIDAD DE MOVERSE Y MANTENER BUENA POSTURA

1. Alteración de la movilidad y postura relacionada con efectos de sedación manifestada por inmovilidad total.

Fundamento

Unos de los sedantes utilizados en la cirugía cardiovascular es el Fentanil, cuyos efectos principalmente manifestados sobre su uso son en el SNC y órganos que contienen músculo liso, produciendo analgesia, euforia, sedación,

disminuyendo la capacidad de concentración, náuseas, sensación de calor en el cuerpo, pesadez de las extremidades, y sequedad de boca. Además, produce **depresión ventilatoria dosis dependiente** principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación en el SNC, puede causar **rigidez del músculo esquelético**, especialmente en los músculos torácicos y abdominales, en grandes dosis por vía parenteral y administradas rápidamente. Los efectos adversos observados de la inmovilidad prolongada en cama incluyen retraso del índice metabólico basal y disminución de la fuerza, el tono y el tamaño muscular; cambios posturales, estreñimiento, mayor vulnerabilidad a infecciones pulmonares y de vías urinarias y problemas circulatorios como trombosis y embolias.

La capacidad del cuerpo para mover sus diversas partes y controlar sus movimientos de tal forma que sean coordinados depende de la integridad de músculos, huesos, articulaciones, nervios que llegan a estas estructuras y de la circulación que las nutre; en consecuencia, las lesiones, enfermedades o problemas congénitos que las afectan deterioran la función motora¹³.

Objetivo

Favorecer la movilidad y la circulación del Sr. MAT a través de frecuentes cambios posturales, evitando la aparición de problemas asociados a inmovilización total, así como promover la fuerza y el tono óptimo de los músculos y prevenir la degeneración de los músculos y el deterioro de otras capacidades funcionales por la limitación de la movilidad.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Proporcionar cambios de posición cada 2 hrs. (decúbito lateral izquierdo y derecho)**

Con los cambios frecuentes de posición se evita que la sangre y productos de desecho se concentren en una sola parte del cuerpo por gravedad mejorando la circulación. Al mejorar la circulación de la sangre por todo el cuerpo los cambios posturales favorecen el aporte de nutrientes y de oxígeno, así como la eliminación de los productos de desecho.

¹³ Du Gas, *“Tratado de Enfermería”*, pág.-451

✓ **Colocar tobimedias de compresión**

La inmovilización conlleva el riesgo importante de tromboflebitis de las extremidades inferiores y consecuentemente embolismo pulmonar para prevenir esta complicación se pueden colocarse medias de compresión, que ayudan a mejorar la circulación favoreciendo el retorno venoso;

✓ **Proporcionar ejercicio pasivos en las extremidades**

Los ejercicios pasivos en el arco completo del movimiento evitan el desarrollo de contracturas que puedan entorpecer el movimiento articular. En los pacientes cuya movilidad este restringida, la mayor prioridad es procurar que los músculos que no se utilizan y cuyo movimiento no esté contraindicado por razones terapéuticas se ejerciten lo suficiente para evitar el deterioro y que cuando el paciente recupere su estado de salud los músculos tengan fuerza para realizar movimientos por sí solos.

EVALUACIÓN

Al proporcionar los cambios de posición y los ejercicios pasivos se logro mejorar el estancamiento venoso, favoreciendo así la circulación, ello se vio evidenciado por el mantenimiento del GC, pues con los cambios lentos de posición se dio tiempo a la compensación del sistema cardiovascular, y con la medias de compresión se favorecido el retorno venoso. Los cuidados de enfermería brindados al paciente fueron satisfactorios ya que los objetivos deseados se lograron.

NECESIDAD DE HIGIENE Y PROTECCIÓN DE LA PIEL

1. Riesgo potencial de aparición de úlceras por decúbito relacionado con inmovilidad

Fundamento

La inmovilización, y la alteración circulatoria de la piel hacen del paciente un candidato ideal para la aparición de úlceras por presión, que constituyen un importante foco séptico y retrasa la recuperación del paciente. La piel puede atrofiarse como resultado de la inmovilidad prolongada; el desplazamiento de líquidos corporales de unos compartimentos a otros puede afectar a la

consistencia e integridad de la dermis y los tejidos subcutáneos, llegando a causar una pérdida gradual de la turgencia cutánea.

Objetivo

Evitar que el Sr. MAT presente úlceras por presión mediante los cambios frecuentes de postura y manteniendo la piel hidratada, limpia y seca, previniendo así también la aparición de posibles infecciones, a fin de brindar confort y descanso al paciente.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Colocar puntos de apoyo en las prominencias óseas al realizar los cambios de posición**

La piel, debido al estado de inmovilización es un factor de riesgo, por lo que habrán de prevenirse úlceras por presión, para lo que se realizarán cambios posturales alineados protegiendo las prominencias óseas con apósitos hidrocoloides o bien con rollos de consistencias blandas sobre todo en occipital y sacro.

- ✓ **Mantener limpia y seca la piel**

Es importante mantener la piel seca ya que la humedad debida a la existencia de transpiración reduce la resistencia de la piel produciendo irritación y excoriación de la misma. Por otro lado el mantener la piel limpia reduce el número de microorganismos presentes en ella.

- ✓ **Aplicar crema hidratante y dar masajes en puntos de apoyo**

La piel se puede atrofiar como resultado de una inmovilización prolongada. Los trasvases de fluidos entre los compartimentos corporales pueden afectar a la consistencia y a la salud de la dermis y del tejido subcutáneo, en parte dependientes del organismo, produciendo eventualmente una pérdida gradual de la turgencia de la piel. La humectación de la piel por ende constituye un cuidado importante en la prevención de lesiones dérmicas producidas por dichas alteraciones.

- ✓ **Evitar rozamientos en las movilizaciones**

Es importante tener mucha cautela al movilizar al paciente, evitando la fricción de la piel con las sábanas o la ropa que lo protege, puesto que con ello se evitarán rozaduras o lesiones en la piel inducidas por fricción del material textil.

✓ **Colocar colchón de polímero**

El colchón de polímero está fabricado especialmente para prevenir las úlceras por presión en la piel causadas por la presión o el roce en los puntos de apoyo óseos que soportan el peso de las personas inmobilizadas (como caderas, talones y codos), más eficazmente que los colchones estándar que comúnmente se usan en los hospitales. Se usan diferentes superficies que alivian las presiones (p.ej. camas, colchones, cobertores de colchones y cojines) para proteger las partes vulnerables del cuerpo y distribuir la presión de la superficie en forma más pareja. Se ha observado que las personas acostadas en colchones de espuma estándar tienen mayor probabilidad de desarrollar úlceras por presión que los pacientes acostados en colchones de polímero de más alta especificación.

✓ **Valorar el riesgo de aparición de úlcera diariamente en cada turno**

Debe fomentarse el uso de tablas o registros de valoración que analizan los factores que contribuyen a su formación y que permitan identificar a los pacientes con riesgo, sobre los que se deberán establecer protocolos de prevención. El uso de esta tabla u otras similares, debe ser el primer paso en la prevención. Deben ser cómodas, no complicadas, que incluyan el máximo número de factores de riesgo. Las debe elegir el equipo asistencial, y este debe regular su uso, al ingreso o primer contacto con el paciente y después en los plazos que establezca el equipo.

INDICE DE NORTON DE RIESGO DE ÚLCERAS POR PRESIÓN*

ESTADO GENERAL	ESTADO MENTAL	ACTIVIDAD	MOVILIDAD	INCONTINENCIA
4.BUENO	4.ALERTA	4.CAMINANDO	4.TOTAL	4.NINGUNA
3.DEBIL	3.APÁTICO	3 CON AYUDA	3.DISMINUIDA	3.OCASIONAL
2.MALO	2.CONFUSO	2.SENTADO	2.MUY LIMITADA	2.URINARIA
1.MUY MALO	1.ESTUPOROSO	1.EN CAMA	1.INMOVIL	1.DOBLE INCONTINENCIA

Índice de 12 o menos: Muy Alto riesgo de úlceras en formación

Índice de 14 o menos: Riesgo evidente de úlceras en posible formación.

*Fuente: Indicador de calidad 12 Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

EVALUACIÓN

Con los cuidados brindados se logro mantener la piel en óptimas condiciones, libre de alteraciones, evitando complicaciones adyacentes, ello se vio reflejado por la presencia de una piel humectada e integra sin lesiones; por otro lado debido a las condiciones del paciente tiene un riesgo elevado de aparición de úlcera, que de acuerdo a la tabla da un valor de 7 puntos, pero los cuidados empleados han servido de ayuda para que el problema no se presente; por lo que se pudieron alcanzar los objetivos deseados satisfactoriamente para con el paciente.

2. Incapacidad total para la higiene corporal relacionada con disminución del nivel de conciencia manifestada por dependencia total.

Fundamento

Existen múltiples situaciones por las que el paciente no puede satisfacer esta necesidad de vida, principalmente alteraciones en los niveles de conciencia, cuando es así el paciente debe contar con el recurso humano para satisfacer a esta necesidad puesto que ello contribuirá a su pronta recuperación.

El riego sanguíneo de la piel es importante para la regulación de la temperatura y la nutrición de las células del tejido. En la piel normalmente residen microorganismos que no son dañinos; pero eso no significa que no deba estar limpia y aseada. La higiene completa es esencial para mantener la integridad y

función de cada capa de la piel, y a través de su lavado se eliminan las células muertas y bacterias, contribuyendo a mantener su integridad.

Objetivo

El Sr. MAT mantendrá la piel limpia y seca, brindando confort y descanso.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ Baño corporal total de esponja e hidratación a diario

La limpieza corporal diaria es imprescindible y saludable, pero hay que cuidar que no se convierta en una amenaza para la salud de la piel, que es el órgano más extenso del cuerpo y debe ser cuidado para que cumpla de manera adecuada toda la vida. Pero en cualquier caso la sequedad es una amenaza y se distingue en el momento en que luce áspera, rugosa, poco flexible, con tendencia a pelarse. Una piel sana y humectada es lisa, flexible y satinada. Una situación de riesgo se da cuando la reserva de agua de la dermis se pierde, lo cual ocurre fácilmente en las condiciones externas del medio ambiente que rompen el equilibrio natural del cuerpo

✓ Cuidado y limpieza de los ojos con solución fisiológica templada c/8 horas

Es importante el realizar cuidados especiales a los ojos, debido a los efectos del sedante que produce abolición del reflejo palpebral lo cual impide su estado de lubricación. Se deben lavar con solución fisiológica cada turno y siempre que sea necesario.

✓ Lavado bucal diario con isodine

En la boca y nasofaringe es muy frecuente el acumulo de gérmenes anaerobios, por lo que es importante realizar higiene escrupulosa con una solución antiséptica cada que sea necesario, esto sustituirá la función de cepillado de dientes por lo que su frecuencia se puede realizar en un lapso de 8 horas o bien tres veces al día.

✓ **Rasurado facial cada que sea necesario**

La imagen corporal es un aspecto esencial para favorecer la recuperación del paciente, además de que cuando el paciente se encuentra en estado crítico se debe mantener limpio de la cara para poder realizar una mejor valoración sobre su estado de evolución. Por otro lado el exceso de bello facial favorece el hábitat de microorganismos patógenos propiciando infecciones.

✓ **Cambio y aseo de la unidad**

Es indispensable mantener en óptimas condiciones el área donde se encuentra el paciente, lo cual se logra realizando el cambio de cama diariamente y manteniendo el área lo más limpia y ordenada, en cuanto sea posible.

EVALUACIÓN

El paciente se ha mantenido limpio y seco, libre de secreciones corporales. Al momento de que sus familiares pasan a visitarlo refieren que el área donde se encuentra está muy ordenada, y que además el se ve muy limpio y huele bien. Con ello se aprecia que el objetivo planteado para la satisfacción de esta necesidad se llevo a cabo satisfactoriamente.

NECESIDAD DE EVITAR PELIGROS

1. Riesgo potencial de infección relacionado con incisión quirúrgica y dispositivos de monitorización invasiva

Fundamento

Las infecciones nosocomiales están fuertemente relacionadas con técnicas médicas empleadas en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes; por ejemplo las bacteremias se producen predominantemente en pacientes con catéteres intravasculares. Las técnicas invasivas violan las barreras naturales de defensa frente a la infección y crean condiciones que favorecen la colonización por gérmenes patógenos. Un alto porcentaje de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), presenta un factor de

riesgo para contraer infección, lo cual dependerá de la severidad de la enfermedad.

Objetivo

Establecer medidas encaminadas a evitar que el Sr. MAT presente infección, valorando constantemente si existen datos de infección en los sitios de inserción y en la herida quirúrgica con la finalidad de erradicar focos y formación de colonias bacterianas.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ Realizar cuidados de la herida quirúrgica y puntos de inserción.

La herida quirúrgica deberá mantenerse aislada durante 48 hrs. debido a la agresión quirúrgica en el sitio que se realizó ello con la finalidad de favorecer su cicatrización de primera intención y de no interrumpirla con factores ambientales como exponerla a líquidos corporales, agua. Posterior a ello es importante mantenerla descubierta y asearla a diario evitando la proliferación de microorganismos patógenos.

Por otro lado es importante realizar la curación asépticamente (con isodine y técnica estéril) de los sitios de inserción de catéteres, siempre y cuando estén mojados con sangre o bien, cuando el apósito que lo cubre este despegado, pues con ello se evitara el riesgo de infección por colonización de microorganismos; se recomienda realizarse sólo en estas condiciones para evitar el daño de la piel por las soluciones antisépticas.

✓ Manipulación adecuada de vías de infusión y otros elementos invasivos.

Al momento de manipular los dispositivos invasivos se deberá realizar el lavado de manos, se evitará al máximo tocar las conexiones hacia los catéteres y su desconexión, así como mantener las vías de infusión libres de sangre evitando así su contaminación. Por otro lado es importante cambiar los equipos de infusiones y llaves de tres vías cada 36 horas puesto que se ha observado que su uso prolongado por más de ese tiempo favorece la colonización de microorganismos patógenos.

Los filtros de los equipos de infusión también se deben mantener cerrados para evitar el acceso de microorganismos a la vía de infusión y que estos avancen por ende al torrente sanguíneo.

✓ **Cuidados adecuados de vía aérea artificial.**

Una de las principales causas de infección es la aparición de neumonías por el manejo inadecuado de la vía aérea, principalmente cuando el paciente se encuentra intubado, se deberán llevar a cabo todas las medidas antisépticas para evitar la aparición de infecciones nosocomiales que prolonguen la estancia del paciente, pongan en riesgo su vida y propicien complicaciones asociadas.

✓ **Valorar temperatura y aparición de signos de infección con la frecuencia que sea necesaria.**

Uno de los signos más frecuentes de procesos infecciosos es el aumento brusco de temperatura, como consecuencia de procesos inflamatorios y el aumento de los leucocitos como mecanismo de defensa ante la invasión de microorganismos patógenos. Signos de infección en los sitios de inserción tales como enrojecimiento, calor local, y hasta secreción purulenta pueden alertar a considerarse como una herida infectada, por lo que la valoración de estos signos es de suma importancia para actuar oportunamente ante su aparición.

✓ **Cefalotina 1gr. IV profiláctico cada 6hrs (8 dosis), por prescripción médica**

El uso postoperatorio puede ser eficaz en los pacientes operados en los cuales una infección en el sitio operatorio representaría un grave riesgo, por ejemplo, durante cirugía cardíaca a cielo abierto y artroplastia protésica.

EVALUACIÓN

Al realizar las curaciones de los sitios de inserción no se observan signos de infección; el paciente se ha mantenido normotérmico y con leucos de 10.5

$\times 10^3/\mu\text{L}$. La herida quirúrgica está limpia, sin bordes enrojecidos ni dehiscencias. Los cuidados implementados han favorecido en la disminución del riesgo de infección.

NECESIDAD DE COMUNICACIÓN

1. Trastorno de la comunicación verbal relacionada con sedación manifestada por incapacidad para expresar emociones y sentimientos

Fundamento

El paciente que es sometido a intubación endotraqueal requiere de un estado de sedación por el facultativo para realizar el procedimiento, además de que con la ventilación se requiere que el paciente consuma una menor cantidad de oxígeno y mediante la sedación se disminuye el consumo energético y por lo tanto la demanda de oxígeno es menor. Por lo tanto al estar el paciente sedado su nivel de conciencia no es el ideal para que el paciente pueda expresar sus emociones, por lo que será necesario estimularlo mediante el uso de otros sentidos.

Objetivo

Estimular al Sr. MAT, mediante el uso del sentido del tacto y del oído con la finalidad de favorecer su pronta recuperación

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- ✓ **Estimular la participación del familiar en la asistencia al paciente a través del tacto.**

Es importante manifestarle y expresarle emociones positivas al paciente a pesar de su estado de conciencia; el tacto y la expresión de interés por el paciente transmiten bienestar y confianza, así como respeto y seguridad de que el ser querido recibirá cuidados y atención apropiados.

- ✓ **Estimular al paciente a través del oído mediante el lenguaje**

A pesar de el estado del paciente el sentido del oído es el último en perder su funcionalidad es por ello que tal estimulación es de importancia puesto que ayuda al reestablecimiento más prontamente.

EVALUACIÓN

La familia participo activamente durante el tiempo que se le permitía estar con el paciente, principalmente su esposa, ella le hablaba al oído y le rezaba oraciones, cuando escuchaba la voz de sus familiares MAT abría los ojos y su FC aumentaba ligeramente. Estos cambios reflejan que a pesar de la analgesia el paciente lograba percibir los estímulos de su familiar y reconocía cuando se trataba de un ser querido; por lo que el objetivo planteado se logro satisfactoriamente.

NECESIDAD DE VIVIR SEGÚN CREENCIAS

1. Alteración de la interacción familiar relacionado con estado crítico, manifestado por incapacidad para relacionarse con sus familiares por efecto del tratamiento médico.

Fundamento

Cuando dentro del ámbito familiar una persona muy querida se encuentra en una situación crítica en lo que respecta a su estado de salud, es difícil que la persona acepte que el otro no está bien y que necesita toda la fuerza y voluntad para poder salir adelante. El círculo familiar ante tales circunstancias se torna alterado, ansioso, angustiado por lo que se pueda llegar a presentar en lo que respecta a la salud de esa persona querida. El paciente no puede expresar sus emociones debido al estado en el que se encuentra, pero se ha comprobado que a pesar de ello los sentidos están presentes y puede escuchar, sentir cuando ese ser querido está allí apoyándolo.

Objetivo

Colaborar con la familia a identificar y utilizar estrategias de afrontamiento eficaces para facilitar la resolución de la crisis.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA

✓ Identificar la percepción de la familia sobre la situación de crisis

Es importante determinar la estructura de la familia, los roles, la fase evolutiva y los factores étnicos, culturales y relativos a las creencias que pueden afectar a la comunicación con la familia y al plan de cuidados, se deben identificar los puntos fuertes de la familia ya que facilitaran el proceso y la asistencia individualizada.

✓ Explicar la etiología de las respuestas del paciente a los estímulos

Al explicarle al paciente sobre la etiología de los procesos de la patología previene la reacción emocional fuerte a una situación que les resulta poco familiar y atemorizadora; involucrando a la familia en el apoyo mutuo y en al apoyo al paciente, demostrando la preocupación del personal de enfermería por ellos como personas.

✓ Observar los signos de fatiga y la necesidad de recibir apoyo emocional y espiritual

Es importante animar a la familia a verbalizar sus sentimientos, para así saber sobre lo que el familiar necesita proporcionando información sobre los recursos disponibles.

✓ Fomentar el contacto con el paciente

Al fomentar el contacto con el paciente se promueve la comodidad en el familiar, facilita la esperanza, elimina la sensación de aislamiento, dando al familiar sensación de seguridad y reduciendo los sentimientos de culpa derivados de la necesidad de atender a las necesidades personales.

EVALUACIÓN

Con las acciones implementadas se logro que la familia disminuyera su estado de angustia, comprendiera sobre el proceso de evolución de la enfermedad, dando la confianza y tranquilidad de que la atención proporcionada es de calidad. Facilitó la asistencia integral y apoyo a los lazos emocionales demostrando respeto por la unidad familiar y las relaciones familiares. Con ello se cumplieron satisfactoriamente los objetivos deseados.

6. PLAN DE ALTA

✓ Signos y síntomas de alarma

⇒ *Herida quirúrgica*

Es importante valorar el proceso de cicatrización de la herida quirúrgica media esternal; la cual debe estar con sus bordes bien afrontados, deberá estar alerta cuando observe que la herida ha perdido su continuidad, presenta secreción purulenta, está enrojecida y su temperatura en el sitio está aumentada; también es importante valorar si hay dolor a la palpación, presencia de fiebre, puesto que ello puede indicar una infección grave, incluso una mediastinitis, que si no es atendida a tiempo, puede llevar a la muerte.

⇒ *Endocarditis infecciosa*

La endocarditis infecciosa que afecta a una válvula artificial es una complicación rara pero peligrosa que ocurre en casi 0.5 a 1% de los pacientes por año. Los síntomas más frecuentes son fiebre, ataque del estado general, anorexia, pérdida de peso, mialgias y artralgias. Las manifestaciones neurológicas son frecuentes en un 29% e incluyen lesiones tales como trombosis, embolias, hemorragia intracerebral, encefalopatía tóxica.

⇒ *Hemólisis*

La destrucción de los elementos formes de la sangre en las bioprótesis se presentan de forma mínima cuando la válvula funciona adecuadamente, pero puede ser importante cuando existe disfunción protésica; el dato característico es la presencia de anemia.

⇒ *Disfunción protésica (insuficiencia valvular tardía)*

Todas las válvulas protésicas presentan algún grado de obstrucción al flujo anterógrado, así como cierto grado de regurgitación; ya que el área del orificio valvular protésico siempre es menor que el de la válvula nativa, está obstrucción hemodinámica puede acentuarse en las prótesis pequeñas. En cierta forma esto podría contribuir a que se presentaran complicaciones como trombosis protésica, muerte súbita y deterioro progresivo de la función cardíaca.

Los síntomas más usuales son disnea de esfuerzo y disminución de la capacidad de ejercicio, que aumentan de gravedad de manera gradual.

⇒ *Signos y síntomas relacionados con los fármacos*

Debido a que el paciente estará con tratamiento anticoagulante durante los primeros meses, pueden presentarse diversas alteraciones en la coagulación que pueden alarmar al paciente:

En caso de traumatismos, pueden presentarse hematomas, por lo que deben evitarse hasta los más mínimos riesgos en la medida de sus posibilidades de que estos se presente.

Si hay evidencia de hematomas sin causa aparente y son demasiados, deberá llamar a la clínica de anticoagulación y explicarle al personal de salud a cargo las características de lo observado, así como las molestias adyacentes, el hematoma será expresado para el paciente como un “moreton”. En caso de sangrado activo, suspender los anticoagulantes tales como la Enoxaparina y la aspirina y de igual forma llamar a la clínica de anticoagulantes, ó en su defecto acudir al hospital más cercano y brindar la información sobre los fármacos utilizados y el momento de inicio del sangrado. El teléfono de la clínica de anticoagulación se le proporciona al paciente a su egreso. Así mismo si tiene alguna duda sobre los fármacos anticoagulantes podrá llamar a dicha clínica para satisfacer a sus necesidades.

✓ **Recomendaciones sobre la actividad física**

En muchas ocasiones es difícil que el paciente se adapte a su vida cotidiana normal hasta antes de su cirugía, puesto que teme que con la actividad y el esfuerzo ocurra algún evento adverso como la muerte súbita, ello lo limita a realizar actividades que antes llevaban a cabo e incluso deje de hacer muchas cosas llegando en ocasiones al sedentarismo. Es por ello que al egreso del paciente se recomienda asista a sesiones de rehabilitación cardiovascular las cuales están supervisadas por expertos en esta área de la salud. La rehabilitación cardiovascular es una terapia física que ayuda a que el paciente cardiopata se incorpore a su vida cotidiana sin temor a que pueda aparecer un evento cardiovascular al esfuerzo, y ello a base de ejercicio, ya sea en banda o por ergometría de pierna, ayudando a aumentar la capacidad funcional de forma disciplinada. Se recomienda que el paciente asista a 15 sesiones cada tercer día supervisadas con la finalidad de que el aprenda y pueda realizarlo en casa de igual forma disciplinada.

✓ **Recomendaciones sobre la dieta**

Se recomienda llevar una dieta balanceada, libre de grasas, y rica en calidad y en cantidad. Debido al riesgo elevado de trombosis en la bioprótesis, deberán evitarse alimentos con elevado contenido de hierro, que aumenten el hematocrito y favorezcan a la formación de trombos, principalmente aquellos de hoja verde tales como:

Acelgas
Espinacas
Brócoli
Verdolagas
Lechuga orejona
Berros
Leguminosas: frijol, haba, lenteja, garbanzo
Vísceras de res

✓ **Recomendaciones en los medicamentos**

La ministración de los fármacos se debe de llevar a cabo en los horarios estipulados por el paciente, sin que por algún motivo deje de tomar alguno por olvido; se le recomienda al paciente también verificar que el fármaco que esta tomando sea el correcto y que verifique de igual manera que la dosis sea la prescrita.

Los medicamentos deberán tomarse con estricto horario, sin dejar de tomar alguno:

⇒ *Aspirina Protect 100 mg Vía oral c/24 hrs. (por las noches)*

Debido a los factores de riesgo que presenta el paciente, se indica este medicamento para reducir el riesgo de presencia de infarto por factores como triglicéridos altos, hipertensión, obesidad, sedentarismo; también como profilaxis de trombosis venosa profunda por la inmovilización tras la cirugía.

⇒ *Captopril 25mg vía oral c/8 hrs.*

Es un fármaco antihipertensivo, que como su nombre lo indica, disminuye las cifras de tensión arterial, por lo que es importante el no dejar de tomarlo.

⇒ *Ketorolaco 20mg. Vía oral c/8 hrs.*

El ketorolaco es un analgésico antiinflamatorio, se recomienda como profilaxis para el dolor, pues aunque ya este dado de alta el paciente, tras una cirugía cardiororacica requiere de tiempo para la recuperación total; este fármaco disminuirá los episodios de dolor en el sitio de la herida quirúrgica.

⇒ *Ranitidina 50mg. Vía oral c/8 hrs.*

Debido a que son diversos lo fármacos que se ministrarán, es importante proteger la mucosa gástrica a fin de evitar complicaciones derivadas del uso de fármacos.

⇒ *Atorvastatina 40mg via oral c/24 hrs.*

La atorvastatina se le indica por su antecedente de obesidad y triglicéridos elevados, a pesar de no tener daño angiográfico en las coronarias, se recomienda como profilaxis en la aparición del daño. Así mismo se recomienda el uso de esté fármaco acompañado de ejercicio y una dieta baja en grasas.

⇒ *Amlodipino 5mg vía oral c/24 hrs. (por las mañanas)*

Debido a que el paciente como antecedente patológico es hipertenso, esté fármaco disminuye las cifras de presión arterial de forma significativa, principalmente en aquellos pacientes con descontrol hipertensivo que no ceden a un solo antihipertensivo. En el paciente postoperado de cambio valvular aórtico es importante mantener las cifras de T/A con una media no más de 80, puesto que la nueva válvula se adapta a las presiones ventriculares, así como existen puntos de sutura alrededor de ella, que si la presión ejercida por las cavidades cardiacas es elevadísima podría dañar a una de estas suturas y producir una fuga y por ende llevar a una disfunción protésica.

⇒ *Enoxaparina sódica (Heparina de bajo peso molecular-HBPM) 60 mg cada 24 hrs subcutánea*

Se recomienda ministrar la HBPM en la región periumbilical, debido a que es una zona de gran cantidad de tejido subcutáneo, produciendo menos dolor tras su inyección. La única vía de administración deberá ser subcutánea, introduciendo la aguja totalmente de forma vertical dentro del pliegue sostenido con el dedo índice y pulgar sin soltarlo hasta terminar la inyección; es importante también no expulsar la burbuja de aire de la jeringa antes de la inyección, para evitar la pérdida del fármaco. A pesar de que las bioprótesis no requieren anticoagulación de por vida durante los primeros meses postoperatorios deberá administrarse un anticoagulante como profilaxis en la formación de trombos, puesto que existe un mínimo riesgo.

✓ **Portar identificación de prótesis valvular**

Al término de la cirugía se le proporciona al familiar una tarjeta de identificación con los datos del paciente y los datos de la bioprótesis, como sus características, número y sitio de implantación, es importante que el paciente siempre lleve consigo esta tarjeta de identificación, para en caso de algún accidente fuera de casa el personal de salud que lo atienda sepa de sus antecedentes y contemple esto en su actuación. Además porque en muchas ocasiones el paciente toma anticoagulantes orales y existe el riesgo potencial de sangrado.

✓ **Asistir a consultas periódicas**

A su egreso del paciente, se le programan diversas citas médicas para valorar la evolución y la funcionalidad de la válvula de acuerdo con el estado del paciente, así mismo para valorar la viabilidad del tratamiento farmacológico, para en caso de no ser tan efectivo, cambiarlo por otro. Es por ello que es importante que el paciente no deje de asistir a sus citas médicas el día que esté especificado.

Por otro lado también se programan citas en la clínica de anticoagulación, pues a pesar de que las prótesis biológicas no requieren de anticoagulación de por vida, durante los primeros meses el paciente requiere de anticoagulación para evitar la formación de trombos, en lo que el cuerpo se adapta a la nueva válvula. En la clínica de anticoagulación se tomarán muestras de sangre que incluirán tiempos de coagulación, que de acuerdo al peso y talla y a la cantidad de anticoagulante deberán permanecer dentro de ciertos límites.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Actualmente el quehacer de enfermería juega un papel muy importante en la recuperación del paciente, el personal de enfermería con su preparación a base del razonamiento científico, está luchando día con día por abrirse más el campo en el área de la salud, al poder tomar decisiones que sólo le competen.

A través del PAE es como la enfermera puede fundamentar su práctica profesional, siendo el medio principal por el cual la enfermera asiste al paciente para mantener, reestablecer o mejorar su pronta recuperación.

La forma holística en la que la enfermera aborda al paciente es la esencia de ser de ella, lo cual motiva al paciente a seguir adelante y luchar por su salud, por su recuperación, integra a la familia en la enfermedad de su ser querido, haciéndole sentir al paciente que no está sólo y que tiene muchas razones por las cuales vivir. En la profesión de enfermería existe una interacción continua entre ella y el paciente lo que lo hace sentir como una verdadera persona dentro del hospital, más no como una enfermedad.

Al aplicar de forma adecuada el PAE, la enfermera obtiene los elementos principales para poder brindar cuidados de calidad con calidez, puesto que su visión debe ser más allá de la afección que se presente en ese momento, siempre dando prioridad a las necesidades humanas mayormente afectadas.

Es importante que al efectuar la realización de un PAE, la enfermera contemple en su elaboración un sustento teórico para darle lógica y razonamiento a sus cuidados, cualquiera que sea, siempre estará encaminado al mismo fin, **a la recuperación y/o mantenimiento de la salud integral.**

Para el caso de este PAE se decidió apoyarse en el modelo de V. Henderson, porque en el se describe de forma mas específica las alteraciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales, pues el estado del paciente ameritaba una valoración muy detallada, en la que se describieran todos los aparatos y sistemas.

La información recabada fue tan completa que ayudó a la realización del plan de cuidados y a su ejecución siendo satisfactorios los resultados, pues dieron respuesta positiva los objetivos planteados en cada diagnóstico de enfermería.

La principal necesidad afectada del paciente de acuerdo con la valoración, fue la de oxigenación, pues al salir de cirugía se encontraba con alteraciones en el

equilibrio ácido-base, deterioro del intercambio gaseoso, con ausencia en la capacidad de poder respirar por sí mismo, por lo que un ventilador proporcionaba la ventilación. De acuerdo con los cuidados implementados y en colaboración con el personal multidisciplinario de la salud, se logró la pronta extubación y destete del ventilador a las 24 hrs. manteniendo saturaciones de oxígeno por arriba del 95% una vez extubado.

Otra complicación en el postoperatorio que se presentó fueron los datos de bajo gasto cardíaco y las alteraciones del ritmo, que eran potencialmente riesgosas para producir un daño fatal; con los cuidados de enfermería independientes y de igual forma en colaboración con el personal multidisciplinario de la salud, se logró mejorar el gasto cardíaco y los parámetros hemodinámicos, a tal punto que se pudieron quitar diversos dispositivos intravenosos que también contribuían a un riesgo de infección del sitio de inserción, pero que eran necesarios durante la inestabilidad del paciente.

Por otro lado, también el paciente presentaba un riesgo potencial de sangrado, el cual se valoró en todo momento a través de los drenajes mediastínicos; con los cuidados independientes de enfermería e interdependientes y dependientes se logró evitar la presencia del daño, hasta lograr el retiro del sondaje mediastínico.

Al cabo de 48 horas se logró trasladar al paciente a la terapia intermedia, donde se mantuvo estable, por lo que al cumplir 48 horas allí fue trasladado a hospitalización, donde de igual forma se mantuvo estable y por mejoría se decidió egresarlo del hospital.

Durante el tiempo que el paciente estuvo inconsciente el familiar mostraba preocupación por su estado, miedo, angustia por todos los dispositivos con los que el paciente estaba invadido, con la intervención de enfermería se logró que el familiar pudiese comprender la necesidad de dichos dispositivos, así como disminuir el estado de angustia al saber el estado de su familiar.

Cada que se realizaba un procedimiento siempre se le explicaba al paciente, a pesar de que estaba sedado, respondía a estímulos, principalmente táctiles y auditivos, cabe mencionar que el sedante estaba a dosis muy bajas, teniendo mayor efecto analgésico. El paciente tras su mejoría cuenta como anécdota, que él recuerda cuando a su ingreso a la terapia postquirúrgica, la enfermera le dijo que su cirugía ya había terminado, que todo estaba bien, que procurara estar tranquilo y que no se retirara nada, que ella estaría a su cargo.

El paciente una vez retirado el ventilador expresó sus temores y sus dudas, las cuales siempre fueron resueltas en la medida que le compete al personal de enfermería.

El paciente siempre expreso confort en la unidad donde se encontraba, le causaba pena el que lo bañaran en la cama, pero comprendía que las necesidades del servicio y su estado de salud no permitían que el lo hiciera sólo en la ducha; en la medida que el podía siempre fue cooperador en todos los cuidados llevados a cabo.

A su egreso el paciente refirió un enorme agradecimiento al personal de enfermería que estuvo a su cargo, de igual forma lo hicieron sus familiares.

Con los resultados obtenidos al finalizar el PAE, se demuestra que la práctica diaria de enfermería es crucial en la recuperación del paciente, y que en la medida que se vaya mejorando los cuidados el paciente demostrará su gratitud para con ella, lo cual brinda grandes satisfacciones.

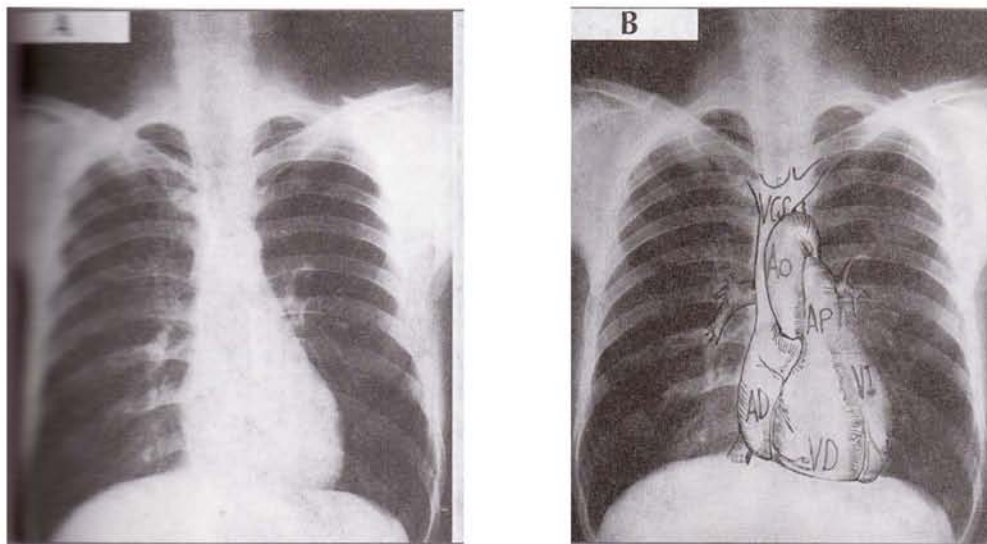
Se le sugiere a los familiares colaboren siempre en su recuperación en casa, que lo motiven a llevar una vida saludable, tanto física como mental, que colaboren en todo momento y en la medida de sus posibilidades en el bienestar del paciente, alentándolo a llevar a cabo todas las recomendaciones dadas en el plan de alta y a realizar aquellas cosas que le brinden armonía y confort.

ANATOMÍA y FISIOLÓGÍA CARDIACA

Localización del corazón

El corazón es un órgano cónico irregular, con una base, un vértice (ápex) romo y varias caras y bordes que ayudan a determinar su proyección en la superficie corporal; es relativamente pequeño del tamaño casi igual al del puño de la persona, tiene aproximadamente 12cm. de longitud, 9cm. de anchura y 6cm. de grosor máximo; su masa promedio es de 250 y 300 g. en mujeres y varones adultos respectivamente. Se localiza en el mediastino que es una masa de tejidos que se sitúa entre el esternón y la columna vertebral, esta delineado por la pleura que recubre los pulmones. Su forma cónica tiene inclinación de su vértice hacia la izquierda y debajo de modo que dos tercios del corazón están a la izquierda de la línea media y el vértice se sitúa a nivel del 5° espacio intercostal izquierdo. La porción ancha al otro extremo del vértice es la base que tiene localización posterosuperior y hacia la derecha. Con lo que respecta a las caras del corazón, la anterior se sitúa en plano apenas profundo al esternón y las costillas, la cara inferior es la porción de la víscera que se apoya en su mayor parte contra el diafragma, entre el vértice y el borde derecho. Tiene un borde derecho e izquierdo, el primero se localiza frente al pulmón ipsolateral, y el segundo mira hacia el pulmón izquierdo (*Imagen 1*).

Imagen 1. A: Radiografía de tórax de una persona normal en proyección posteroanterior, B: Dibujo sobrepuesto a la misma radiografía A para demostrar la posición de las cámaras cardíacas y los grandes vasos.



Fuente: Guadalajara, "Cardiología"

Estructura y función

❖ Capas del corazón

El corazón está conformado por tres capas que tienen diferentes funciones de acuerdo con su localización.

Pericardio

El pericardio es la capa externa del corazón, es la membrana que lo rodea y que impide que el corazón se desplace de su posición en el mediastino, así mismo permite libertad de movimientos suficiente para su contracción rápida y fuerte.

A su vez el pericardio está formado por dos capas una **fibrosa** y superficial, la cual previene el estiramiento excesivo del corazón, lo protege y lo fija en el mediastino y otra capa **serosa** y más profunda. Entre estas dos capas está una delgada película de líquido seroso, llamado **líquido pericárdico** el cual reduce la fricción entre las membranas producida por los movimientos cardiacos.

Miocardio

El miocardio es la capa intermedia y abarca gran parte de la masa cardiaca, esta formada por tejido muscular estriado que es involuntario, y de él depende la función de bombeo del corazón; su grosor varía de una cavidad cardiaca a otra.

Endocardio

Es la capa interna del corazón formada de endotelio y tejido conectivo, sirve de revestimiento liso de las cavidades y válvulas cardiacas.

❖ Cavidades del corazón

El corazón está conformado por cuatro cavidades dos superiores denominadas aurículas y dos inferiores denominadas ventrículos (*Imagen 2.*)

Aurículas

Son cámaras de pared delgada, funcionan como reservorio y su vaciamiento a los ventrículos encuentra mínima o nula resistencia. De su posición en el espacio depende el *situs* del corazón, cuyo conocimiento es importante en el estudio de las cardiopatías congénitas. La posición normal, con aurícula derecha a la derecha se denomina *situs solitus*, si la aurícula morfológicamente derecha está a la izquierda, se habla de *situs inversus*; y, si no es posible diferenciar a una aurícula de otra, se define como *heterotaxia* o *isomerismo*. Cuando ambas aurículas tienen características de la derecha se denomina *dextroisomerismo* o bien cuando por el contrario ambas tienen caracteres de aurícula izquierda *levoisomerismo*.¹

✓ Aurícula derecha

En su superficie anterior se observa una estructura arrugada a manera de bolsa, la orejuela, llamada así por su semejanza con la oreja de un perro. Recibe sangre de tres vasos, las venas cavas superior e inferior y del seno coronario. La parte posterior es lisa, esta región es limitada en su pared libre por una saliente muscular llamada cresta terminalis, mientras que su parte anterior es rugosa por la presencia de numerosos haces musculares llamados músculos pectíneos. Entre las dos aurículas está una división fina, el tabique interauricular. La sangre fluye al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide.

✓ Aurícula izquierda

Al igual que la aurícula derecha también tiene una orejuela, solo que es mucho más pequeña. Recibe sangre de los pulmones por medio de cuatro venas pulmonares; se caracteriza por ser lisa y carecer de cresta terminalis. La sangre que recibe pasa al ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral.

Ventrículos

✓ Ventrículo derecho

Tiene una masa menor que el izquierdo, el grosor de sus paredes es de 4 a 5 mm. Su interior contiene una serie de rebordes, que se forman con haces protuberantes de fibras miocárdicas, las trabéculas carnosas, algunas de las cuales contienen la mayor parte del sistema de conducción de impulsos

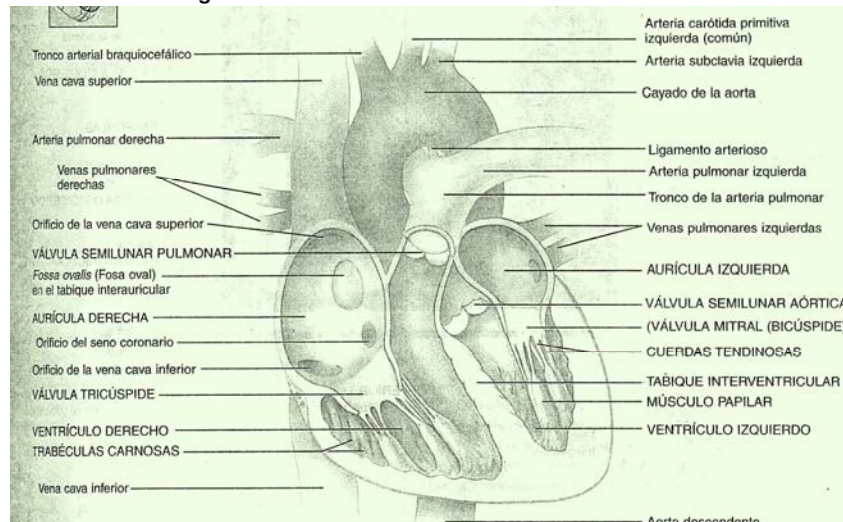
¹ Guadalajara J.F., "Cardiología", pág.-24

nerviosos del corazón. Las cúspides de la válvula tricúspide están conectadas entre sí por las cuerdas tendinosas que a su vez lo están con trabéculas carnosas cónicas, los músculos papilares. El tabique o septum interventricular es la división que separa los ventrículos derecho e izquierdo. La sangre fluye del ventrículo derecho a través de la válvula pulmonar a una gran arteria, el tronco de la arteria pulmonar.²

✓ Ventrículo izquierdo

Forma el vértice del corazón, el grosor de sus paredes es de 9 a 11 mm. Por su superficie izquierda el septum es liso, sus paredes restantes tienen trabécula carnosa no entrelazada y su aspecto por ello parece como si su superficie interna estuviese arañada. La sangre que recibe fluye a través de la válvula aórtica a la arteria de mayor calibre, la aorta.

Imagen 2. Cavidades cardiacas vistas desde un corte frontal



Fuente: Tortora, Grabowski, "Principios de anatomía y fisiología"

❖ **Esqueleto fibroso del corazón**

Además del músculo cardíaco, el corazón posee tejido conectivo denso, que forma el esqueleto fibroso del corazón, que es la base donde se insertan las válvulas, está formado por cuatro anillos de tejido conectivo denso y las extensiones que de estos nacen, dos anillos rodean los orificios auriculoventriculares y los dos restantes sirven de soporte a los troncos arteriales aórtico y pulmonar y a sus anillos valvulares; las extensiones separan a las aurículas de los ventrículos y fijan a estas cámaras y a su septa. Otras dos extensiones importantes son la que se extiende hacia abajo y forma el septum

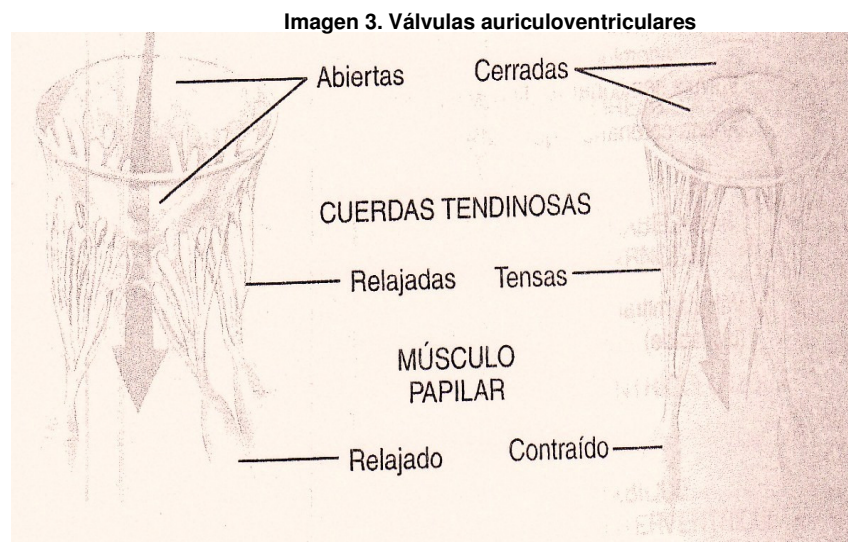
² Tortora, Grabowski, "*Principios de anatomía y fisiología*", pág.-646

membranoso, que unido a la cima del tabique interventricular muscular, da apoyo a las válvulas aórtica posterior y coronariana derecha, y la otra extensión es la que une a la válvula anteromedial de la mitral con la pared posterolateral de la raíz aórtica. El esqueleto fibroso previene el estiramiento de las válvulas cuando la sangre fluye por ellas y funge como aislamiento eléctrico que impide la diseminación directa de los potenciales de acción, de las aurículas a los ventrículos.

❖ Válvulas del corazón

Funcionamiento de las válvulas auriculoventriculares

Puesto que se localizan entre una aurícula y un ventrículo, las válvulas tricúspide y mitral también se denominan conjuntamente **válvulas auriculoventriculares (AV)**. Cuando se abre una válvula AV, al extremo puntiagudo de cada cúspide se proyecta en el ventrículo respectivo. La sangre pasa de la aurícula al ventrículo por la válvula AV abierta, cuando la presión ventricular es menor que la auricular; en dicho momento, los músculos papilares y las cuerdas tendinosas están relajados. Al contraerse los ventrículos, la presión arterial tira de las cúspides hacia arriba, hasta que sus bordes se encuentran y cierran la abertura. Al mismo tiempo, los músculos papilares se contraen y tiran de las cuerdas tendinosas poniéndolas a tensión, lo cual impide que ocurra la eversión de las cúspides valvulares (*Imagen 3*). Si las válvulas AV o las cuerdas tendinosas están dañadas, es posible la regurgitación (flujo retrógrado) de sangre a las aurículas con la contracción ventricular.³



Fuente: Tortora, "Principios de Anatomía y fisiología"

³ Idem, pág.-649

Válvula Tricúspide

Esta válvula se localiza entre la aurícula y el ventrículo derecho, se compone de tejido conectivo denso con recubrimiento de endocardio; es llamada así porque consta de tres valvas o cúspides en cuyo borde libre se fijan las cuerdas tendinosas que provienen de los músculos papilares anterior, posterior y septal del ventrículo derecho.

Válvula Mitral

Al igual que la tricúspide se localiza entre la aurícula y ventrículo izquierdo; está compuesta por dos valvas en cuyo borde libre se fijan las cuerdas tendinosas unidas a los músculos papilares anterolateral y posteromedial del ventrículo izquierdo.

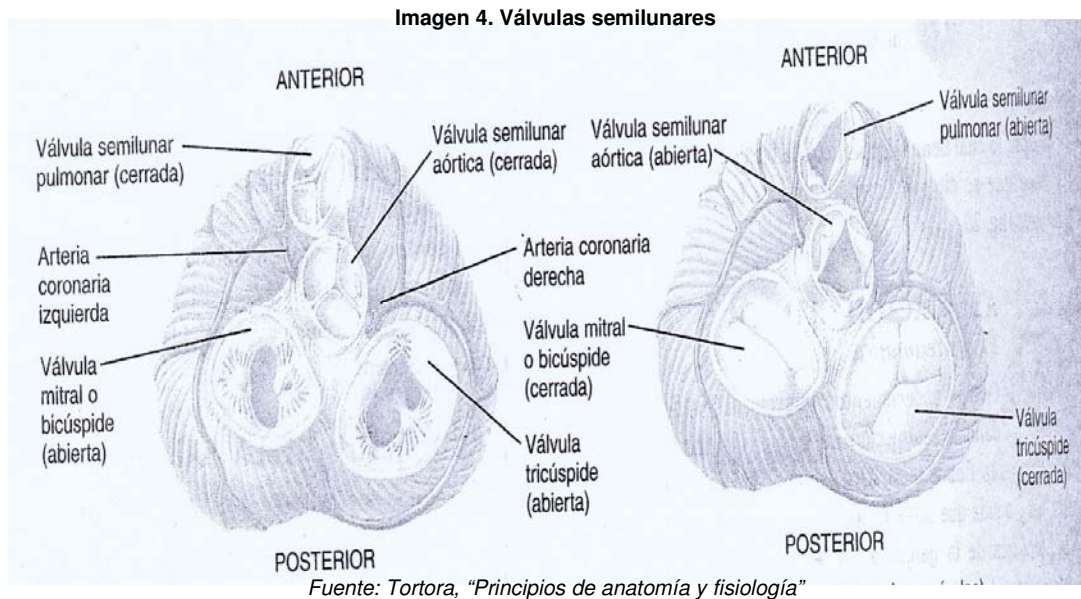
Funcionamiento de las válvulas semilunares

Las válvulas semilunares se conocen así debido a la forma de sus valvas, están formadas por tres valvas, permiten la salida de sangre de los ventrículos hacia las dos arterias de mayor calibre, una es la denominada válvula pulmonar porque la sangre que viene del ventrículo derecho es expulsada por medio de ella a la arteria pulmonar para oxigenar la sangre en los pulmones; la otra válvula es la aórtica cuya sangre proveniente del ventrículo izquierdo es expulsada a través de ella a la aorta y de ahí es enviada a todo el cuerpo. Los bordes libres de sus valvas se curvan hacia fuera y se proyectan en la luz arterial, al momento de la contracción ventricular se acumula presión y cuando dicha presión es mayor que la existente en las arterias, las válvulas semilunares se abren y ello permite la salida del flujo sanguíneo hacia la arteria pulmonar y la aorta; al relajarse los ventrículos, se inicia el reflujo de sangre llenando la superficie de las cúspides valvulares y logrando que se cierren herméticamente dichas válvulas (*Imagen 4*).

Válvula aórtica

La válvula aórtica separa al ventrículo izquierdo de la aorta y su función principal es evitar que la sangre expedida del ventrículo regrese a éste, está compuesta de tres elementos: el anillo, las valvas y la comisura, y carecen de aparato subvalvular; sus valvas son tres colgajos de tejido avascular, las cuales están implantadas en las comisuras que es donde se une una valva con otra, son dos anteriores y una posterior; las anteriores tienen en su seno el *ostium* de una arteria coronaria, por lo que a la posterior también se le llama no coronaria.

A la mitad del borde de cierre de las valvas está un nódulo fibroso llamado de Arancio, que divide a la valva en dos segmentos de aspecto de luna creciente, llamadas lúnulas, éstas son los sitios de oposición de las valvas y como es de esperarse el área de los bordes libres de las valvas es redundante con respecto a la del orificio aórtico lo que permite la adecuada apertura y el cierre competente de la válvula.⁴



Grandes Vasos

Las arterias son aquellos vasos que nacen del corazón. Los vasos de gran calibre que nacen de este son la **arteria pulmonar** y la arteria **aorta**.

La arteria pulmonar emerge del ventrículo derecho en forma de tronco, se encuentra por delante y a la izquierda de la aorta, mide 4 a 5 cm. de longitud y su diámetro es de 3 cm. Se dirige hacia arriba, atrás y un poco a la izquierda para dividirse en rama derecha e izquierda las cuales desembocan en los pulmones correspondientes (derecho e izquierdo), para oxigenar la sangre proveniente de las cavidades derechas.

El tronco de la aorta, nace por detrás de la pulmonar y se dirige hacia delante por la cara lateral derecha del mismo vaso y cruza por enfrente de su rama derecha. Para su estudio la aorta se divide en tres segmentos; el primero es la aorta ascendente que es la primer porción desde que emerge de la válvula aórtica hasta antes de llegar al arco. El segundo segmento es el arco aórtico por el cual a su vez emergen tres ramificaciones (tronco braquiocefálico, carótida y subclavia izquierda). Terminado el arco la aorta desciende por detrás de la rama izquierda

⁴ Vargas J., "Tratado de Cardiología", pág.-470

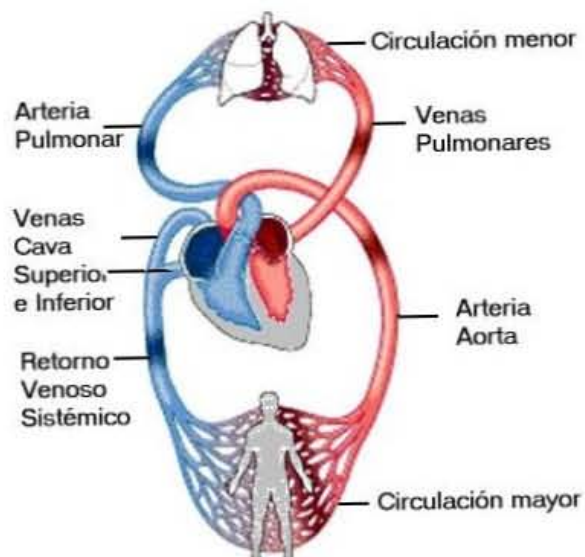
de la pulmonar y por el borde anterolateral de la columna torácica denominada aorta descendente, que es el tercer segmento de la aorta.

Circulación de la sangre

Al generarse un latido el corazón bombea sangre en dos circuitos cerrados, la mitad izquierda del corazón es decir el hemicardio izquierdo, es el encargado de la circulación general la cual inicia cuando el ventrículo izquierdo bombea sangre oxigenada proveniente de las venas pulmonares que desembocan en la aurícula izquierda, hacia la aorta; desde esta la sangre fluye de manera divergente por arterias de calibre cada vez menor, que la llevan a todas las estructuras del cuerpo (Imagen 5).

El hemicardio derecho es la bomba de circulación pulmonar o circulación menor, recibe toda la sangre desoxigenada proveniente de la circulación general, a través de las venas cava inferior y superior que desembocan en la aurícula derecha, pasando a través de la válvula tricúspide al ventrículo derecho y de ahí fluye hacia los pulmones para ser oxigenada a través de la válvula pulmonar y el tronco de la arteria pulmonar en sus dos ramas izquierda y derecha. En los capilares pulmonares la sangre se deshace del CO_2 que exhala, y recibe O_2 ; para que una vez oxigenada fluya por las venas pulmonares a la aurícula izquierda.

Imagen 5. Circulación mayor y menor



Fuente: www.medline.com

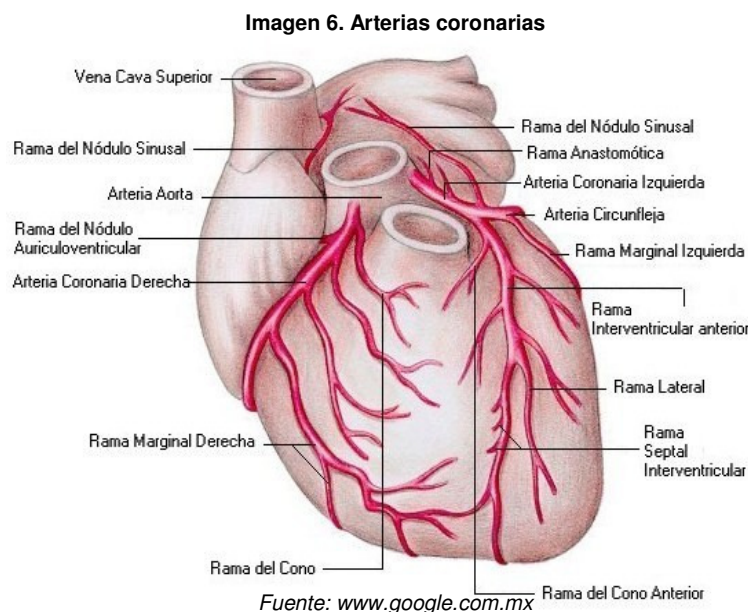
Circulación coronaria y venosa

La pared cardíaca tiene sus propios vasos sanguíneos, los cuales difunden todos los nutrientes desde las cavidades cardíacas hasta llegar a todas las capas de células que componen al corazón.

El flujo de sangre por los numerosos vasos que penetran en el miocardio se denomina **circulación coronaria** o **cardíaca**. Las arterias del corazón lo envuelven como una corona ceñida a la cabeza. Al contraerse, el corazón recibe poca sangre oxigenada por las **arterias coronarias** (Imagen 6), que se ramifican de la aorta ascendente. Sin embargo, cuando la víscera se relaja, la presión arterial alta en la aorta impulsa la sangre por las arterias coronarias, luego a los capilares y, por último a las **venas coronarias**⁵

Arterias coronarias

La pared posterior de la aorta tiene tres dilataciones llamadas *Senos de Valsalva*, a su vez en la pared correspondiente de la valva derecha e izquierda de estos senos se encuentra el orificio de origen de las arterias coronarias derecha e izquierda, denominado *ostium coronario*.



⁵ Tortora, Wrabowski, Op.Cit, pág.-654

➤ Coronaria derecha (CD)

Desde su ostium se dirige hacia la derecha, pasa por debajo de la aurícula derecha, en dirección del surco auriculoventricular; en el 90% de los casos se divide en dos ramas, una que baja por el surco interventricular posterior en dirección del ápex y la otra sigue por el surco auriculoventricular para terminar cerca del margen obtuso.

Sus ramas principales son:

- ✓ Arteria del cono: Se anastomosa con su similar proveniente de la coronaria izquierda.
- ✓ Arteria del nodo:
- ✓ Arteria marginal derecha: Emerge del surco auriculoventricular.
- ✓ Arteria del nodo AV: A nivel de la cruz del corazón se acoda en forma de U irrigando el nodo AV
- ✓ Rama Terminal: Se dirige hacia el margen obtuso, emite ramificaciones ventriculares izquierdas que irrigan la cara diafragmática del VI.

➤ Coronaria izquierda (CI)

Desde su origen en el ostium hasta su división se le conoce como tronco de la coronaria izquierda y después se divide en ramas terminales la **arteria descendente anterior (DA)** que viaja en dirección del ápex por el surco interventricular anterior y la **circunfleja (CX)** que se dirige a la izquierda y corre por el surco auriculoventricular.

Ramas principales de la descendente anterior:

- ✓ Arteria del cono: Se anastomosa con la arteria del cono de la CD, para formar el arco de Vieussens
- ✓ Arterias diagonales: Se distribuyen por la pared libre del VI y se dirigen hacia el margen obtuso, generalmente son tres (1ª, 2ª y 3ª diagonal).
- ✓ Arterias septales: Penetran por el septum.

Ramas principales de la circunfleja

- ✓ Arteria del nodo sinusal: En el 45% de los casos
- ✓ Arteria obtusa marginal: Corre por el margen obtuso al cual irriga en toda su extensión.
- ✓ Arteria circunfleja auricular: Corre paralela a la circunfleja sobre la superficie de la AI.

Venas coronarias

Después de que la sangre fluye por las arterias de la circulación coronaria y entrega oxígeno y nutrientes al miocardio, llega a las venas, donde recibe dióxido de carbono y otros desecho; luego, la sangre desoxigenada fluye a un gran seno vascular de la cara posterior del corazón, el **seno coronario**, que se vacía en la AD. Las tributarias principales que llevan sangre al seno coronario son la *vena coronaria mayor* y *vena interventricular posterior*.⁶

Relación entre el Potencial de Acción y las propiedades fisiológicas del corazón

❖ Potencial de Acción Transmembrana

Fase 0

Cuando una célula miocárdica recibe un estímulo eléctrico, bruscamente cambia la permeabilidad de su membrana al sodio (Na^+) debido a la apertura de los canales rápidos de Na^+ . Su alta concentración en el espacio extracelular y la negatividad intracelular condicionan a una rápida corriente de Na^+ al espacio intracelular, la cual cambia rápidamente la polaridad intracelular de negativa a positiva.⁷

Fase 1

Al ingresar el Na^+ a la célula, es captado por las cargas negativas lo cual permite la liberación del K^+ , que ahora sale de la célula, porque predomina su fuerza de difusión.

Fase2

El registro intracelular no muestra diferencia de potencial debido a que la entrada de Na^+ es compensada con la salida de K^+ .

⁶ Ídem, pág.-654

⁷ Guadalajara, Op.Cit., pág.-100

Fase 3

La membrana deja de ser permeable al Na^+ debido a que se cierran los canales rápidos de Na^+ , por lo que este ion deja de entrar a la célula, sin embargo el que ya está dentro de la célula, condiciona que el K^+ , al no tener fuerza electrostática que lo retenga, continúe saliendo de la célula.

Fase 4

La célula se ha recuperado totalmente desde el punto de vista eléctrico, alcanzando nuevamente el potencial de reposo. Sin embargo, desde el punto de vista electrolítico, hay gran concentración intracelular de Na^+ ; por lo que se requiere de la utilización de energía para su extracción de la célula, y ello se logra a través de la bomba de sodio, a nivel de la membrana celular que utiliza ATP.

❖ **Propiedades del corazón**

⇒ Excitabilidad

Es la propiedad del músculo cardíaco para responder a un estímulo ya sea mecánico, químico o eléctrico. Las células cardíacas son excitables, es decir, responden con un fenómeno eléctrico que precede a un fenómeno mecánico (contracción), cuando se les aplica un estímulo; respondiendo con el potencial de acción transmembrana.

⇒ Automatismo

Es la propiedad del corazón para generar sus propios estímulos. Esta propiedad solo se encuentra en las células miocárdicas del tejido específico de conducción, haciendo al corazón independiente en su funcionamiento. La célula se va despolarizando paulatinamente hasta alcanzar el potencial umbral y desencadena un potencial de acción, es decir, la propia célula genera sus estímulos.

⇒ Conducción

Es la propiedad de las células miocárdicas de conducir los estímulos a lo largo de todo el tejido miocárdico. La capacidad de una célula para transmitir un potencial de acción a la célula contigua depende de la amplitud que alcanza su potencial de acción; por otro lado, la velocidad de conducción de un estímulo a través del miocardio depende de la rapidez con la que este se despolariza.

⇒ Contractilidad

Es la propiedad mecánica que tienen las miofibrillas para contraerse, lo cual va a depender del calcio almacenado en el retículo endoplásmico de la célula del corazón.

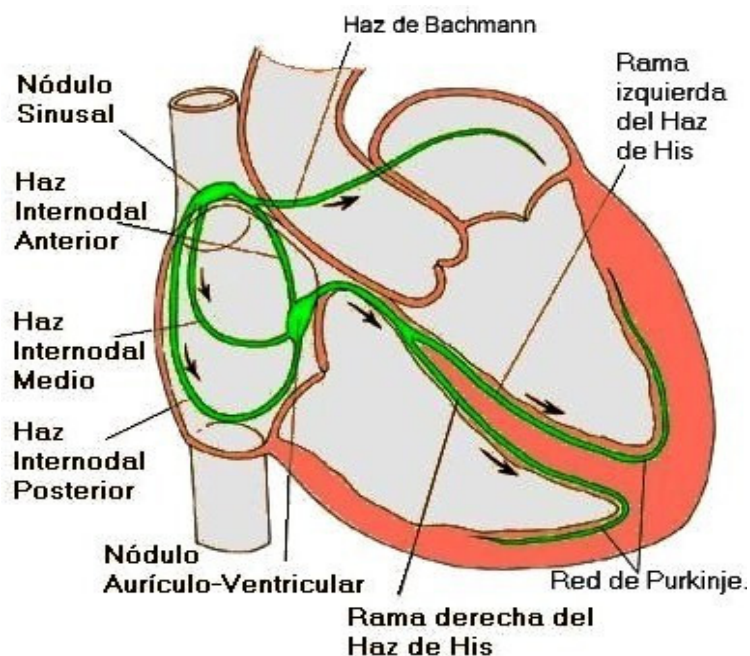
Al valorar las propiedades contráctiles del músculo, es importante especificar el grado de estiramiento del mismo cuando empieza a contraerse, a lo cual se ha denominado **precarga**. Por otro lado también es importante saber que la carga contra la cual el músculo ejerce su fuerza contráctil se denomina **poscarga**.

Sistema de Conducción

El sistema de conducción es la ruta para la propagación de los potenciales de acción en el corazón, logrando que las cuatro cavidades cardíacas reciban estímulos para contraerse de manera coordinada, y con ello el corazón funcione como una bomba eficaz. La fuente de estimulación para generar los latidos del corazón es una red de fibras miocárdicas especializadas llamadas células autorríticas, porque son autoexcitables; estas células generan repetidamente potenciales de acción espontáneos, que producen las contracciones del corazón (Imagen 7).

Los potenciales de acción cardiacos se propagan por los siguientes componentes del sistema de conducción:

Imagen 7. Sistema de conducción

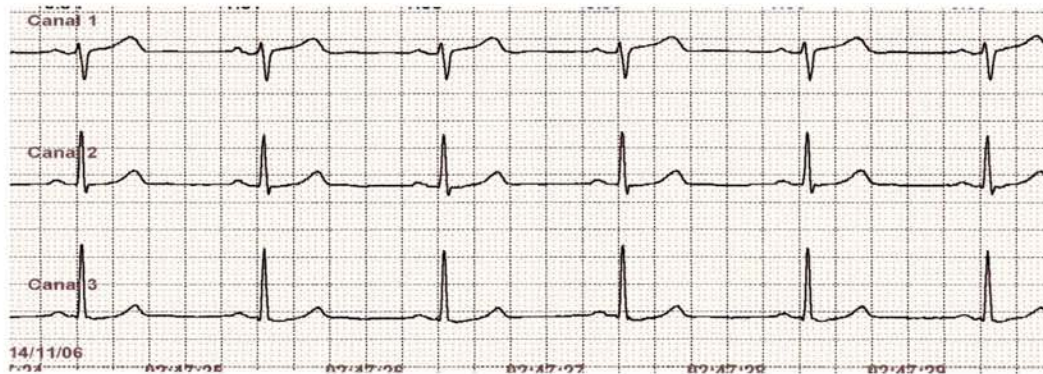


Fuente: www.google.com.mx

✓ *Nodo sinoauricular (SA)*

Esta localizado en la pared auricular derecha justo en plano inferior a la desembocadura de la vena cava inferior. Normalmente es el que gobierna el ritmo cardiaco (*Imagen 8*), porque su automatismo es mayor que todos los demás centros de tejido específico. Cada potencial de acción del nodo SA se propaga por las aurículas, produciendo la contracción de estas. El impulso es enviado a una velocidad de 1 m/seg. con una frecuencia de descarga de 60-100 latidos por minuto. El potencial de acción propagado desde el nodo SA por el miocardio auricular hasta el nodo AV dura 50 milisegundos (ms).

Imagen 8. Ritmo sinusal



Fuente: Estudio de Holter, "Centro de rehabilitación Cardiovascular Yollotl"

✓ *Nodo auriculoventricular (AV)*

Está situado en el tabique interauricular justo por delante de la abertura del seno coronario. Al propagarse por las fibras auriculares, el potencial de acción se desacelera considerablemente en el nodo AV a una velocidad de 20 cm/seg con una frecuencia de descarga de entre 40-60 latidos por minuto la demora resultante de 100 ms favorece que las aurículas dispongan de tiempo para contraerse por completo, lo cual aumenta el volumen de sangre en los ventrículos antes de que se inicie la contracción de éstos.

✓ *haz de His*

El haz de His es la única conexión eléctrica entre las aurículas y los ventrículos, desde el nodo AV el potencial de acción pasa al haz de His a una velocidad de 4 m/seg, con una descarga de frecuencia de entre 20-40 latidos por minuto.

✓ *Fibras de Purkinje*

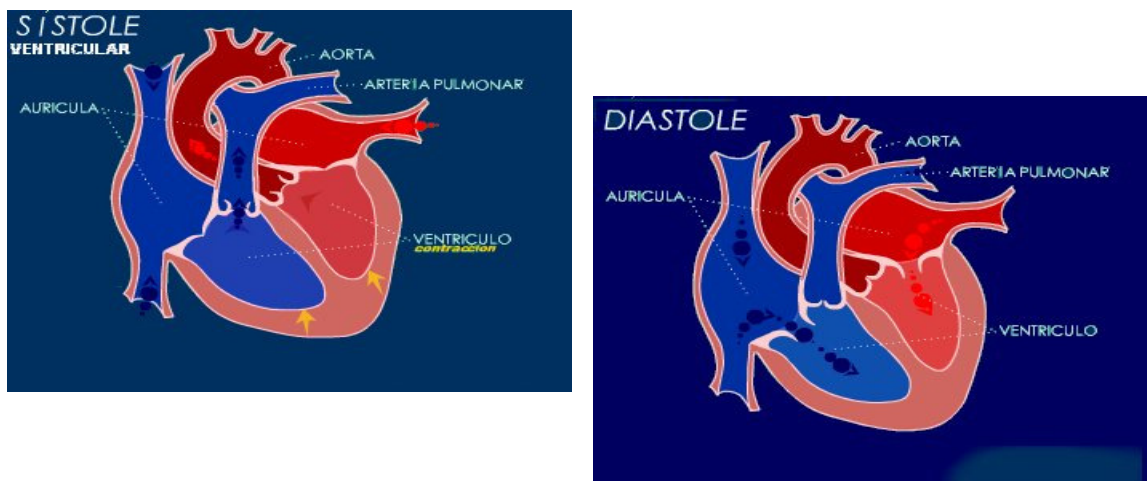
Conducen rápidamente el potencial de acción, primero al vértice del miocardio ventricular y luego, hacia arriba, al resto de las fibras musculares de los ventrículos. Estos se contraen unos 0.2seg. (200 ms) después que las aurículas.

Ciclo cardiaco

El ciclo cardiaco es el período que va desde el final una contracción cardiaca hasta el final de la contracción siguiente. Cada ciclo se inicia por la generación espontánea de un potencial de acción del nodo SA. El ciclo cardiaco incluye un período de relajación denominado **diástole**, seguido de un período de contracción denominado **sístole** (Imagen 9).

Normalmente la sangre fluye sin interrupción de las grandes venas hacia las aurículas; aproximadamente 70% pasa directamente a los ventrículos antes de que las aurículas se contraigan. Luego la contracción auricular origina 20 a 30% restante. Así las aurículas simplemente funcionan como aquellas que aumentan la eficacia del ventrículo para el bombeo aproximadamente en 30%⁸.

Imagen 9. Ciclo cardiaco: Sístole y diástole



Fuente: www.google.com.mx

⁸ González Ch., Maldonado R. *“Manual de Contrapulsación intraaórtica”*, pág.-2

❖ Fases del ciclo cardiaco

Período de llenado rápido ventricular

Inmediatamente al término de la sístole ventricular, las presiones ventriculares caen nuevamente a sus valores diastólicos bajos, las presiones altas en las aurículas abren de inmediato las válvulas AV y permiten que entre rápido sangre a los ventrículos. El llenado rápido dura aproximadamente el primer tercio de la diástole; durante el tercio medio de la diástole casi se ha interrumpido la penetración de sangre en los ventrículos pues sólo una pequeña cantidad de ella pasa, esta parte recibe el nombre de diástasis. Durante el último tercio de la diástole las aurículas se contraen y proporcionan un impulso adicional para enviar sangre a los ventrículos (*Imagen 10*).

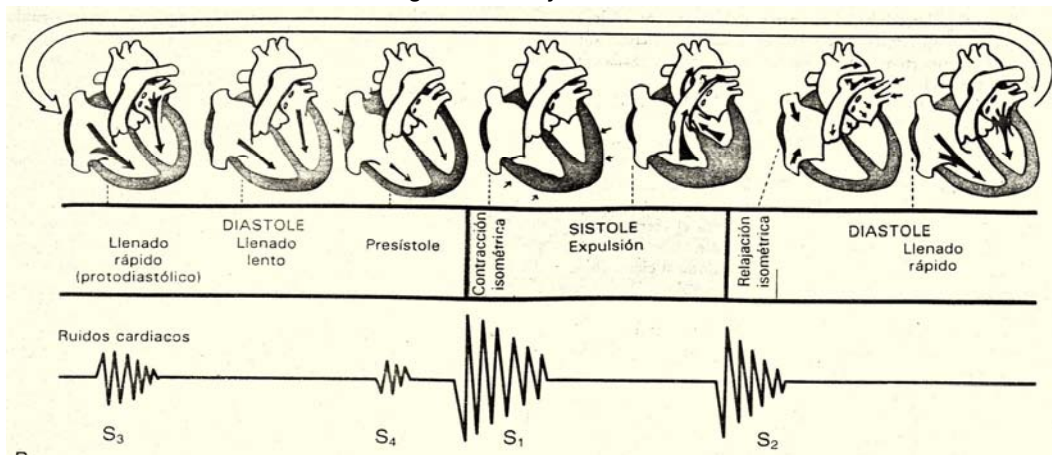
Período de contracción isovolumétrica

Después de iniciarse la contracción ventricular aumenta bruscamente la presión dentro de los ventrículos, cerrando las válvulas AV; se necesitan 0.02 a 0.03 segundos adicionales para que el ventrículo alcance una presión que abra las válvulas semilunares contra las presiones existentes en la aorta y arteria pulmonar; en consecuencia en este tiempo hay contracción de los ventrículos sin vaciamiento. En este período la tensión va aumentando en el músculo, pero no produce acortamiento de las fibras musculares.

Período de eyección rápida y lenta

Cuando la presión en el VI sube ligeramente por encima de 80 mmHg, estas presiones ventriculares abren las válvulas semilunares. En forma inmediata empieza a salir sangre de los ventrículos y cerca del 70% del vaciamiento ocurre durante el primer tercio del período de eyección y 30% restante durante los dos tercios siguientes. Por tanto el primer tercio se llama período de eyección rápida y los dos tercios finales período de eyección lenta.

Imagen 10. Ciclo y ruidos cardiacos



Fuente: Jarvis C., "Physical examination and health assessment"

Período de relajación isovolumétrica

Al término de la sístole empieza bruscamente la relajación ventricular, permitiendo entonces que las presiones intraventriculares caigan con rapidez. Las presiones elevadas en las grandes arterias impulsan inmediatamente sangre en sentido retrógrado hacia los ventrículos lo cual hace que se cierren las válvulas semilunares con un chasquido. Durante otros 0.03 a 0.06 segundos el músculo ventricular sigue relajándose aunque el volumen ventricular no cambie, originando el período de relajación isométrica. Durante este período, las presiones intraventriculares vuelven con rapidez a sus niveles diastólicos muy bajos. A continuación, se abren las válvulas AV para empezar un nuevo ciclo de bombeo ventricular⁹.

Electrocardiograma

El electrocardiograma (ECG) es un estudio que sirve para registrar en forma gráfica y a través de ondas, la actividad eléctrica del corazón. Todos estos cambios ocurridos y representado en el ECG ocurren durante el ciclo cardíaco, puesto que se caracteriza por cambios en la actividad eléctrica del corazón.

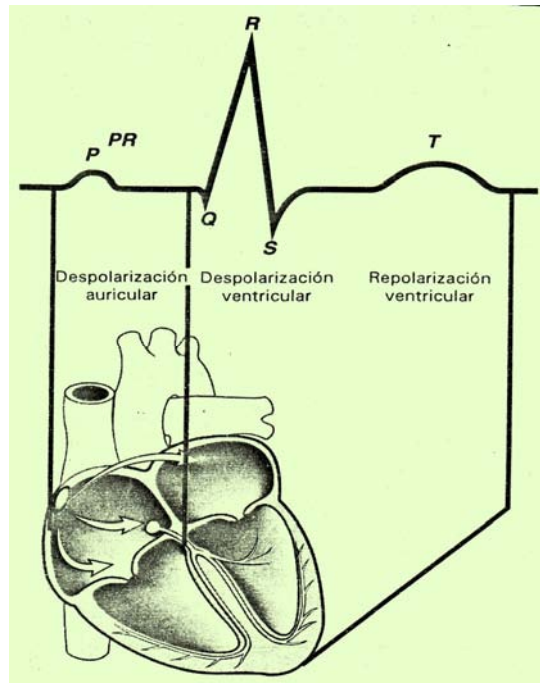
❖ Captación de las ondas cardiacas en el ECG

La energía eléctrica generada por los cambios en la actividad del corazón se transmite a la superficie corporal, y puede detectarse mediante la colocación de electrodos positivos y negativos, situados en el tórax, los brazos y las piernas.

⁹ Ídem, pág.-3

Los electrodos convierten la energía eléctrica del corazón en ondas que son observables en un monitor o en un trazo de papel (Imagen 11).

Imagen 11. Forma de onda del ECG del ciclo cardiaco



Fuente: Luckmann, "Cuidados de enfermería"

Ondas del ECG

✓ Onda P

La presencia de la onda P indica que se ha producido la despolarización de las aurículas, el impulso eléctrico que forma esta onda se origina en el nodo sinusal o nodo sinoauricular. Si la onda P tiene configuración normal precederá a cada complejo QRS, lo cual indica que los impulsos están siendo transmitidos de las aurículas a los ventrículos. La forma de la onda P es redondeada y hacia arriba, su voltaje es de hasta 0.25 mV, con una duración de 0.06-0.11 segundos, debe ser negativa en la derivación aVR y bifásica en V1.

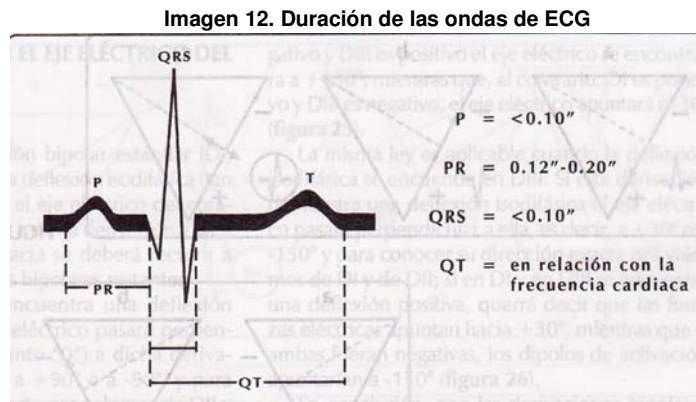
✓ Intervalo PR

Representa la actividad desde el inicio de la despolarización auricular hasta el inicio de la despolarización ventricular, es decir, el tiempo que tarda en desplazarse un impulso desde el nodo sinusal a través de las aurículas y el nodo AV, hasta las ramas del fascículo¹⁰. El intervalo PR se extiende desde el comienzo de la onda P hasta el comienzo del complejo QRS, tiene una duración de 0.12 a 0.20 segundos, su característica más importante es la duración, puesto que si la rebasa puede indicar un bloqueo en la conducción.

¹⁰ Bishop H., "ECG: Interpretación Clínica", pág.-11

✓ Complejo QRS

Representa la despolarización ventricular, su identificación e interpretación es fundamental para evaluar la actividad de las células miocárdicas ventriculares (Imagen 12). Su duración normal es de 0.06 a 0.10 segundos medidos desde el comienzo de la onda Q hasta el final de la onda S.



Fuente: Guadalajara, "Cardiología"

✓ Segmento ST y onda T

El segmento ST representa el final de la despolarización y el comienzo de la repolarización ventriculares. El punto que señala el final del complejo QRS y el inicio del segmento ST se conoce como *punto J*. Un cambio en el segmento ST puede indicar lesión miocárdica¹¹.

Este segmento suele ser isoelectrico, aunque puede variar un poco, pero de ordinario no más de 0.1 mV, está es la característica más importante. Una elevación de 0.2 mV o más por encima del nivel de referencia puede indicar lesión miocárdica, así como la depresión de este.

La punta de la onda T representa el período refractario relativo de repolarización ventricular, durante el cual las células son particularmente vulnerables a estímulos extra. Esta onda precede a la onda S, típicamente es redondeada y lisa.

✓ Intervalo Q-T y onda U

El intervalo QT muestra el tiempo necesario para el ciclo ventricular de despolarización-repolarización. Se extiende desde el comienzo del complejo QR hasta la terminación de la onda T; su duración varía con la edad, sexo y frecuencia cardíaca, pero de ordinario dura entre 0.036 y 0.44 segundos.

El ECG puede entonces registrar información desde distintas perspectivas, que se conocen como derivaciones y planos.

¹¹ Ídem, pág.-13

Derivación

Una derivación proporciona una vista particular de la actividad eléctrica del corazón entre dos puntos (o polos), además de ser útil para vigilar y registrar cambios en la actividad eléctrica transmitida desde corazón.

Formación de la derivación

Cada derivación está constituida por un polo positivo (+), conocido también como “globo ocular” o electrodo de exploración, y un polo negativo (-). Entre los polos positivo y negativo hay una línea visual imaginaria que representa el eje de la derivación. Como cada derivación mide el potencial eléctrico del corazón desde distintas direcciones, cada una genera sus propios trazos característicos. La dirección en la cual fluye la corriente eléctrica determina las formas de onda que se presentan en el trazo del ECG. Cuando la corriente fluye a lo largo del eje hacia el polo positivo del electrodo, la forma de la onda se desvía hacia arriba y esto se conoce como deflexión positiva; si fluye en sentido contrario alejándose del polo positivo, la forma de onda se desvía hacia abajo, por debajo del nivel de referencia y ello se conoce como deflexión negativa. Cuando la corriente fluye de manera perpendicular al eje, la onda puede ir en ambas direcciones o ser excepcionalmente pequeña. Si la actividad eléctrica es nula o es demasiado pequeña para medirse, la forma de onda es una línea recta, llamada también deflexión isoelectrica¹².

Normalmente el registro electrocardiográfico se toma por medio de 12 derivaciones.

❖ Derivaciones del ECG

Unipolares (o derivaciones aumentadas): *aVR* (ampliación vector derecho), *aVL* (ampliación vector izquierdo), *aVF* (ampliación vector del pie).

Bipolares (o de los miembros): Derivación I (*DI*), derivación II (*DII*), Derivación III (*DIII*).

Precordiales: V1, V2, V3, V4, V5, V6

¹² Bishop H., *“ECG: Interpretación Clínica”*, pág.-3

Derivaciones Unipolares

Se les denomina unipolar porque se usa un solo electrodo para su registro; puesto que el centro del corazón siempre es neutro y no requiere el uso de un electrodo. El electrodo usado en cada derivación es, por tanto, positivo, y mide la corriente eléctrica en relación con los dos electrodos restantes. Dado que los voltajes eléctricos registrados son bajos, se aumentan o amplían con electrocardiógrafo.

- ✓ *aVR*: El electrodo positivo se coloca en el brazo derecho. Muestra la actividad eléctrica del corazón vista desde el brazo derecho, produciendo un complejo QRS desviado negativo.
- ✓ *aVL*: El electrodo positivo se coloca en el brazo izquierdo. Muestra la actividad eléctrica del corazón vista desde el brazo izquierdo, produciendo un complejo QRS en la mayoría de las veces negativo, pudiendo ser equifásico.
- ✓ *aVF*: El electrodo positivo se coloca en el pie izquierdo. Muestra la actividad eléctrica del corazón desde la parte inferior de él, dando lugar a un complejo QRS desviado positivo.

Derivaciones bipolares

Estas derivaciones miden la corriente eléctrica que recorre el plano frontal del cuerpo; cada una tiene dos electrodos que registran de manera simultánea las fuerzas eléctricas del corazón que fluyen hacia dos extremidades.

- ✓ *DI*: Muestra la corriente eléctrica desde el electrodo negativo, situado en el brazo derecho, hasta el electrodo positivo situado en el brazo izquierdo. Puesto que la corriente avanza hacia el electrodo positivo, el complejo QRS será positivo.
- ✓ *DII*: Refleja la actividad existente entre el electrodo negativo situado en el brazo derecho, y el electrodo positivo situado en la pierna izquierda; el complejo QRS será positivo.
- ✓ *DIII*: refleja la actividad eléctrica entre el electrodo negativo situado en el brazo izquierdo y el electrodo positivo situado en la pierna izquierda; El complejo QRS es por lo general positivo, pudiendo ser equifásico.

Derivaciones precordiales

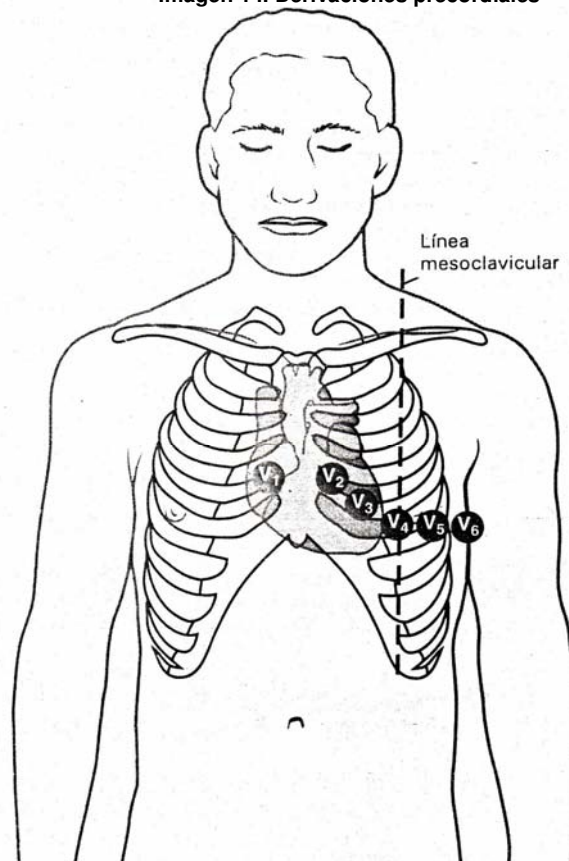
Las seis derivaciones precordiales muestran la actividad cardiaca desde un plano horizontal a través de la pared lateral y anteroseptal. Todos estos electrodos son positivos y al hombro izquierdo se le considera el electrodo negativo¹³. En estas

¹³ Miracle V., Sims M., *“Diplomado de intervenciones de enfermería en urgencias hospitalarias”*, Parte I

derivaciones los electrodos positivos se colocan a lo largo del tórax, que van desde la derecha (V1) hacia la izquierda (V6). (Imagen 14)

- ✓ V1: El electrodo positivo se coloca en el 4° espacio intercostal (EIC) y a la derecha del esternón. Debido a su proximidad con la aurícula derecha, está es la mejor derivación para ver las ondas P¹⁴.
- ✓ V2: Electrodo positivo colocado en el 4° EIC, a la izquierda del esternón. Onda P positiva y complejo QRS en su mayor parte negativo.
- ✓ V3: Electrodo positivo colocado entre el 4° y 5° EIC, entre V2 y V4. Onda P positiva y complejo QRS comienza a ser equifásico.
- ✓ V4: Electrodo positivo colocado en el 5° EIC línea media claviclar.
- ✓ V5: Electrodo positivo colocado en el 5° EIC línea axilar anterior izquierda. Refleja la pared lateral del corazón.
- ✓ V6: electrodo positivo colocado en el 5° EIC línea media axilar izquierda. Complejo QRS principalmente positivo.

Imagen 14. Derivaciones precordiales



Fuente: Luckmann, "Cuidados de enfermería"

¹⁴ Ídem, Parte I

VALVULOPATÍAS

Las enfermedades valvulares constituyen una de las patologías cardiovasculares más frecuentes, especialmente en aquellos países afectados por la fiebre reumática; sin embargo al paso de los años se han encontrado valvulopatías de origen congénito, aquellas producidas por enfermedades hereditarias, infecciosas o degenerativas.

La cardiopatía valvular origina una carga de presión denominada *estenosis valvular*, una carga de volumen denominada *insuficiencia valvular*, o ambas, denominada *doble lesión aórtica*

Estenosis aórtica

El área valvular aórtica normalmente mide de 2.5 a 3.5 cm² según la talla corporal. Existe una estenosis moderada cuando el orificio valvular se ha estrechado a menos de 1 a 1.2 cm² y el paciente suele presentar síntomas una vez que el área es menor de 0.8 cm².

❖ Etiología

La estenosis valvular aórtica (EAo) se ubica dentro de las patologías que condicionan obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo. Puede ser congénita o adquirida.

La EAo adquirida se divide en reumática y degenerativa. La principal causa en el 30 a 40% de los pacientes es la fiebre reumática y en esta afección el grado de la estenosis progresa con el tiempo. La siguiente causa que da origen a esta valvulopatía, es la calcificación adquirida como consecuencia inevitable del envejecimiento y ocurre en el séptimo u octavo decenio de vida.

Estenosis degenerativa

El proceso degenerativo se caracteriza inicialmente por engrosamiento subendotelial, ruptura de la membrana basal, acumulación de lípidos intra y extracelulares e infiltración.

El hallazgo característico de la degeneración valvular aórtica es la calcificación, tanto en las válvulas bivalvas como en las trivalvas. En las bivalvas la calcificación es nodular y se localiza hacia el rafé y la base de los bolsillos de las valvas, en tanto que en las trivalvas la calcificación es difusa, en los bolsillos en si y hacia las comisuras, pero el proceso es el mismo: fibrosis, engrosamiento, degeneración estructural extensa, nodulación y calcificación, que cuanto mas severa mas obstructiva se torna¹⁵.

❖ Fisiopatología

Fisiopatológicamente la EAo condiciona obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo, con aumento de las presiones sistólica y diastólica del mismo, así como del período expulsivo, en tanto que disminuye la presión aórtica; lo cual condiciona un incremento del consumo de oxígeno (O₂); al disminuir el período diastólico disminuye también la perfusión miocárdica que junto con el aumento de consumo de O₂, disminución de la presión aórtica y aumento de la presión diastólica, condicionan isquemia. El aumento de la presión sistólica en si mismo genera hipertrofia ventricular, lo que aumenta la demanda de O₂; a la larga este miocardio hipertrófico mal perfundido llega a disfuncionar y finalmente a desfallecer, lo que significa insuficiencia contráctil que es irreversible¹⁶.

❖ Manifestaciones clínicas

De manera característica los pacientes con EAo tienen un período de latencia asintomático prolongado, muchos de ellos son diagnosticados de manera fortuita por la presencia de un soplo expulsivo aórtico. Dentro de las manifestaciones clínicas se encuentran:

1. Disnea de esfuerzo con disminución de la capacidad funcional
2. Insuficiencia cardiaca
3. Angina de esfuerzo, debido al aumento en el consumo de O₂, disminución del tiempo diastólico, aumento de la presión sistólica del VI y disminución de la presión sistémica, que dan como resultado la disminución del gradiente de perfusión coronario.
4. Síncope, se debe a isquemia cerebral y es causado por la incapacidad de corazón para aumentar el gasto cardiaco a través de la válvula aórtica.

¹⁵ Vargas Barron J. *“Tratado de Cardiología”*, pág-470

¹⁶ Ídem, pág.-471

También puede ser producto de arritmias ventriculares secundarias a hipoperfusión miocárdica.

5. Muerte súbita, que desafortunadamente puede ser el primer síntoma, ocurre comúnmente en pacientes que ya previamente han presentado síncope o lipotimia.

Signos

a) Centrales

- ✓ Ápex en sitio normal con levantamiento sistólico sostenido
- ✓ Frémito sistólico en foco aórtico
- ✓ Soplo sistólico rudo en el foco aórtico con irradiación a las carótidas
- ✓ Desdoblamiento paradójico del segundo ruido

b) Periféricos

- ✓ Pulso: Es de ascenso lento (*pulsus tardus*), pequeño (*pulsus parvus*) y sostenido
- ✓ Frémito sistólico en el hueco supraesternal.

❖ **Diagnóstico**

Radiología: Muestra dilatación postestenótica de la aorta ascendente que deformará el margen derecho de la silueta cardíaca. Deben buscarse signos de congestión pulmonar.

Electrocardiograma: Se conserva el ritmo sinusal, muestra datos de crecimiento auricular y ventricular izquierdo con sobrecarga sistólica, desviación del eje a la izquierda.

Ecocardiograma bidimensional: Permite confirmar el diagnóstico y determinar su gravedad. Evalúa en forma adecuada la morfología de la válvula aórtica estenosada, ayuda a precisar el sitio de la obstrucción; así mismo permite analizar las características de la apertura de la válvula aórtica, valora la función ventricular izquierda (FEVI) y determina la presión pulmonar.

Ecografía Doppler: Es un estudio muy útil y no invasivo para evaluar la repercusión hemodinámica de la EAo, ayuda a medir con exactitud el gradiente de presión a través de la válvula aórtica estenótica.

Cateterismo: Debe realizarse cuando haya duda de la gravedad de la EAo. El cateterismo izquierdo mide el gradiente transvalvular, el área valvular y la FEVI.

❖ Tratamiento

a) Médico

A los pacientes asintomáticos se les debe recomendar que informen de la presentación de cualquier síntoma que pueda estar relacionado con EAo. Debe realizarse la valoración no invasiva de la gravedad de la obstrucción por medio de la ecocardiografía Doppler¹⁷.

En los pacientes sintomáticos la indicación es quirúrgica, es decir, el reemplazo valvular.

b) Intervenciones de enfermería

1. Educación sobre la enfermedad para la detección oportuna del inicio de los síntomas.
2. Modificar los factores de riesgo para la progresión de la estenosis.
3. Seguimiento y vigilancia para conocer la progresión de manera individual

c) Intervencionista

La valvuloplastia con globo es un procedimiento útil como de rescate en casos no operables, pues la incidencia de reestenosis a los pocos meses de su aplicación es muy alta.

En este procedimiento se hace avanzar un catéter con globo de dilatación a lo largo de una guía de alambre colocada en la punta del ventrículo izquierdo.

❖ Evolución y pronóstico

La reducción del área valvular aórtica es un proceso crónico y seguramente lento al inicio, sin embargo, la progresión al final de la enfermedad puede ser muy rápida. Se han intentado establecer los factores asociados directamente a la progresión de la estenosis y entre éstos se puede destacar como más importantes el tabaquismo activo, niveles séricos elevados de colesterol y calcio, edad, sexo. La estenosis progresa más rápido en sujetos con factores de riesgo como los anteriores.

¹⁷ Braunwald E. *“Tratado de Cardiología”*, pág.-1151

Insuficiencia Aórtica

La Insuficiencia valvular aórtica (IAo) es la incapacidad de la válvula aórtica para contener la columna de sangre durante la diástole ventricular permitiendo así que haya flujo retrógrado hacia el VI¹⁸.

❖ Etiología

Diversas enfermedades pueden provocar IAo, e incluyen endocarditis, fiebre reumática, valvulopatía degenerativa, afección congénita, ectasia aortoanular, aneurisma aórtico y disección de la aorta¹⁹.

Las causas mas comunes son las enfermedades inflamatorias; tal vez la más frecuente es la endocarditis bacteriana, que ocurre por infección con estreptococos, estafilococos o enterococos, en la cual la infección puede destruir la válvula o causar una perforación de una valva, o bien, se pueden formar vegetaciones las cuales van a interferir en la coaptación adecuada de las valvas. Otra causa primaria de IAo es la fiebre reumática, donde las valvas se infiltran con tejido fibroso y se retraen, un proceso que evita la aposición de las valvas durante la diástole, causando reflujo al VI por un orificio en el centro de la válvula.

❖ Fisiopatología

En la IAo se genera un flujo hacia el VI proveniente de la aorta durante la diástole ventricular que impone una precarga aumentada, una parte del volumen sistólico regresa al VI y el GC efectivo disminuye. Ante el aumento de la precarga, se inducen los principales mecanismos de compensación: aumento de la contractilidad y taquicardia. Tanto el volumen como la presión telediastólica se incrementan, de manera que la condición previa del VI determina la respuesta que pueda tener a la sobrecarga. La IAo ligera permite que el VI compense lentamente la sobrecarga de volumen, sin dilatación, sobrecarga de la presión sistólica e hipertrofia ventricular concéntrica. En la IAo aguda severa el ventrículo no se encuentra previamente “preparado” para compensar la sobrecarga y es incapaz de dilatarse con la misma rapidez con que se genera el flujo retrógrado, de manera que el gasto no aumenta en proporción de la precarga. Cuando esto ocurre, cualquier incremento de volumen resulta en un gran aumento de la presión telediastólica misma que se transmite hacia el retorno venoso pulmonar y

¹⁸ Vargas, Op.Cit. pág.-476

¹⁹ Schwartz, Spencer, “*Principios de Cirugía*”, pág.-952

se manifiesta como insuficiencia cardíaca, edema agudo pulmonar o choque cardiogénico²⁰.

El incremento de la tensión sistólica de la pared excede a la capacidad del músculo ventricular para expulsar, lo que da por resultado una desigualdad de la poscarga y comienza a deteriorarse la función sistólica del ventrículo. Con la dilatación notable del ventrículo izquierdo y el incremento de las presiones intracardíacas, puede iniciarse el desarrollo de insuficiencia mitral.

❖ Manifestaciones clínicas

Los síntomas suelen presentarse a un ritmo variable, según la agudeza y gravedad de la insuficiencia y las características del músculo cardíaco. Con frecuencia, el paciente que desarrolla de manera gradual insuficiencia moderada a grave permanece sin síntomas muchos años; sin embargo, una vez que se presenta la sintomatología, la función ventricular suele estar deprimida significativamente y ocurre un deterioro clínico rápido en los cuatro a cinco años siguientes, donde es común encontrar datos de insuficiencia cardíaca izquierda. La IAo aguda lleva al paciente rápidamente al edema pulmonar y a la falla cardíaca irreversible.

Signos

a) Centrales

1. Ápex desplazado hacia abajo del 5° EII, amplio, por la dilatación del VI secundaria a la sobrecarga diastólica
2. Soplo aórtico diastólico de tono alto en disminución a lo largo del borde izquierdo del esternón, que se inicia inmediatamente después del segundo ruido. En la IAo aguda es de tono más bajo y de más breve duración.

La exploración física en la IAo crónica es diferente que cuando cursa de forma aguda, esto se debe a que en su forma aguda, el VI no se ha dilatado en forma importante, el rápido aumento de la presión durante la diástole induce el cierre prematuro de la válvula mitral y con la taquicardia la diástole es más corta. Esto hace que el soplo diastólico sea menos evidente.

3. En la IAo importante, es usual auscultar un retumbo funcional en el ápex sin que exista lesión orgánica de la válvula mitral.

²⁰ Ídem, pág.-476

b) Periféricos

1. Aumento de la presión diferencial. La válvula aórtica insuficiente, permite la regurgitación hacia el ventrículo izquierdo, por lo cual, la presión diastólica aórtica disminuye. La sobrecarga diastólica del VI mediante el mecanismo de Frank-Starling produce incremento en la fuerza de contracción miocárdica y por lo tanto aumento de la presión desarrollada en la sístole por el VI²¹.
2. Pulso saltón (Pulso de Corrigan), debido al aumento de la presión del pulso; signos periféricos como: el latido de la cabeza (signo de Musset), latido de la úvula (signo de Müller), latido de los lechos subungueales (signos de Quincke).
3. La IAo importante produce un pulso con doble levantamiento sistólico que se percibe al palpar tanto el pulso carotídeo como los periféricos.

❖ Diagnóstico

Radiología: La radiografía de tórax por lo general muestra crecimiento del VI con la punta desplazada hacia abajo y a la izquierda, claro estos datos van a depender de la duración y de la gravedad de la IAo y del estado de la función del VI. Se debe considerar que pueden existir alteraciones que se relacionan a la enfermedad subyacente: dilatación del arco aórtico en la disección aguda, algún grado de cardiomegalia en la cardiopatía hipertensiva sistémica, signos de émbolos sépticos en la endocarditis bacteriana.

Electrocardiograma: El ECG es normal al inicio de la afección, pero a medida que el corazón crece se tornan notables los signos de hipertrofia del VI, al igual que el ritmo cardiaco sigue siendo sinusal al inicio de la enfermedad²². Posteriormente una vez avanzada la enfermedad la taquicardia sinusal es el hallazgo esperado, en ocasiones pueden observarse alteraciones del segmento ST(depresiones) y la onda T (altas y acuminadas) resultantes de la sobrecarga.

Ecocardiografía modo M y bidimensional: Mediante este estudio es posible valorar con mayor precisión el grado de insuficiencia, el tamaño y función del VI; también ofrece información sobre la repercusión hemodinámica y de lesiones asociadas como disección aórtica o vegetaciones; permitiendo conocer así sobre la etiología de la IAo.

Doppler: Ayuda a establecer el diagnóstico diferencial entre IAo y pulmonar cuando se escucha un soplo diastólico en el foco accesorio aórtico en presencia de hipertensión pulmonar.

²¹ Guadalajara, Op.Cit., pág.-651

²² Seymour, Schwartz, "Principios de Cirugía", pág.-953

Resonancia Magnética: Este estudio es extremadamente útil para identificar la gravedad de la lesión, morfología de la aorta en casos de disección, dimensiones del VI y posibles lesiones asociadas.

Cateterismo: Se puede cuantificar la presión telediastólica del VI, cuya elevación traduce gran regurgitación o falla ventricular. Con la ventriculografía se puede calcular la FEVI y con ello conocer el estado funcional del VI. La aortografía podrá cuantificar el grado de regurgitación aórtica.

❖ Tratamiento

1. Insuficiencia aórtica ligera y moderada

Vigilancia periódica; profilaxis de focos sépticos por la posibilidad de endocarditis bacteriana y de la fiebre reumática, por si la lesión tiene esta etiología.

2. Insuficiencia aórtica grave

Está recomendado el reemplazo valvular, pero bajo ciertas consideraciones. Si bien está indicado operar a todos los pacientes sintomáticos con insuficiencia, desde hace mucho tiempo se ha reconocido que no es satisfactorio posponer la operación hasta que los síntomas sean incapacitantes; si el paciente es operado tardíamente cuando ya se ha presentado la insuficiencia cardíaca y eventualmente, se ha lesionado la miofibrilla, la mortalidad operatoria es mayor y la evolución a largo plazo, tampoco es óptima; sin embargo, cuando la IAo es efectivamente compensada por la hipertrofia miocárdica y el paciente es sometido a un reemplazo valvular, no se le ofrece un beneficio real ya que la evolución a largo plazo se ve ensombrecida por las complicaciones inherentes a la prótesis, como sangrado, trombosis, embolia.

El Ecocardiograma bidimensional es un método que permite identificar el tiempo apropiado para la intervención quirúrgica; mediante la relación h/r es posible saber si la hipertrofia es adecuada o no. Idealmente es posible seguir en el tiempo la relación h/r en el paciente con IAo grav, y en el momento en que se reduce dicha relación por debajo de las cifras normales (0.47 ± 0.05), querrá decir que la hipertrofia ha dejado de ser compensada y será el momento quirúrgico²³.

❖ Evolución y pronóstico

La mortalidad quirúrgica por restitución de la válvula dependerá de la condición general del paciente y del estado de la función del VI. La tasa de mortalidad es de 3 a 8% en la mayoría de los centros hospitalarios.

²³ Guadalajara, Op.Cit., pág.-658

Doble lesión valvular

Tal como su nombre lo dice, la doble lesión valvular se refiere a que la válvula sufre tanto estenosis como insuficiencia, pero en la mayoría de los casos siempre predomina una de las dos lesiones, para ello se refiere que existe doble lesión (mitral, aórtica, etc.) con predominio de la estenosis en caso de que sea más pronunciado o de la insuficiencia en su caso.

Doble lesión Aórtica (DLAo)

La DLAo se refiere a la presencia de insuficiencia y estenosis en la válvula aórtica, lo cual se traduce en una afección importante de la válvula. Las manifestaciones clínicas son las mismas que las anteriormente mencionadas; aunque serán más notables las de la lesión predominante. Para establecer el diagnóstico, de igual forma se realiza mediante los estudios anteriormente mencionados y el cuadro clínico. La indicación quirúrgica dependerá de la severidad de la lesión y de la instalación de los síntomas.

CIRUGÍA CARDIACA

Los orígenes de la cirugía cardiaca nacen cuando los cirujanos pueden acceder al corazón, pues desde el punto de vista técnico estaban imposibilitados para poder abordarlo. No existían los modernos métodos diagnósticos de hoy como el ECG, Ecocardiograma, cateterismo, resonancia magnética; por su parte, la anestesia y los quirófanos, tampoco eran como los actuales, los bancos de sangre no existían, ni por supuesto los antibióticos y demás medicamentos que hoy son rutinarios.

Fue hasta entrando el siglo XX cuando finalmente la cirugía cardiaca hizo su aparición, al atreverse algunos cirujanos a iniciar tratamientos quirúrgicos que, por supuesto, nunca se habían intentado, y así surge en Inglaterra, en 1925, de manos de Henry Souttar la comisurotomía digital para abrir la válvula mitral estenosada. Sin embargo, este procedimiento de la comisurotomía digital, rudimentario, pero muy útil, no podía abarcar más que una de las patologías valvulares, la estenosis, pero la insuficiencia o las patologías mixtas no podían ser abordadas²⁴.

²⁴ Vargas Barrón, Op.Cit., pág.-759

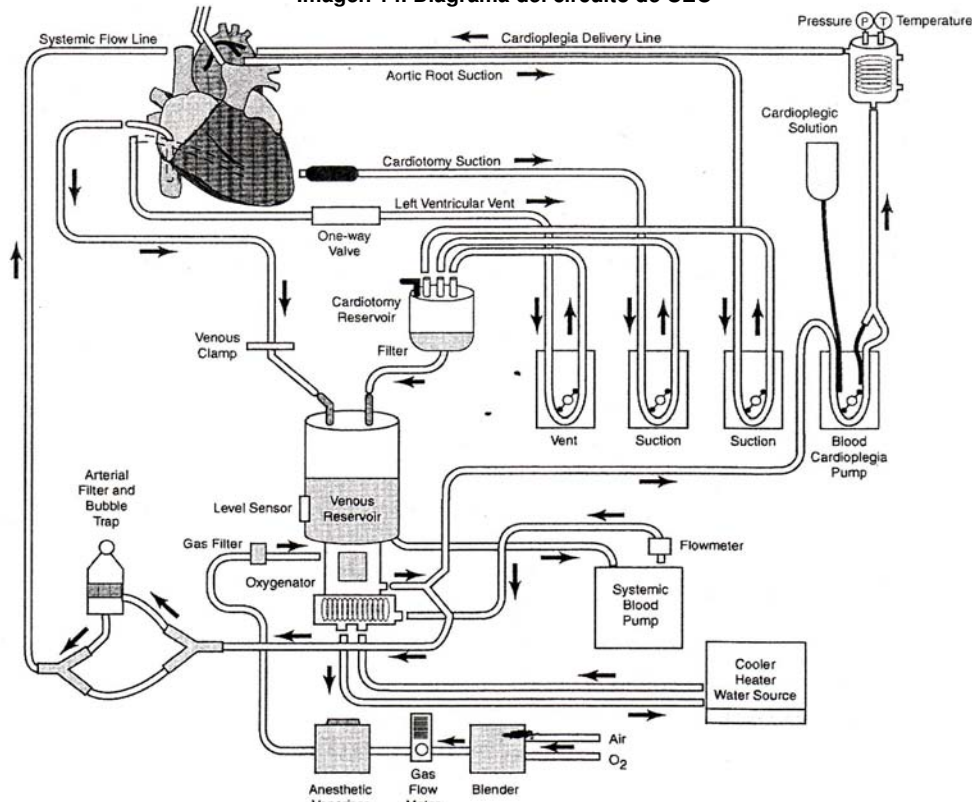
Generalidades de la circulación extracorpórea

La posibilidad de poder detener el latido cardiaco y mantener la circulación y la oxigenación periféricas al margen del corazón, mediante una bomba con un sistema de oxigenación extracorpórea, en la década de los 50, abrió el camino de la cirugía cardiaca actual. Antes del desarrollo de las técnicas de circulación extracorpórea (CEC) solo se realizaban intervenciones a "cielo cerrado" como comisurotomías mitrales e incluso revascularizaciones miocárdicas con considerables limitaciones al estar el corazón latiendo. Aunque de nuevo, en el momento actual, con el avance de las técnicas anestésicas y quirúrgicas, apoyadas por nuevos sistemas de visualización (toracoscopia) e instrumentales, se están reintroduciendo como nuevas técnicas denominadas **minimamente invasivas** y *sin CEC*.

Como su nombre lo indica, la CEC o *by-pass cardiopulmonar*, consiste fundamentalmente, en desviar la sangre venosa de las venas cavas (superior e inferior), hacia un circuito compuesto por un oxigenador y una bomba impulsora.

En el oxigenador, la sangre venosa desprende CO_2 y capta O_2 (Imagen 14). Al pasar por la bomba impulsora, se le da el impulso necesario para mantener una correcta tensión arterial de perfusión en el paciente²⁵.

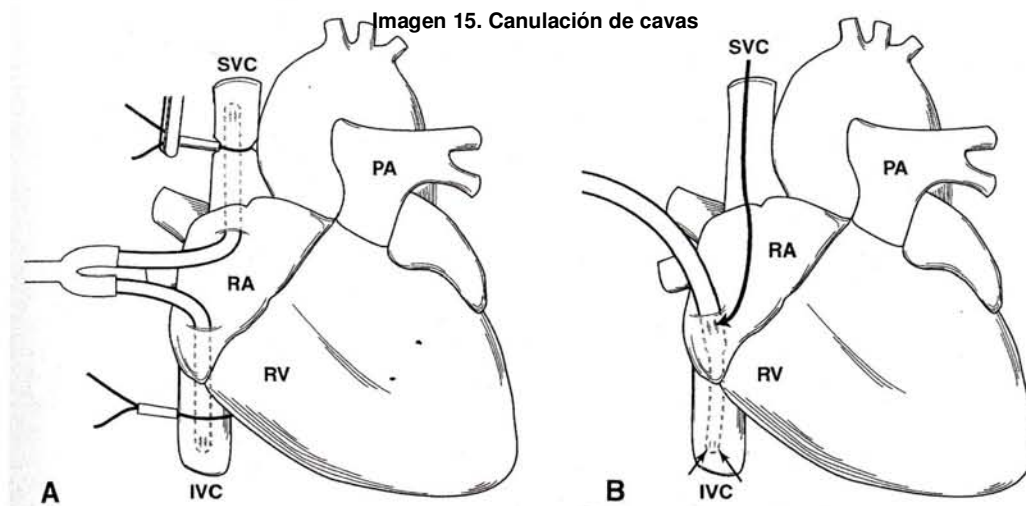
Imagen 14. Diagrama del circuito de CEC



Fuente: Henry Edmundo, "Cardiac surgery in the adult"

²⁵ Wilson, Ramos, "Tratado de cirugía cardiaca", pág.-27

El paciente que es intervenido para la realización de una intervención bajo CEC es sometido a monitorización invasiva de la presión arterial (habitualmente por la arteria radial), monitorización de la presión en AD a través de catéter venoso central o catéter de Swann-Ganz, sometido a técnica anestésica e intubación orotraqueal. Una vez abierto el tórax, la técnica del bypass cardiopulmonar, consiste en la canulación de las venas cavas superior e inferior junto a la aurícula derecha, y de la aorta ascendente o arteria femoral (Imagen 15). La sangre procedente de las cavas entra por el circuito de CEC, donde es propulsado por una bomba y pasa a través de un intercambiador térmico que permite inducir la hipotermia y calentar la sangre antes de salir de la CEC y posteriormente, el flujo pasa por un oxigenador de membrana o de burbuja, retornando al paciente por una cánula situada en aorta y ocasionalmente en arteria femoral. El oxigenador posee un sistema de "filtro de aire" para evitar el paso de burbujas al lecho arterial. La CEC requiere anticoagulación con heparina cuyo efecto es revertido posteriormente con protamina.



Fuente: Henry Edmundo, "Cardiac surgery in the adult"

Por efecto de la gravedad, se produce una presión negativa que casi siempre es suficiente para drenar la sangre venosa del paciente a la máquina (o bomba). La sangre venosa, va directamente al saco de llenado de la máquina, allí se oxigena y sale por la cánula arterial hacia el paciente, por lo tanto la bomba actúa como un verdadero corazón pulmón artificial.

En efecto, en su circuito consta de dos bombas rotatorias, una venosa y una arterial, en el cual, la sangre de las cavas drena hacia una cámara receptora y es impulsada por la bomba venosa hasta la parte alta del oxigenador. La sangre se cuela por las hendiduras que hay entre las láminas de acero y se dispone como una película sobre la malla, está película queda expuesta al gas que hay dentro de la cámara oxigenadora, y posteriormente la sangre arterializada u oxigenada, es bombeada hacia el paciente.

Protección miocárdica

➤ *Solución cardiopléjica*

Una vez que el paciente esta bajo CEC, habitualmente se procede a infundir una solución cardiopléjica por la raíz aórtica o directamente sobre las arterias coronarias y/o seno coronario. Para producir la parada cardiaca requerida se utiliza una solución cardiopléjica rica en potasio. En la gran mayoría de las intervenciones se realiza el pinzamiento de la aorta distalmente a las coronarias con el objeto de liberar de sangre el lecho quirúrgico. La cardioplejia produce una disminución global de la contractilidad y una disminución de la distensibilidad ventricular. La reperfusión provoca la liberación de mediadores y radicales libres con efecto cardiotóxico. La utilización de filtros de leucocitos en la cardioplejia puede paliar este efecto.

El propósito de la solución cardiopléjica es proteger al corazón del daño isquémico en virtud de su propia composición y distribuirse por todas las regiones miocárdicas para provocar los efectos deseados, para lo cual toda cardioplejia tiene un objetivo de preservación que lo cumple mediante su composición.

Los principios que sirven de base a la composición de la cardioplejia son:

- ✓ Producción de una parada inmediata y sostenida para rebajar las demandas energéticas al evitar el trabajo electromecánico del corazón, para ello contiene una alta concentración de potasio, causando parada diastólica por despolarización de la membrana celular.
- ✓ Hipotermia rápida y sostenida, para reducir las demandas energéticas y prevenir la recurrencia de actividad electromecánica.
- ✓ Administrar un sustrato energético para las necesidades metabólicas durante el clampaje aórtico, se suele utilizar la glucosa.
- ✓ Tamponar la acidosis provocada por el metabolismo anaeróbico y la hipotermia, para lo cual se emplea bicarbonato de sodio.
- ✓ Debe contener elementos hiperosmolares para reducir el edema resultante de la isquemia y la hipotermia (como por ejemplo Manitol).
- ✓ Estabilizar la membrana con aditivos exógenos o evitando la hipocalcemia.
- ✓ En adición con el potasio, se usan otros iones como sodio, calcio y magnesio; el sodio para la prevención del edema y el acumulo de calcio intracelular, el calcio como estabilizador de la membrana y el magnesio potencia los efectos de la cardioplejia con potasio.

Existe una importante controversia con respecto al uso de sangre en vez de cristaloides como vehículo de la cardioplejia.

Si la protección miocárdica ha sido adecuada, al reperfundir el corazón se restablece el latido cardiaco. Una gran cantidad de alteraciones anatómicas, bioquímicas, eléctricas y mecánicas ocurren durante la repercusión, mismas que para la mayoría de los pacientes se normalizan con el tiempo y mínimas intervenciones. Para los pacientes vulnerables expuestos a prolongados periodos

de isquemia o inadecuada protección, la reperfusión puede extender el daño. Deben ser evitados el uso de inotrópicos hasta no retirar la circulación extracorpórea, pues aumenta las demandas de oxígeno.

➤ *Hipotermia*

La bomba de CEC consta también de cambiadores de temperatura, ya sea por medio de radiación, convección y conducción; actualmente los que se emplean están formados por tubos en los que el agua fluye en dirección contraria a la sangre. Normalmente se utiliza agua fría o caliente, misma que es regulada por un aparato automático.

Durante la CEC el paciente deberá ser sometido a hipotermia profunda; debido a que la reducción de la temperatura corporal, reduce las demandas de oxígeno en el cuerpo, al disminuir los procesos químicos del metabolismo; pues lo que se quiere durante la cirugía cardíaca es minimizar al máximo el consumo de oxígeno para evitar la isquemia. El corazón y el cerebro se enfrían más rápidamente debido a su flujo proporcionalmente mayor.

Efectos deletéreos de la CEC

- Hipotermia sistémica cuando se aplica una CEC con hipotermia, generalmente asociada a flujos bajos y que conduce a vasoconstricción de lechos vasculares con hipoperfusión hística. El flujo no pulsátil que se realiza durante la CEC conduce a una menor liberación basal de Oxido Nítrico (NO) en el endotelio vascular, predominando el tono vasopresor sobre el vasodilatador, lo que contribuye aún mas a la vasoconstricción.
- La cardioplejia produce una disminución global de la contractilidad y una disminución de la distensibilidad ventricular. La reperfusión provoca la liberación de mediadores y radicales libres con efecto cardiotóxico.
- Agresión quirúrgica.
- Estado de volemia caracterizado generalmente por un volumen circulante efectivo bajo, como consecuencia de la administración de diuréticos y manitol, empleados como técnica de "protección renal" y con el objeto de eliminar el exceso de aporte líquido que precisa la CEC. Simultáneamente hay una tendencia a la retención hídrica por este estado de hipovolemia relativa y por la respuesta inflamatoria sistémica como consecuencia de la agresión quirúrgica.
- Los pacientes que han sido sometidos a una intervención quirúrgica con CEC, tienen variaciones en las cifras de electrolitos, principalmente se observa una depleción sérica muy marcada de potasio, calcio y magnesio,

lo cual se debe a la disminución de la actividad metabólica del organismo por la disminución en el aporte de oxígeno.

- Otra alteración importante causada por el uso de la CEC, es la supresión de la secreción de insulina por el páncreas, y que le es atribuida a dos mecanismos principalmente: al aumento en la actividad simpática alfa y a la reducción en el flujo sanguíneo pancreático siguiendo a la redistribución del flujo sanguíneo regional y circulación esplácnica disminuida; además de la hipotermia que también reduce los niveles de insulina en el plasma.

PRÓTESIS VALVULARES

Tipos de Prótesis

❖ **Características generales**

El advenimiento de las prótesis valvulares cardíacas dio, hace relativamente pocos años un paso agigantado en la terapéutica de múltiples cardiopatías. El desarrollo de las prótesis comenzó a partir de la década de 1950, cuando se empezaron a idear diversas formas para resolver la valvulopatía mitral y aórtica; no fue hasta 1960 cuando Starr implantó por primera vez una prótesis en posición mitral. A partir de este año hasta nuestros días el avance ha sido importante, debido a los continuos esfuerzos realizados en el campo de la bioingeniería, se han superado diversos problemas que ensombrecieron en su inicio y momento, este aporte nuevo a la cirugía cardíaca de entonces.

No obstante, a pesar de todo esto, no se ha podido obtener la válvula ideal, la cual debe tener una hemodinamia excelente, muy parecida a la de la válvula nativa, con una resistencia muy baja al flujo sanguíneo, por lo que los gradientes transvalvulares máximos, medios y mínimos deben ser bajos; que tengan una gran durabilidad a largo plazo, que no sea trombogénica ni que produzca hemólisis, que requiera dosis nulas o mínimas de anticoagulantes, que tenga una técnica de implantación sencilla, la cual sea reproducible fácilmente en cualquier centro de cirugía; además de ser una válvula silenciosa, para que el paciente se sienta confortable con la misma. Al no contar con la válvula ideal se ha probado una gran cantidad de modelos, los cuales tienen algunas ventajas, sin cumplir con todas, además de contar con ciertas desventajas, por lo que básicamente se tienen dos tipos de válvulas, las biológicas y las mecánicas²⁶.

²⁶ Vargas Barrón, Op.Cit., pág.-763

✓ *Prótesis Biológicas*

Las prótesis biológicas surgen en la década de 1960, como alternativa natural a las prótesis mecánicas. La primera prótesis biológica fue el homoinjerto pulmonar usado por Ross y Barrat-Boyes, el cual funciona bien, dado que lo que se implantaba era una válvula natural. Fue Ross el pionero en este campo, por lo que la técnica para su implantación tomó su nombre. A pesar de su buen funcionamiento, tenía varios inconvenientes, era muy largo el procedimiento, muy demandante en el aspecto técnico y era una cirugía doble.

Así pues las prótesis valvulares biológicas son de dos tipos, las que están hechas de tejidos no humanos, que pueden provenir de diversos tejidos animales como de porcino y bovino, denominadas heteroinjertos; y las provenientes de tejido de otro humano o del mismo paciente, denominadas homoinjerto o aloinjerto.

➤ Válvulas de pericardio porcino y bovino

Cuentan con el diseño tradicional de tres valvas, copiando la forma natural de las válvulas aórtica y pulmonar, lo cual evita la necesidad de utilizar aparatos subvalvulares para su funcionamiento, pero requieren de un soporte rígido.

Carpentier y cols., diseñaron el proceso de fijación y esterilización de heteroinjertos porcinos, utilizando una solución diluida de glutaraldehído, que parece facilitar la estabilidad de los enlaces cruzados de colágeno. Después de su exposición a esta sustancia, las válvulas se convierten en tejido colágeno esencialmente inerte con nula o escasa antigenicidad. Estas válvulas se montan sobre estructuras semiflexibles²⁷.

Tienen la característica de tener excelentes flujos centrales, con un índice de desempeño de 0.3 a 0.4 (siendo los índices más cercanos al 1 los ideales), y posiblemente no tienen un desempeño mejor por tener un soporte rígido, lo que disminuye la hemodinamia al hacer las valvas más rígidas, lo cual le da turbulencia y estrés al tejido, lo que facilita la calcificación y la dehiscencia en la estructura.

- ✓ **Ventajas:** Se comportan de manera más funcional que las mecánicas, su flujo es único, central y no es obligatorio el uso de anticoagulantes, además de ser más económicas.

²⁷ Braunwald E., Op.Cit., pág.-1174

- ✗ **Desventajas:** Son de durabilidad limitada, las valvas pueden sufrir desgarros, sufren una degeneración acelerada después de ciertos años, aproximadamente 8 a 10 años en promedio y comienzan a disfuncionar, se calcifican al paso de los años.

Prótesis valvular: Carpentier-Edwards PERIMOUNT²⁸

Diseño

La bioprótesis pericárdica Carpentier-Edwards PERIMOUNT es una válvula tricúspide de pericardio bovino conservada en una solución tamponada de glutaraldehído y montada en un marco flexible. Este marco (red de alambre) está diseñado para amoldarse al orificio y las comisuras, y está fabricado con Elgiloy, una aleación resistente a la corrosión, debido a sus características de mayor eficiencia elástica y resistencia a la fatiga. El marco está cubierto con un material de poliéster tejido.

Una película de Elgiloy aplicada a una banda de poliéster rodea la base del marco de alambre y proporciona apoyo estructural para el orificio, además de visibilidad en las películas radiográficas. Un anillo de sutura está acoplado al marco. Este anillo está hecho de goma de silicona cubierta por un material de politetrafluoretileno poroso y sin costuras que facilita el crecimiento interno y la encapsulación del tejido.

Advertencias

Para pacientes con enfermedades que afectan el metabolismo del calcio o sometidos a tratamientos prolongados con medicamentos que contienen calcio, se debe considerar la alternativa de utilizar una prótesis mecánica. Esto también se aplica a pacientes menores de 20 años de edad con una dieta alta en calcio y a pacientes sometidos a hemodiálisis de mantenimiento.

Para reducir la concentración de glutaraldehído es preciso enjuagar bien la válvula con solución salina.

Las bioprótesis pericárdicas Carpentier-Edwards PERIMOUNT se deben mantener húmedas en todo momento, si se llegarán a secar, se produciría un

²⁸ Copyright 2004, Edwards Lifesciences Corporation LLC, USA

daño irreversible en el tejido de las valvas. Para evitar que la válvula se seque durante la implantación, se debe irrigar periódicamente por ambos lados con solución salina estéril.

✓ *Prótesis Mecánicas*

Con la aportación de Albert Starr en 1960 se contó con una prótesis útil, que como hoy es bien sabido tuvo una serie de inconvenientes, como el ser muy ruidosa y de alta trombogenicidad, sin embargo se le reconoce su valor histórico, por ser el primer paso en encontrar un sustituto a las válvulas en las que no se podía ofrecer tratamiento reparador. Posteriormente esta prótesis de bola fue sustituida por una de segunda generación, una de disco pivotante, ya con mejores materiales, como el carbón pirolita para el disco y mejor diseño, sobre todo en lo correspondiente a su perfil. Actualmente se utilizan las prótesis denominadas de tercera generación, que tienen mejores diseños y materiales, son menos altas y la apertura de los discos es mejor, el uso de carbón pirolita a dado a los discos mayor duración y desempeño²⁹.

- ✓ **Ventajas:** Todas las válvulas mecánicas tienen excelente récord de durabilidad, de hasta 20 años en algunas, claro siempre y cuando se cumpla con las especificaciones.

✗ **Desventajas:** Aunque sus características han mejorado mucho, ello no ha evitado que su flujo sea menos natural que el de las prótesis biológicas y que su funcionamiento no es igual al funcionamiento normal de las válvulas nativas. El flujo que ofrecen genera mucha turbulencia en el torrente sanguíneo, la cual es precursora de trombosis, por lo que se requiere anticoagulación de por vida. Sin anticoagulación la incidencia de tromboembolia es de tres a seis veces mayor que con la administración de dosis adecuadas. Su costo es más elevado y son un poco ruidosas.

Selección de una válvula artificial

Aunque existen diferencias significativas en las válvulas, las ventajas y desventajas globales de las válvulas hísticas y protésicas son casi equiparables y frecuentemente es difícil la selección entre las dos. La mayoría de las comparaciones proporciona resultados globales semejantes en términos de mortalidad temprana y tardía, de endocarditis de la válvula protésica y otras complicaciones, así como la de la necesidad de una nueva operación.

²⁹ Vargas Barrón, Op.Cit, pág.-499

La principal tarea es sopesar la ventaja de la durabilidad y la desventaja del riesgo de tromboembolia y del tratamiento anticoagulante inherente a las prótesis mecánicas por una parte, con la ventaja de trombogenicidad baja y desventaja de la durabilidad menor de las bioprótesis, por la otra parte. Por lo tanto se prefieren las válvulas biológicas en pacientes en los cuales la anticoagulación es de difícil control o existe un riesgo especial debido a tendencia a la hemorragia o bien no hay confiabilidad en el cumplimiento con los anticoagulantes. Dada la incertidumbre en cuanto a la durabilidad a largo plazo de las bioprótesis, se considera que se debe emplear una prótesis mecánica en pacientes menores de 65 a 70 años de edad sin ninguna de las contraindicaciones mencionadas en la anticoagulantes³⁰.

Deben recibir una bioprótesis: pacientes con enfermedad coexistente y tendencia a hemorragia, pacientes en los que no se pueda confiar en el cumplimiento con tratamiento anticoagulante, pacientes que no desean emplear anticoagulantes de manera permanente, pacientes mayores a 65 años.

³⁰ Braunwald E., Op.Cit. pág.-1175

CIRUGÍA DE REEMPLAZO VALVULAR AÓRTICO

El tratamiento quirúrgico eficaz de la Valvulopatía aórtica fue factible por primera vez en 1960 con el desarrollo de válvulas de prótesis satisfactorias conseguido por Starr y Edwards y Harken y colaboradores. Los intentos iniciales para conseguir una Valvulopatía aórtica restituyendo las cúspides con otras de prótesis o tela de teflón o mediante el desbridamiento extenso del material calcificado en las cúspides valvulares proporcionaron resultados satisfactorios en algunos pacientes, pero un índice alto de fracasos en el transcurso de uno a dos años hizo que se abandonaran estas técnicas tan pronto se dispuso de válvulas de prótesis satisfactorias³¹.

La decisión para operar suele basarse en las anomalías fisiológicas que se encuentran en los estudios diagnósticos, como ecocardiografía, cateterismo cardíaco. Hoy en día se recomienda el tratamiento quirúrgico en una etapa más temprana de la enfermedad que en los primeros cinco años como intento para conservar una función cardíaca excelente a largo plazo después de la restitución valvular. La decisión para operar es difícil en ciertas ocasiones, debe ser diferida en pacientes asintomáticos con función normal del VI y se debe recomendar en pacientes sintomáticos. Los pacientes asintomáticos con alteración en la función ventricular izquierda deben ser tratados individualmente. La decisión no debe ser basada en una sola medición anormal, sino en varias observaciones de la fracción de expulsión deprimida y la alteración en la tolerancia al ejercicio realizada a intervalos de aproximadamente seis meses; si las anomalías son constantes y si se nota alguna tendencia al deterioro, la operación debe realizarse de inmediato, por el contrario, si la evidencia de la disfunción ventricular es limítrofe o no existente, el paciente debe ser vigilado estrechamente.

❖ Indicaciones

Cuadro 1 Guía de la ACC/AHA para sustitución valvular aórtica en pacientes con estenosis aórtica

Indicación	Clase
1. Pacientes sintomáticos con EAo grave	I
2. Pacientes con EAo grave y enfermedad coronaria	I
3. EAo grave y enfermedad de la aorta o cirugía de otras válvulas	I
4. EAo moderada y que vaya a cirugía de revascularización coronaria	Ila
5. Paciente asintomático con EAo grave:	
Disfunción del V	Ila
Respuesta anormal ante el ejercicio (hipotensión)	Ila
Taquicardia ventricular	Ilb
Hipertrofia del VI 15mm	Ilb
Área valvular de <0.6 cm ²	Ilb
6. Prevención de muerte súbita en pacientes asintomáticos que no tienen ningún hallazgo importante	III

Fuente: Bonow RO, Carabello B, De Leon AC Jr, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular disease. J Am Coll Cardiol. 1998; 32:1486-1500

³¹ Schwartz S., Spencer S. Op.Cit, pág.-951

En lo que se refiere al resto de las valvulopatías, se tienen consideraciones similares, sin dejar de lado la edad del paciente, pues es un factor primordial determinante en los resultados tanto a corto como a largo plazo de la cirugía valvular.

CONSIDERACIONES FISIOPATOLÓGICAS EN EL POST-OPERATORIO DE CIRUGÍA CARDIACA

La CEC genera una respuesta fisiológica inmune innata anormal, manifiesta por una respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) e induce respuesta inmune adaptativa celular y humoral, llevando a inmunodeficiencia temporal. Lo anterior produce: lesión pulmonar, renal, intestinal, SNC, cardíaca, coagulopatía, vasoconstricción, aumento de la permeabilidad capilar, vasodilatación, edema intersticial, hemólisis, fiebre, leucocitosis y susceptibilidad a la infección. Adicionalmente puede producir una perfusión sub-óptima de órganos que previamente tienen poca reserva endógena. El efecto dañino de la CEC es atribuido a la alteración del patrón de flujo sanguíneo arterial y a la exposición de sangre a superficies anormales y a sustancias, daño que continua después del retiro de la CEC. El SIRS puede generar microembolias, trastornos hemostáticos, producción de citoquinas, alteración del endotelio vascular con lesión mediada por neutrófilos; estos procesos pueden ser exacerbados posteriormente por la aparición de choque cardiogénico y endotoxemia³².

La hipoxemia que se presenta por las anormalidades a las que es sometida el pulmón por la CEC, es consecuencia de trastornos en la relación ventilación/perfusión, incrementos en el espacio muerto y de shunt intrapulmonar. Las causas de colapso alveolar son multifactoriales e incluyen: broncospasmo, respiración superficial producida por dolor, neumotórax, hemotórax, atelectasias por absorción y compresión del tejido pulmonar. La reducción de volúmenes pulmonares puede permanecer por más de una semana de postoperatorio.

La ventilación mecánica (VM) en cirugía cardíaca debe evitar altos volúmenes corrientes (menor o igual a 10ml/kg) para contrarrestar alteraciones hemodinámicas. La VM disminuye el shunt intrapulmonar y la hipoxemia, mejora la función cardíaca al disminuir precarga y poscarga del VI. En casos de hipertensión pulmonar, se debe hiperventilar al paciente, además de un adecuado manejo de la FiO₂, evitando altos niveles de PEEP³³.

❖ Alteraciones hemodinámicas de la VM

En el VD, disminuye la precarga, aumenta o disminuye, poscarga, contractilidad normal, aumenta o disminuye el Gasto Cardíaco (GC) con favorable aporte-

³² Vélez H., Rojas W., *“Fundamentos de medicina: el paciente en estado crítico”*, pág.-268

³³ Ídem, pág.-271

demanda de O₂ miocárdico. En el VI, disminuye precarga y poscarga con ventajas favorables en su funcionamiento cuando éste se encuentra en falla.

❖ **Disfunción cardíaca**

La disfunción cardíaca se puede atribuir a dos eventos: lesión isquemia-reperusión y lesión por CEC. La consecuente aparición del SIRS post-CEC con sus mediadores inflamatorios están unidos a la depresión postoperatoria de la función miocárdica. Cuando el flujo es restaurado en un tejido previamente isquémico, radicales libres de O₂ y fragmentos de complemento median la liberación de proteínas citoplasmáticas con adhesión de leucocitos y activando la cascada de coagulación, activando el factor tisular y por ende produciendo un daño a la célula contráctil del miocito cardíaco.

Síndrome de bajo gasto (SBG)

En el 90% de los pacientes postoperados de cirugía cardiovascular, que han requerido CEC, producen disfunción del VI transitoria, lo que conlleva a una disminución del GC, manifestado por diversas conductas. La causa más común del SBG en el postoperatorio es una disminución de la precarga ventricular izquierda como consecuencia de hipovolemia ya sea por sangrado o vasodilatación; también puede ser inducido por el recalentamiento corporal, fármacos, taponamiento cardíaco ó una disfunción del VD.

El manejo para recuperar el gasto cardíaco consiste en una adecuada expansión de volumen intravascular hasta alcanzar una presión de cuña de la arteria pulmonar de entre 18 y 20 mmHg, asegurando un ritmo sinusal y una sincronía atrio-ventricular.

Si después de asegurar una adecuada precarga tras la ministración de volumen hídrico y de descartar la anafilaxia, academia, anemia severa o alteración de la temperatura, el GC no mejora, se debe apoyar la función cardíaca con inotrópicos, vasodilatadores, vasopresores o una combinación de los mismos de acuerdo a su perfil hemodinámico. Si a pesar de estas medidas la mejora del gasto y la perfusión tisular es fallida, se deberá apoyar con dispositivos de asistencia ventricular, como el balón intraaórtico de contrapulsación.

❖ Efectos hematológicos

La CEC, el estrés bajo el que es sometido el organismo durante la cirugía y los diversos fármacos anticoagulantes para llevarla a cabo imponen alteraciones en el sistema hemostático.

La heparinización representa la primera alteración en la coagulación, impuesta por la CEC, con su efecto antiplaquetario y su efecto residual a pesar de su neutralización. La hemodilución es otra causa de alteración de la coagulación por dilución de los factores de coagulación, en un 20 a 40% de lo normal. La hipotermia severa (hasta 22°) también inhibe la activación y agregación plaquetaria como respuesta a la trombina y afecta la cinética de la cascada de coagulación.

Criterios de sangrado postoperatorio

Todos los pacientes sometidos a CEC tienen trastornos hemostáticos debidos al contacto de la sangre con superficies artificiales, hemodilución y efectos de heparina. Los cambios son cualitativos y cuantitativos en las plaquetas, y depleción en los factores de la coagulación por dilución y fibrinólisis simulada.

Los criterios para la exploración quirúrgica por hemorragia son³⁴:

- **Más de 500 ml. De sangrado en la primera hora**
- **300 ml/hr. en las primeras tres horas**
- **200-300 ml/hr por cuatro a cinco horas**

Estos criterios varían de una institución a otra; la disyuntiva prequirúrgica es si la etiología de la hemorragia es quirúrgica o hematológica, para cual se realizan pruebas especiales de coagulación.

Laboratorios para coagulación

- ✓ **Tiempo de protrombina (TP)**: Es regulado por el cálculo de la relación normalizada internacional (INR) que estandariza el TP (normal de 14-18

³⁴ Baranda T., Fernández de la Reguera, López T., "PLAC Cardio-4", pág.-178

seg) en referencia a la potencia de la tromboplastina. Resultados de INR sobre 1.5 indican anormalidad de la coagulación.

- ✓ Tiempo parcial de tromboplastina activado (TTPa): Se usa para medir la eficacia de administración de heparina intravenosa o subcutánea. Su valor normal oscila entre 28-38 seg.
- ✓ Tiempo de coagulación activado (TCA): Es una prueba adicional para determinar el efecto de la heparina, es el tiempo de coagulación activado. Su valor normal oscila entre 70-120 seg.
- ✓ Productos de degradación de fibrinógeno (PDF):

❖ **Alteración renal**

Después de la cirugía a corazón abierto y de la CEC, la disfunción renal es común y su fisiopatología está relacionada con isquemia renal e isquemia extramedular, particularmente precipitada por factores hemodinámicos asociados a la institución de la CEC (pérdida del flujo pulsátil, hipotensión, disminución del GC) o por inducción de vías vasoconstrictoras inflamatorias como liberación de complemento, tromboxano, elastasa, oxidantes y endotelinas; agravando el cuadro la administración de aminoglucósidos, la ventilación mecánica y la hemólisis asociada a la CEC. El flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular está reducida en un 25 a 75% con la CEC, con disminución de la reserva funcional que puede permanecer hasta seis meses después de la cirugía³⁵.

La mortalidad y severidad de la disfunción renal se correlaciona también con factores como la duración de la CEC, daño renal previo, edad, diabetes, hipertensión arterial, estado circulatorio peri-operatorio y cirugía de emergencia. El manejo básico para prevenir la falla renal aguda post-CEC, consiste en optimizar el GC, mantener un adecuado llenado vascular y mantener una presión de perfusión renal aceptable. El manejo especial puede empezar con diuréticos como manitol y la furosemida porque pueden reducir la lesión renal si se dan antes de la isquemia, manteniendo la diuresis si está se desarrolla, previniendo el uso de cargas de líquidos, hiperkalemia, acidosis y la necesidad de terapia de reemplazo.

³⁵ Vélez H., Rojas W., Op.Cit., pág.-277

Desequilibrios hidroelectrolíticos en el postoperatorio

Los trastornos hidroelectrolíticos y las alteraciones del equilibrio ácido-básico, conllevan a un desarreglo general de la función celular a distintos niveles que puede tener consecuencias hemodinámicas fatales o alterar las relaciones biológicas que explican la disfunción múltiple de órganos y sistemas. Las correcciones en los niveles séricos de electrolitos y el equilibrio ácido-base, deben hacerse simultáneamente en distintas direcciones, siempre tratando de corregir la causa básica que desencadenó el desajuste. En el mantenimiento de la homeostasis el riñón es uno de los principales protagonistas evitando las pérdidas o eliminando el exceso de un determinado ion mediante ajustes adecuados de la tasa de reabsorción o de secreción tubular.

❖ Sodio (concentración sérica 134 mEq/l)

El sodio (Na) es el principal catión extracelular y es un ion que no difunde a través de las membranas en forma pasiva y rápida. El Na atrae agua desde el espacio celular produciendo deshidratación celular en caso de su aumento sérico (hipernatremia), ó desplazándola hacia la célula en caso de su disminución (hiponatremia), favoreciendo la intoxicación hídrica de las células produciendo anormalidades neurológicas desde embotamiento, desorientación y letargia, hasta convulsiones y coma.

La hiponatremia es la alteración más común en lo que respecta al Na, y puede estar dada por una disminución del volumen circulante efectivo, por un aporte inadecuado de líquidos al segmento nefrón, lo cual ocurre durante la CEC.

❖ Potasio (concentración sérica 3.5-5 mEq/l)

Constituye el principal catión intracelular, es responsable del mantenimiento del potencial de membrana y por tanto de la excitabilidad de la célula. Sus alteraciones en cualquier sentido constituyen una verdadera emergencia, por sus efectos sobre el músculo cardíaco. Las alteraciones del potencial de membrana y por lo tanto de la excitabilidad de la célula dependen de la relación entre el potasio (K) intra y extracelular, y los cambios agudos en la concentración sérica son extraordinariamente potentes en causar anormalidades en la excitabilidad y conducción de los impulsos a nivel del músculo cardíaco y tejido neuromuscular.

El riñón es fundamental en el balance del K evitando sus pérdidas o promoviendo su excreción, por lo tanto una alteración a nivel renal originada por la causa que fuese puede originar una alteración importante en lo niveles de K sérico.

Alteraciones del ritmo cardiaco en el postoperatorio

Las arritmias cardiacas son una de las complicaciones más frecuentes del postoperatorio de la cirugía cardiaca presentándose entre el 35 y el 50 % de los pacientes sometidos a ésta; son causa de morbilidad pero, en relación a su alta frecuencia, una rara causa de mortalidad. Si ésta ocurre, es debido generalmente a la asociación con infarto extenso y/o isquemia perioperatoria severa. Existen peculiaridades en la etiología y el tratamiento de las alteraciones del ritmo propias del postoperatorio de cirugía cardiaca³⁶. Entre los factores causales se encuentran las alteraciones electrolíticas, la agresión quirúrgica directa sobre el tejido cardíaco y las alteraciones secundarias al daño celular isquémico que se produce en el miocardio durante la CEC.

En cuanto al tiempo de aparición respecto al postoperatorio, dentro de un amplio margen de posibilidades, las arritmias ventriculares suelen ser precoces en general debidas a alteraciones iónicas. Sin embargo, las arritmias auriculares suelen ser más tardías, apareciendo a menudo a partir del segundo día e incluso dentro de los primeros quince días. Las alteraciones de la conducción suelen presentarse precozmente y persistir de forma variable. Los trastornos definitivos de la conducción A-V ocurren menos frecuentemente y suelen estar relacionados con el propio traumatismo quirúrgico. Descartar siempre tratamiento farmacológico previo (digoxina, betabloqueantes, bloqueantes de los canales del calcio).

La alteración más común del ritmo después de cirugía cardiaca, es la taquicardia sinusal que se presenta como respuesta al dolor, ansiedad, bajo gasto, anemia, fiebre, distensión vesical, suspensión de betabloqueadores entre otras³⁷. Alteraciones del ritmo como la Fibrilación auricular (FA), el flutter auricular y los ritmos de la unión se presentan en 10 a 30% de los pacientes después de cirugía cardiaca. Entre los factores causales de la FA posoperatoria están la protección deficiente del tejido auricular durante el pinzamiento aórtico, la hiperactividad adrenérgica aumentada a consecuencia de la suspensión de betabloqueadores, el trauma quirúrgico, la inflamación del pericardio, la distensión auricular y las alteraciones metabólicas.

Otra alteración del ritmo comúnmente observada es la ectopia ventricular, que tiene como factores causales alteraciones subyacentes como isquemia miocárdica, alteraciones electrolíticas como la hipocalcemia o hipomagnesemia, la hipoxia y la administración de medicamentos simpaticomiméticos³⁸.

Existen algunas consideraciones importantes en el manejo de las taquiarritmias en el postoperatorio de la CEC que se deben tener en cuenta independientemente del tratamiento específico de cada tipo de arritmia:

³⁶ Waldo A, Mc Lean W. *“Diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias following open heart surgery”*

³⁷ Baranda T., Fernández de la Reguera, López T., Op.Cit., pág.-194

³⁸ Ídem, pág.-194

- ✓ La detección y corrección de alteraciones electrolíticas es prioritaria, puesto que en el postoperatorio inmediato y el uso de la CEC son frecuentes la hipopotasemia y la hipomagnesemia, existiendo una gran susceptibilidad del miocardio a desarrollar arritmias. Se debe realizar un aporte de potasio en forma de cloruro de potasio (KCl) tendiendo a obtener niveles en el rango de potasio en suero. Si no se conoce la cifra de potasio y existe la sospecha de que las alteraciones del ritmo se deben a hipopotasemia.
- ✓ Las arritmias pueden ser el reflejo de un trastorno hemodinámico grave especialmente las arritmias ventriculares, cuyo diagnóstico y tratamiento es tan importante como el tratamiento específico de los trastornos del ritmo.
- ✓ Tanto el flutter como la fibrilación auricular de nueva aparición son muy frecuentes en el postoperatorio de CEC, siendo ambos tipos de arritmia equiparables en cuanto a factores predisponentes, presentación clínica y manejo. En el Flutter auricular se puede intentar restaurar el ritmo sinusal mediante estimulación de la aurícula con una frecuencia superior a la onda de flutter aunque por lo general hay que recurrir al tratamiento farmacológico. En estos dos tipos de arritmia la pauta a seguir es:

*Si hay repercusión hemodinámica realizar cardioversión sincronizada

*Corregir alteraciones electrolíticas

En cuanto a las **Arritmias ventriculares** las contracciones ventriculares prematuras (CVP) sólo requieren tratamiento si son más de 10 por minuto, si son aisladas, parejas o fenómenos repetitivos multifocales. Si coexiste con ritmo de base bradicárdico, se debe tener en cuenta siempre la hipopotasemia y la hipomagnesemia, así como descartar fenómenos mecánicos irritativos y considerar la posibilidad de isquemia miocárdica.

PERFIL HEMODINÁMICO MEDIANTE AL CATÉTER DE ARTERIA PULMONAR EN EL POST-OPERATORIO

El catéter de arteria pulmonar es un dispositivo que fue introducido en 1970, por el Dr. Swan, al describir sus usos clínicos, en 1971 se le añadió un termómetro en la punta para utilizar el principio de termodilución. También es denominado catéter de Swan-Ganz (en honor a quien describió sus utilidades), de arteria pulmonar o de flotación.

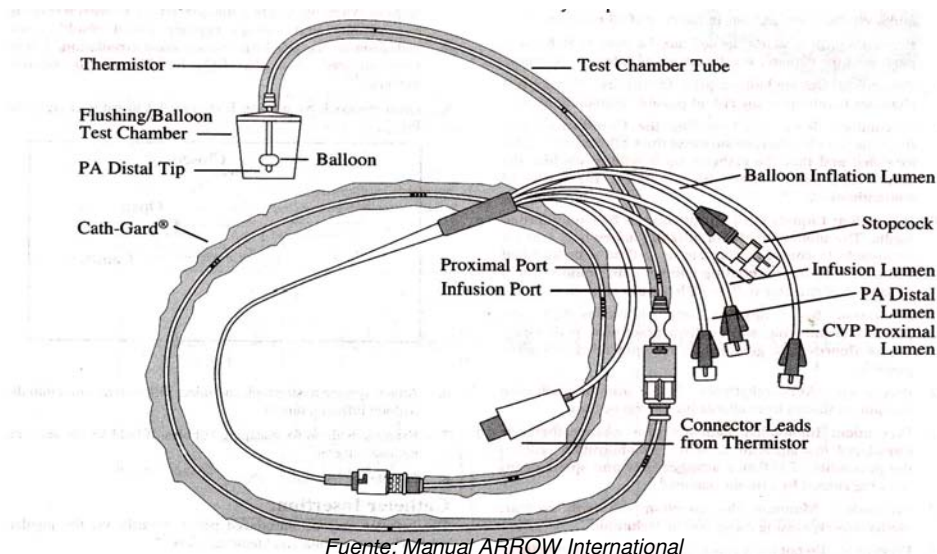
En la actualidad la monitorización cardiovascular invasiva es parte integral de los cuidados intensivos de pacientes con o sin cardiopatía que se encuentran críticamente enfermos. El uso del catéter de Swan-Ganz, ha permitido de manera rápida y segura el cateterismo de la Arteria Pulmonar (AP) sin necesidad de fluoroscopia³⁹.

El catéter de flotación es un dispositivo intravascular flotante y flexible que mide las presiones de las cámaras cardíacas, determina el GC, resistencias vasculares y perfil hemodinámico de un paciente en estado crítico (Imagen 16).

Características del catéter

- ✓ Existen diversos modelos y medidas, el más usado es el de 7 French (Fr), es radiopaco de 110 cm. de longitud, con marcas cada 10 cm.
- ✓ Tiene una luz proximal (color azul) que tiene su salida a 30 cm. del extremo del catéter. Tras colocarse el Swan-Ganz debe quedar ubicado en AD, que es donde se introduce el suero frío para medir el GC.

Imagen 16. Catéter de Swan Ganz



³⁹ INC "Ignacio Chávez", Op.Cit, pág.-391

La técnica de medición del GC se basa en introducir en esta luz 5 a 10ml de solución salina a temperatura ambiente. La mezcla de sangre enfriada pasa a la arteria pulmonar donde el termistor detecta el cambio de temperatura producido y transmite la información a través de un cable al computador de un monitor que realiza el cálculo⁴⁰.

- ✓ Tiene una luz distal (color amarillo) que vierte en el extremo del catéter, cuya ubicación correcta es en una gran ramificación de la arteria pulmonar, para registrar la Presión arterial pulmonar (PAP) y la presión capilar pulmonar (PCP).
- ✓ En su extremo externo tiene un sistema de inflado del balón, que presenta una válvula que permite bloquear la entrada o salida de aire. Tiene una jeringa de 1.5 cm incorporada. A unos 2 mm del final del catéter se encuentra el balón, el cual, al inflarse posibilita el enclavamiento y la medición de la PCP.
- ✓ En su extremo externo presenta una conexión que le permite adaptarse a un monitor para el registro térmico continuo y para el cálculo del GC. A 4 cm. del final del catéter presenta un sensor de temperatura (termistor).

Su instalación está indicada principalmente a aquellos pacientes de cirugía cardiaca con coronariopatía grave, en estado de choque hipovolémico o séptico, pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada en fase aguda, postoperados de cirugía aórtica, con sospecha de embolia pulmonar y con hipertensión arterial pulmonar (HAP) entre otras.

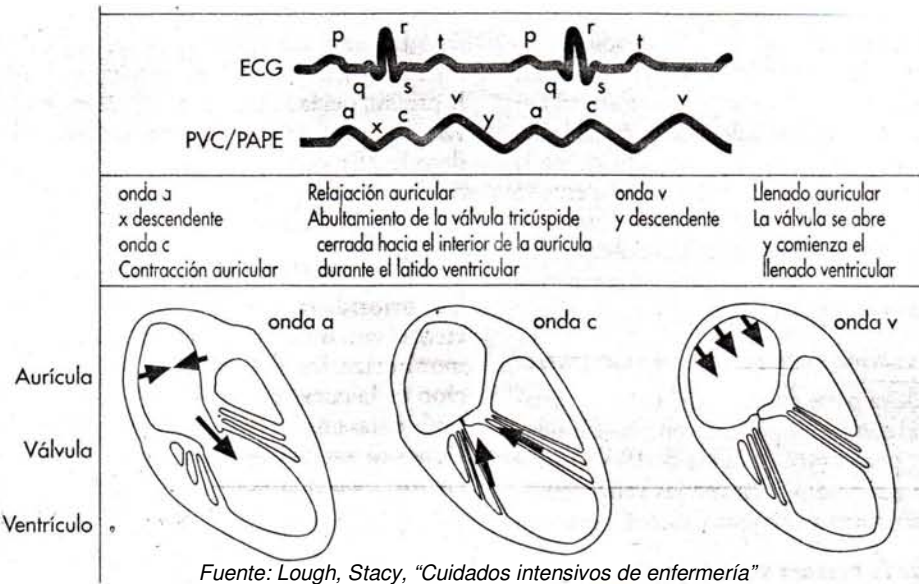
Taller hemodinámico

- *Presión Venosa Central (PVC):* Es de gran utilidad para la determinación de las necesidades de volumen en el paciente crítico. La PVC también se conoce como presión auricular derecha; durante la diástole cuando la válvula tricúspide está abierta y la sangre fluye desde la AD al VD, la PVC reflejará la presión ventricular telediastólica derecha; indica la relación entre el volumen que ingresa al corazón y la efectividad con que este lo eyecta (*Imagen 17*). La PVC normal es de 2-5 mmHg (6-8 cmH₂O)

⁴⁰ Esteban A., Martín C., OpCit, pág.-61

Este esquema muestra las alteraciones cardíacas que producen trazado de la PVC con ondas **a**, **c** y **v**. La onda **a** representa la contracción auricular. La onda **x descendente** representa la relajación auricular. La onda **c** representa el abultamiento de la válvula tricúspide cerrada hacia el interior de la aurícula durante la sístole ventricular. La onda **v** representa el llenado auricular. La **y descendente** representa la apertura de la válvula tricúspide y el llenado ventricular.

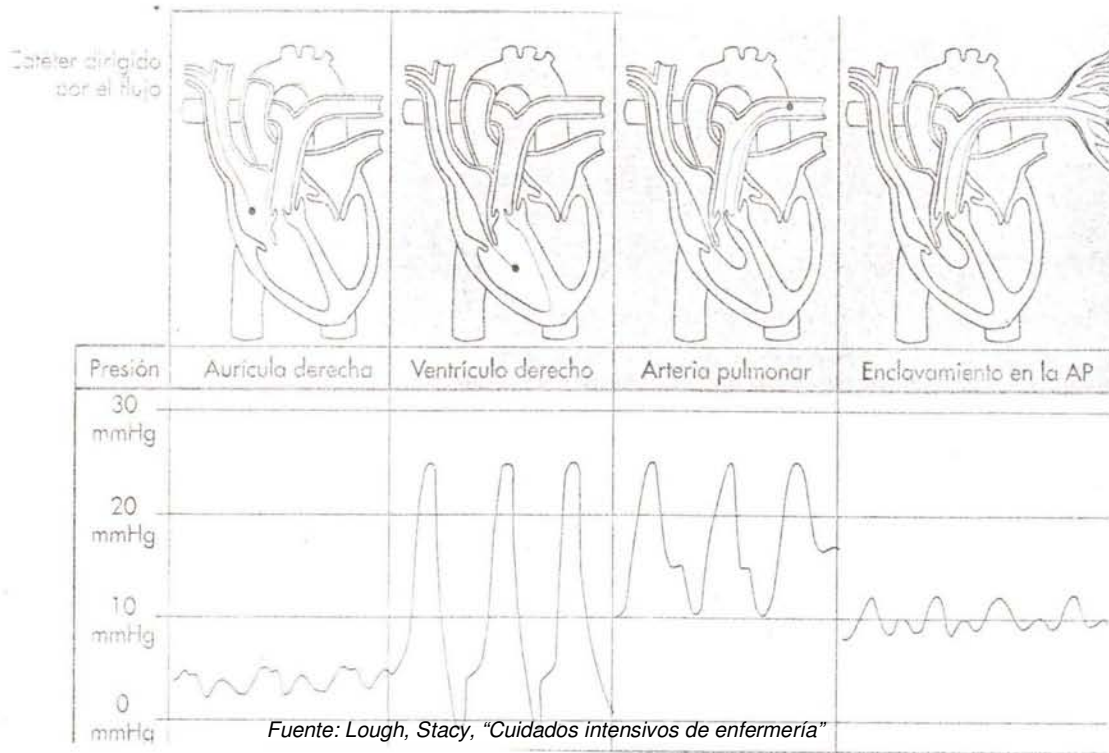
Imagen 17. Esquema de las alteraciones del ciclo cardíaco y un trazado de curva de presión



Este esquema muestra las alteraciones cardíacas que producen trazado de la PVC con ondas **a**, **c** y **v**. La onda **a** representa la contracción auricular. La onda **x descendente** representa la relajación auricular. La onda **c** representa el abultamiento de la válvula tricúspide cerrada hacia el interior de la aurícula durante la sístole ventricular. La onda **v** representa el llenado auricular. La **y descendente** representa la apertura de la válvula tricúspide y el llenado ventricular.

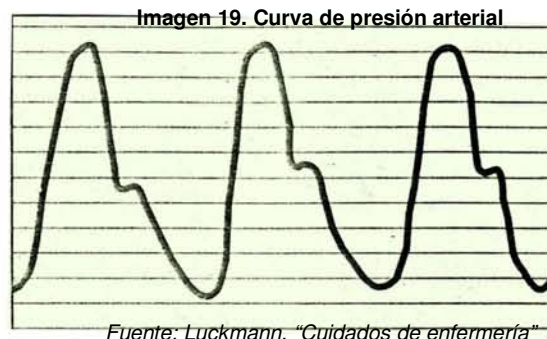
- **Presión Capilar Pulmonar (PCP):** La PCP permite dentro de ciertos límites, la medición diastólica final del VI. La utilización de la presión en cuña se utiliza para estimar la volemia y la precarga del VI (Imagen 18).

Imagen 18. Curvas de presión en el catéter Swan Ganz



- **Frecuencia Cardíaca (FC):** No es más que la habilidad del músculo cardíaco para contraerse. Mientras más se alargue la fibra muscular mayor será la fuerza de contracción y volumen de sangre eyectada (Ley de Frank-Starling). Como es evidente existe una relación directa entre contractilidad y débito cardíaco. La contractilidad está aumentada por estimulación simpática endógena o por catecolaminas exógenas como la Dobutamina, Adrenalina y Dopamina. A su vez se encuentra disminuida en enfermedades que afectan al músculo cardíaco, hipoxemia, acidosis y por acción de drogas con efecto inotrópico negativo. La contractilidad no puede ser medida pero sí inferida a partir del volumen o índice sistólico. Su valor normal 60 a 100 latidos por minuto.

- **Presión Arterial Sistémica (PAS):** Es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos. Su valor normal 120/80 con media de 90. (Imagen 19).



- *Índice Cardíaco (IC)*: Es la cantidad de sangre que expulsa el corazón en un minuto, en relación con el área de superficie corporal. Valor normal 2.5-4 l/min/m².
- *Gasto Cardíaco (GC)*: Es la cantidad de sangre que expulsa el corazón en un minuto. Valor normal 4-6 l/min.
- *Resistencia vascular sistémica (RVS)*: Es la resistencia al vaciamiento impuesta por las arteriolas. Valor normal 800-1200 dinas/seg/cm⁵.
- *Resistencia vascular pulmonar (RVP)*: Es la fuerza que se opone al flujo pulmonar, la cual depende del tono de las arteriolas pulmonares y de la presión reinante en las vénulas pulmonares y AI.
- *Presión arterial pulmonar (PAP)*: Es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de la arteria pulmonar. Valor normal 30/10 media 18.

HISTORIA CLINICA DE ENFERMERÍA
VALORACIÓN EXHAUSTIVA
(MODELO METODOLOGICO DE VIRGINIA HENDERSON)

I- DATOS GENERALES

Nombre _____ Edad _____ Peso _____
 Talla _____ A.S.C. _____ Estado Civil _____ Religión _____
 Escolaridad _____ Residencia _____ Grupo sanguíneo _____
 Fecha de Ingreso _____ Fecha de Cirugía _____

Diagnóstico preoperatorio _____
 Diagnóstico post operatorio _____

II- ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

HAS. Si _____ No _____ Tratamiento _____
 Tabaquismo. Si _____ No _____ Intensidad _____
 EPOC si _____ No _____ Tratamiento _____
 Diabetes Mellitus Si _____ No _____ Tratamiento _____
 Alergias Si _____ No _____ Tipo _____

III- VALORACIÓN CLINICA

NECESIDAD DE OXIGENACIÓN

Estado Respiratorio

Suplemento de O₂. Nebulizador _____ % Cateter nasal _____ lts/min.
 Ventilación Mecánica _____ No. Cánula _____ fuga. Si _____ No _____
 F.R. _____ Modalidad AC _____ SIMV _____ CPAP _____ VC _____ ml. FiO₂ _____ %
 Flujo _____ lt/min. Pres. Insp. _____ mmhg. PS. _____ cmH₂O Peep _____ cmH₂O
 Sensibilidad _____ cmH₂O.
 Retracción Xifoidea _____ Tiros Intercostales _____

Ruidos Respiratorios.

1) Murmullo Vesicular _____
 2) Murmullo Broncovesicular _____
 3) Agregados _____
 a) Crepitantes _____ b) Sibilancias _____ c) Estertores (roncus) _____
 Secreciones Si _____ No _____ Abundantes _____ Moderadas _____ fluidas _____
 Espesas _____ Blancas _____ Amarillas _____ Verdosas _____ Sanguinolentas _____
 Asalmoneadas _____ Hialinas _____

Estado Acido - base:

Ph _____ PCO₂ _____ PO₂ _____ HCO₃ _____ Saturación _____ %

Valoración Radiográfica:

Cefalización del flujo Si _____ No _____ Congestión pulmonar _____
 Cardiomegalia _____ Grado _____ Atelectasia _____ Localización _____
 Derrames _____ pleural _____ Pericárdico _____ pneumotorax _____

Estado Cardiovascular y Circulatorio

F.C. _____ min. T/A _____ mmHg. PVC _____ cmH₂O. GC _____ lts/min. IC _____ lt/asc.
 PCP _____ mmHg. RVS _____ RVP _____ ITVI _____ A.lzq. _____ mmHg.
 BIAC _____ Relación 1:1 _____ 1:2 _____ 1:4 _____ 1:8 _____

Ruidos Cardiacos:

Normales _____ Protésicos _____ Frotos _____ Soplos _____
 Localización Mitral _____ Aortico _____ Tricuspideo _____ Pulmonar _____
 Pulsos: normal(n) Paradójico(p) Débil(d) Ausente(a).
 Carotideo _____ Humeral _____ Radial _____ Femoral _____ Popiteo _____ Pedio _____
 Llenado Capilar _____ seg.
 Ingurgitación Yugular Si _____ No _____ Hepatomegalia Si _____ No _____
 Edema Si _____ no _____ Localización _____

Electrocardiograma:

F.C _____ min. R.S _____ Nodal _____ ACFA _____ Flutter Auricular _____
 Extrasístoles ventriculares _____ supraventriculares _____ BAV 1º g. _____
 BAV 2º g. _____ BAVC _____ Marcapaso _____ frec _____ map _____
 demanda _____
 Otros _____
 Lesión _____ Localización _____
 Isquemia _____ Localización _____
 Necrosis _____ Localización _____

Apoyo Farmacológico:

Dopamina _____ gamas Dobutamina _____ gamas. Amrinona _____ gamas.
 Milrinina _____ gamas. Arterenol _____ Adrenalina _____ NTG _____
 NTP _____
 Otros _____
 Laboratorio:

Hb _____ Hto _____ Plaquetas _____ Leucocitos _____ TP _____ TPT _____
 CPK _____ DHL _____ TGO _____

NECESIDAD DE NUTRICIÓN E HODRATACIÓN

Balance Post- bomba _____
 Mucosas orales Hidratadas _____ Semihidratadas _____ Secas _____
 Sonda Nasogástrica: calibre _____ permeable _____ obstruida _____
 Drenaje gastrobiliar _____ gástrico _____ pozos de café _____ sangre fresca _____
 Volumen _____ ml.
 Peristaltismo: presente _____ Ausente _____ Aumentado _____ disminuido _____
 Distensión _____ Ascitis _____ Perímetro Abdominal _____ cm.

Laboratorio:

Glucosa _____ Sodio _____ cloro _____ potasio _____.

NECESIDAD DE ELIMINACIÓN

Uresis espontánea _____ catéter vesical _____ calibre _____
 Retención urinaria Si _____ No _____ Volumen _____ ml/kg/hr.
 Características: Clara _____ Hematúrica _____ Coliúrica _____ sedimentada _____
 Apoyo Diurético Si _____ No _____
 Diálisis peritoneal Si _____ No _____ Urea _____ Creatinina _____
 Drenajes: Pleural _____ Retroesternal _____ Volumen _____ ml/hr
 Características: Hemático _____ Serohemático _____ seroso _____
 Evacuación Si _____ No _____ Características _____

NECESIDAD DE DESCANSO Y SUEÑO

Estado Neurológico:

Conciente _____ somnoliento _____ Estuporoso _____ Sedado _____

Escala de Glasgow _____ puntos.

Apertura de ojos	Respuesta motora	Respuesta verbal
Puntuación: ojos abiertos	Puntuación: mejor respuesta	Puntuación: mejor respuesta
4 espontánea	6 cumple órdenes	5 orientado
3 a la voz	5 localiza el dolor	4 confuso
2 al dolor	4 solo retira	3 palabras inapropiadas
1 no responde	3 flexión normal	2 sonidos incomprensibles
	2 extensión anormal	1 no responde
	1 no responde	

Reflejo osteotendinoso presentes _____ ausentes _____

Reflejo pupilar presente _____ ausente _____ Miosis _____ Midriasis _____

Isocoria _____ anisocoria _____ Reflejo nauseoso Si _____ No _____

Reflejo Tusígeno Si _____ No _____ Hemiplejia _____ Afasia _____

NECESIDAD DE TERMORREGULACIÓN

Temperatura _____ Diaforesis Si _____ No _____

Coloración de la piel: pálida _____ cianótica _____ rubicunda _____ marmórea _____

NECESIDAD DE HIGIENE Y PROTECCIÓN DE TEGUMENTOS

Herida quirúrgica:

Media esternal _____ Toracotomía _____ Miniesternal _____ Abdominal _____

Safenectomía: parcial _____ total _____ izq. _____ der. _____

Seca _____ Hemorrágica _____ purulenta _____

Catéter venoso central Si _____ No _____ Localización _____

Línea arterial Si _____ No _____ Localización _____

Catéter de termodilución Si _____ No _____ Localización _____

Catéter BIAC Si _____ No _____ Localización _____

Catéter venoso periférico Si _____ No _____ Localización _____

Otros catéteres _____

Secreción Uretral Si _____ No _____ características _____

Secreción Vaginal Si _____ No _____ Características _____

Úlceras Si _____ No _____ Grado _____ localización _____

Quemaduras Si _____ No _____ Localización _____

NECESIDAD DE UNA POSTURA ADECUADA

Tono Muscular: Normal _____ Hipotonía _____ Tetania _____

Movilidad: Reposo relativo _____ Reposo Absoluto _____

NECESIDAD DE EVITAR PELIGROS

Erradicación de focos sépticos:

Dental _____ Otorrinolaringología _____ Ginecología _____

Cirugía Electiva _____ Cirugía de Urgencia _____

Complicaciones Transoperatorias _____

Riesgo Hemorrágico _____ puntos.

Tiempo de CEC _____ min Pinzamiento Aórtico _____ min.

DIAGNOSTICOS DE ENFERMERIA.

	DISMINUCIÓN DEL GASTO CARDIACO
	DETERIORO DEL INTERCAMBIO GASEOSO
	ALTO RIESGO DE LESIÓN (HEMORRAGIA)
	DÉFICIT DEL VOLUMEN DE LIQUIDOS
	HIPOTERMIA
	ALTERACIÓN DE LA PERFUSIÓN HISTICA
	ALTO RIESGO DE INFECCIÓN
	DOLOR RELACIONADO A AGENTES FÍSICOS
	TRASTORNO DE LA COMUNICACIÓN VERBAL
	ANSIEDAD
	RESPUESTA INADECUADA AL DESTETE VENTILATORIO
	OTROS

Realizó _____

BIBLIOGRAFÍA

AARONSON PHILIP, etal., "El sistema cardiovascular en esquemas", Primera Edición, Editorial Oxford, Barcelona, 2001.

ACKLEY J. BETTY, etal., Manual de diagnósticos de enfermería: Guía para la planificación de los cuidados", 7° ED, Editorial Elsevier, Madrid España, 2007.

ALSPACH G. JOANN, "Cuidados intensivos en enfermería en el adulto", 5° ED, Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores SA de CV, AACN, Critical Care, México, 2000.

BARANDA T. FRANCISCO, etal., "PLAC CARDIO-4: Programa Latinoamericano de Actualización Continua en Cardiología", Primera Edición, Editores Intersistemas, SA de CV, México, 2004.

BEARE G. PATRICIA, etal., "Enfermería Principios y práctica: Fundamentos en el cuidado del adulto", Primera Edición, Tomo I, ED. Médica Panamericana, Madrid-España, 1993.

BRAUNWALD EUGENE, "Tratado de Cardiología", 3° Edición, Vol. II Nueva Editorial Mc Graw Hill Interamericana SA de CV, Philadelphia, 1990.

BRUNNER Y SUDDARTH, etal., Tratado de enfermería médico-quirúrgica", 9° ED, Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México, 2002.

CARPENITO JUALL LYNDIA, "Planes de cuidados y documentación clínica en enfermería", 4° Edición, ED Mc Graw Hill Interamericana de España SA de CV, Madrid-España, 2004

CHEITLIN D. MELVIN, etal., "Cardiología Clínica", 5° Edición, ED. EL Manual Moderno SA de CV, México DF-Santafé Bogotá, 1995.

COLLETTE BISHOP HENDLER, "ECG: Interpretación clínica", Tercera Edición, Editorial El Manual Moderno, S.A. de CV, México D.F.- Santafé Bogotá, 2000

COLLIERE M. FRANCOISE, "Promover la Vida", Primera Edición, ED Mc Graw Hill Interamericana de España, S.A.U., España, 1993.

DE LA TORRE A. ESTEBAN, et.al., "Manual de cuidados intensivos para enfermería", ED Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 1996.

ESPINO V. JORGE, "Introducción a la Cardiología", 13° Edición, ED. Manual Moderno, México DF, 1990.

GARCÍA G. M. de JESÚS, "El Proceso de enfermería y el modelo de Virginia Henderson", Primera Edición, Editorial Progreso SA, México DF, 1997.

GONZÁLEZ CHON OCTAVIO, et.al., "Manual de contrapulsación intraaórtica", Segunda Edición, Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, DF 2002

GUADALAJARA B. FERNANDO, "Cardiología", 6° Edición, ED. Méndez Editores, México, 2006.

HENDERSON VIRGINIA, et.al., "Cuidados básicos de Enfermería", Tercera Edición, Ediciones científicas La Prensa Médica Mexicana, S.A., 1988.

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, "Manual de urgencias cardiovasculares", Primera Edición, ED. Mc Graw Hill Interamericana, México, 1996.

IYER W. PATRICIA, etal., "Proceso de enfermería y diagnóstico de enfermería", 2º Edición, Mc Graw Hill Interamericana, España, 1993.

KEROUAC SUZANE, etal., "El pensamiento enfermero", Primera Edición, ED. Masson SA, España, 2005.

KOZIER BARBARA, etal., "Fundamentos De Enfermería, conceptos, proceso y práctica", 7º Edición, Vol. I y II, Mc, Graw Hill Interamericana, Madrid España, 2004.

LAWRENCE H. COHN, etal., "Cardiac surgery in the adult", Second Edition, ED Mc Graw Hill Companies, United States, 2003

MARION JOHNSON, etal., "Interrelaciones NANDA, NOC y NIC: diagnósticos enfermeros, resultado e intervenciones", 2º ED, Editorial Elsevier Mosby, España 2007.

MARRINER T. ANN, etal., "Modelos y teoría en enfermería", 4º Edición, ED. Harcourt Brace, Madrid-España, 1999.

McCLOSKEY C. JOANNE, etal., "Clasificación de intervenciones de enfermería (CIE)", 3º ED, Editorial Harcourt-Mosby, Madrid España, 2002

ORMAND C. JULIAN, etal., "Cirugía Cardiovascular", Primera Edición, ED. Interamericana SA, México, 1963.

PHANEUF MARGOT, "La planificación de los cuidados enfermeros", ED. Mac Graw Hill Interamericana, México, 1999.

RAMOS WILSON, Tratado de Cirugía Cardíaca”, Ediciones Norma SA, Madrid-España, 1978.

R.L. WESLEY, “Teorías y modelos de Enfermería”, 2° Edición, ED Mc Graw Hill Interamericana, Santafé Bogotá, 1997.

SCHWARTZ I. SEYMOUR, etal., “Principios de Cirugía”, 7° Edición, VOL. I, ED. Mc Graw Hill Interamericana, México, 2000.

SOCIEDAD MEXICANA DE CARDIOLOGÍA, VARGAS B. JESUS, Tratado de Cardiología”, Editores Intersistemas, México 2006.

TORRES M. ANTONIO, etal., “Cuidados intensivos respiratorios para enfermería”, Editorial Springer-Verlag Ibero, Barcelona 1997.

TORTORA J. GERARD, etal., “Principios de anatomía y fisiología”, 9° Edición, ED Oxford, México, 2002.

URDEN D. LINDA, etal., “Cuidados Intensivos en Enfermería”, Tercera edición, Vol. I y II, ED Harcourt/OCEANO, Madrid , España

VELEZ A. HERMAN, etal., Fundamentos de medicina: El paciente en estado crítico”, 3° Edición, ED Corporación para investigaciones biológicas CIB, Colombia, 2003.

ARROW Internacional, “Timing Guidelines: Intra-Aortic Ballom Pump”, Balloon Product Hotline 800-447-IABP, Worldwide: 617-389-8628, 2006.

©Copyright 2005, Edwards Lifesciences LLC, “Instructivos de uso de válvula Carpentier-Edwards PERIMOUNT plus”