

302112
10



ESCUELA DE ENFERMERIA
INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA

LA PARTICIPACIÓN DE LA ENFERMERA EN EL MANEJO
DEL CATETER DE FLOTACION

T E S I S :
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LIC. ENFERMERIA Y OBSTETRICIA
P R E S E N T A :
MALINALI VIRUEGA OLEA

ASESORA: Lic. Enf. Aida Monroy Cabrera

MÉXICO D,F

JULIO 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Uno de los aspectos mas importantes de nuestra humanidad es tener la libertad de escoger.

Nuestro gran creador nos ha permitido escoger el mundo en el que hemos de vivir.

Existe la alegría de ser sano y la ser justo, pero hay sobre todo, la hermosa, la inmensa alegría de servir...

Para mí, servir es:

Servir a todos y a cualquiera y no preferentemente a quienes, a su vez, puedan servirnos.

Servir es mucho mas que dar con las manos algo de lo que se tiene; es dar con el alma lo que, tal vez nunca nos fue concedido.

Es distribuir afecto, bondad, cordialidad, apoyo moral, así como ayuda material.

Es repartir alegría, estima, admiración, respeto, gratitud, sinceridad, libertad, infundir fe, optimismo, confianza y esperanza.

Servir es; en verdad, dar mas de lo que recibimos en la vida y de la vida.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A lo largo de mis estudios he conocido a personas que me han enseñado esto con sus actitudes; es por eso que hoy dedico este trabajo de tesis a aquellos que contribuyeron a mi formación profesional y humana:

A Dios:

Por que el ha estado a mi lado cuando lo he necesitado, por que en él me he inspirado cada vez que cuido de un enfermo, por que de él he aprendido a amar y valorar todo lo que hago, porque el me ha regalado la vida, a mis padres, hermanos y amigos que me han enseñado a servirle con amor...

A mis padres:

Que han hecho de mi una persona útil a Dios, han educado mi capacidad de afrontar frustraciones y derrotas sin quejas ni ira.

Por que han demostrado una personalidad de servicio y entrega, pues han dejado sus diversiones por darme incluso hasta lo que no tienen. Que suerte y que dicha tengo de tener unos padres y amigos como ustedes.

A mis hermanos, tíos, pacientes, amigos del grupo "bethel" y de la TIQ del INCIH (turno vespertino); en especial a:

Dr. Guadalajara Boo J.F

J. Luis G. Taddei

Dr. Gustavo Sánchez Miranda.

Enf. Beatriz Sánchez Hdz.

Dr. Ariel Waller

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

Introducción

Justificación

Objetivos

♥ I. Marco Teórico

Antecedentes históricos del catéter de flotación

♥ II. Catéter de flotación

2.1 Descripción, indicaciones, contraindicaciones

2.2 Principios del monitoreo hemodinámico

2.3 Colocación y equipo

2.4 Cálculos hemodinámicos con catéter de flotación

2.5 Toma de presión venosa central (PVC)

2.6 Presión de la Arteria Pulmonar

**2.6.1 Acciones específicas en caso de problemas
del catéter de flotación**

2.7 Gasto cardiaco y técnicas de medición

2.8 Extracción de muestras de sangre desde la AP

2.9 Complicaciones, bacteremias y tratamiento

♥ III. Valoración hemodinámica del paciente con catéter de flotación

3.1 Función ventricular normal

3.2 Insuficiencia cardiaca o edema agudo pulmonar

3.3 Hipovolemia

- 3.4 Choque cardiogénico
- 3.5 Estado hiperdinámico
- 3.6 Estado vasopléjico

- ♥ IV. Técnica de curación de catéter de flotación de acuerdo al manual de control de infecciones nosocomiales del INC

- ♥ V. Norma oficial mexicana NOM-026-SSA2-1998 Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales

- ♥ VI. Conclusiones

- ♥ VII. Anexos Fotográficos y abreviaturas

- ♥ Bibliografía

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se pretende enfocar la atención de enfermería al paciente cardíopata con la valoración hemodinámica por medio del catéter de flotación, por un lado el gasto cardiaco y la presión capilar pulmonar y por el otro las resistencias vasculares periféricas hacen el diagnóstico de estados hemodinámicos comprometidos; y de acuerdo a esto saber analizar la fisiopatología de la enfermedad para orientar los cuidados de enfermería y tratamiento médico que se le brinden al paciente.

El contenido ha sido dividido en 3 partes principales:

La primera parte introduce al tema los antecedentes históricos mas relevantes de la monitorización cardiaca, hasta llegar al uso del catéter de flotación o de Swan Ganz como mejor se le conoce en honor a sus descubridores.

En una segunda parte se describe el catéter de flotación desarrollando cada una de las funciones y mediciones que tiene determinando valores normales y anormales con sus posibles causas. Las técnicas de medición y cuidados según la curva o función a medir y las posibles complicaciones e intervenciones de enfermería en caso de su disfunción.

Por último se pretende relacionar la valoración clínica hemodinámica con la orientación al diagnóstico y tratamiento médico y de enfermería; que finalmente es el objetivo de toda enfermera intensivista, dar al paciente la atención oportuna para evitar la progresión de la enfermedad.

JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial y desde hace varios años los problemas cardiacos han ocupado el primer lugar de mortalidad, sobra decir que es razón suficiente para ahondar en dicho tema.

Se han desarrollado diversos métodos de diagnóstico que hacen objetiva y cuantificable la impresión clínica.

Es indudable que necesitamos de la implementación instrumental para obtener información más fina y precisa acerca de aquellos eventos fisiológicos y patológicos que escapan a la percepción de nuestros sentidos.

Uno de ellos es el uso del catéter de flotación utilizado en unidades de cuidados intensivos a pacientes cardiopatas en estado crítico.

El catéter de flotación ha sido muestra de estudio en este trabajo por que es uno de los principales instrumentos de valoración clínica y que en la práctica hospitalaria es manejado por la enfermera intensivista en su mayoría de tiempo.

Teniendo como responsabilidades: el mantener la integridad y permeabilidad del catéter para obtener datos confiables, el análisis de los datos obtenidos con la interpretación de curvas y cifras de presiones intracavitarias que la lleven a un diagnóstico y evitar las posibles complicaciones que se puedan presentar por su mal uso (trombosis, infarto pulmonar, ruptura de la arteria pulmonar, extrasistólia ventricular y sepsis.

Como podemos ver algo que antes nos parecía tan sencillo como el solo tomar un perfil hemodinámico e informar al médico para esperar una orden de tratamiento; ahora nosotras podemos hacer el diagnóstico y sugerir un tratamiento, pero desde antes podemos tomar decisiones para realizar las acciones de enfermería que controlen o limiten ese estado patológico para evitar su progresión.

Es por eso que se ha tratado de unificar técnicas de medición para evitar variables y errores que lleven a un mal diagnóstico, así como la identificación de problemas relacionados con el uso del catéter, sus posibles causas e intervenciones de enfermería.

OBJETIVO GENERAL

La enfermera realizará las técnicas correctas de medición hemodinámica para identificar el estado patológico del paciente y así proporcionar de manera confiable las intervenciones de enfermería.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las técnicas de enfermería para medir los diferentes parámetros que proporciona el catéter de flotación.
- Identificar y resolver las posibles complicaciones que se presenten por el uso del catéter de flotación.
- Relacionar las curvas de presión intracavitaria con el estado patológico del paciente.
- Conocer y relacionar el tratamiento médico y de enfermería según el estado clínico y hemodinámico del paciente cardíopata.

**I. MARCO TEORICO
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CATÉTER DE FLOTACIÓN**

INICIADOR	AÑO/LUGAR	APORTACIÓN
Bernard	1844	Primera cateterización del ventrículo derecho e izquierdo de un caballo.
Adolph Fick	1870	Primera técnica de gasto cardíaco en humanos.
Stewart	1897	Introdujo el indicador por técnica de dilución.
Cheveau y Marey Carmona y Valle	Francia México / fines del siglo XIX	Registraron las presiones intracavitarias del corazón de animales de experimentación.
Bleichroeder	1905	Introdujo un catéter en una vena con el propósito de administrar medicamentos.
Forsman	1929	Se autocateterizó la aurícula derecha bajo visión fluroscópica.
Adalid	1930/México	Publicó su tesis profesional sobre el cateterismo cardíaco y mencionó de manera profética muchos de sus actuales usos.
Kline	1930	Cateterización del ventrículo derecho en 11 pacientes y medición del gasto cardíaco por el método de Fick.

Hamilton	1932	Una substancia medible es inyectada dentro de la circulación y la concentración de esta es medida con la circulación abajo del sitio de inyección. El indicador se mezcla con la sangre y de este modo se diluye el grado de dilución es inversamente proporcional al flujo de sangre.
A.Cournand y Richards	1941	Recibe el Premio Nobel porque hizo resurgir el cateterismo cardiaco sobre bases científicas. Fisiología cardiaca derecha.
Dexter et.al	1947	Observó que la presión obtenida con el catéter de la arteria pulmonar en posición en cuña reflejaba adecuadamente la presión de la aurícula izquierda y de las venas pulmonares.
Swan y Ganz	1970	Publicaron sus resultados con un nuevo catéter, el cual podía colocarse sin el uso de fluroscopía. ¹
Andreas Gruentzing	1977	Logró la dilatación de obstrucciones coronarias aterosclerosas mediante técnicas de caterterismo. ²

II. CATETER DE FLOTACIÓN.

En el ámbito de la terapia intensiva la cateterización de la arteria pulmonar se realiza con el fin de obtener los datos hemodinámicos necesarios para establecer el diagnóstico, tomar decisiones acerca del tratamiento, controlar la progresión de la enfermedad, monitorear la respuesta del paciente al tratamiento y, además, como herramienta de investigación.

Los datos que se pueden obtener a partir de este catéter comprenden la presión de la aurícula derecha (PAD), presión de enclavamiento de la arteria pulmonar (PEAP), presión de la arteria pulmonar PAP. Volumen minuto (VM) y frecuencia cardíaca; y a partir de estos datos directos se pueden calcular parámetros derivados. La inserción se realiza, en condiciones asépticas, por medio de venotomía en el área antecubital, o mediante punción percutánea en una vena de gran calibre; yugular interna, subclavia o femoral.³

Las acciones fundamentales de una enfermera a cargo de dicho catéter consisten en:

- Mantener la permeabilidad del catéter y así poder obtener datos exactos
- Evitar que se produzcan complicaciones relacionadas con el catéter y con el paciente (p.ej., trombosis, infarto pulmonar, ruptura de la AP, extrasistolia ventricular y sepsis.
- Optimizar el bienestar del paciente que tiene colocado un catéter de flotación

- Asegurar que las ondas obtenidas tengan una configuración clara y precisa.

2.1 DESCRIPCION

El catéter esta fabricado de material flexible, clorhidrato de polivilino, con posibilidad de hacerse más flexible por la temperatura de la sangre. Su longitud en el tamaño 7 (estándar para adulto) es de 110 cm. En su extremo se encuentra el balón de látex, cuyo inflado tiene dos funciones durante la inserción:

1. Facilita la progresión del catéter en el sentido de la corriente sanguínea
2. Reducir el riesgo de lesionar cavidades y de inducir arritmias. Posteriormente, una vez colocado el catéter en una rama de la arteria pulmonar, el inflado de balón va a permitir la obstrucción voluntaria de flujo en esa rama y la determinación de las presiones distales a la obstrucción.

El catéter consta de los siguientes conductos:

- Conducto pequeño: sirve para el inflado y desinflado del balón, cuya capacidad es de 1.5 ml de aire
- Conducto proximal: desemboca en la aurícula derecha, a 30 cm del extremo distal del catéter. Sirve para determinar la presión auricular derecha (PAD) y para inyectar suero en las determinaciones del volumen

minuto o gasto cardiaco.

- Conducto distal: desemboca en una rama de la arteria pulmonar. Sirve para determinar las presiones sistólica, diastólica y media de la AP y también la PCP, una vez obstruido el flujo sanguíneo en la rama de la AP en la cual esta colocado.
- Conducto que contiene las guías eléctricas del termistor, desemboca a 4 cm del extremo distal del catéter en su punta esta el termistor dispositivo sensible a la temperatura. Este conducto se conecta a una computadora de cálculo, para la determinación numérica del volumen minuto cardiaco por termo dilución. Fig. 2.

INDICACIONES

El catéter de flotación resulta de gran utilidad en los siguientes casos:

1. *Insuficiencia cardiaca:*

A veces el líquido extravascular pulmonar aumenta y el diagnóstico diferencial se realiza a través de dicho catéter, que pone de manifiesto la presencia o no del fracaso ventricular izquierdo. Si la PCP es normal, el edema se deberá al aumento de la permeabilidad capilar. Si la PCP está elevada habrá insuficiencia ventricular izquierda o exceso en la administración de líquidos.

2. *Fallo Cardiaco.*

Permite valorar la función cardiaca derecha e izquierda. En los fallos del corazón izquierdo aumenta la PVIFD, por lo que aumentan también la PCP

y la PDAP debido a que reflejan la presión auricular izquierda. El gasto cardiaco disminuye debido a la disminución del volumen sistólico. En los fallos primarios del corazón izquierdo la PAD es normal a pesar de que la PCP y la PDAP suben. Cuando el corazón derecho falla como consecuencia de un fallo de bombeo del corazón izquierdo todas las presiones suben reflejando las elevaciones concomitantes de las presiones diastólicas finales del ventrículo izquierdo y derecho. Los fallos primeros del corazón derecho son menos frecuentes, en estos casos la PDAP y la PCP no varían, estando aumentada la PAD.

3. *Estado de choque:*

La medida de la PCP ayudará a:

- a) Pautar adecuadamente la infusión de líquidos
- b) Evaluar la respuesta hemodinámica a fármacos vasoactivos. Valorar la suficiencia o no del volumen minuto
- c) Determinar la etiología

4. *Infarto agudo de miocardio:*

Para evaluar el estado funcional del miocardio y su respuesta al tratamiento

5. *Embolismo pulmonar:*

La PDAP está elevada por aumento de la resistencia vascular pulmonar y la PCP puede ser normal⁴

6. *Taponamiento cardiaco*

Ante el taponamiento cardiaco lo mas conveniente es poseer información relativa a la presión de llenado del ventrículo derecho, el catéter mide la PAD. En el taponamiento cardiaco el lado derecho del corazón no se puede llenar como consecuencia de la compresión del fluido en la cavidad pericárdica, en consecuencia la PAD, la PDAP y la PCP se elevan. Sin embargo cuando sobreviene esta situación la PAD sube en primer lugar, seguida por la elevación de la PDAD y de la PCP, mas tarde la PAD y la PCP se hacen casi iguales. Disminuye por tanto el gasto cardiaco y se presenta una situación de emergencia.

7. *Hipovolemia*

El descenso de la PAD, PCP y el gasto cardiaco confirman el diagnóstico de hipovolemia, entonces la reposición de fluidos se debe controlar manteniendo normal la PCP.³

8. *Cálculos de función respiratoria:*

Existen dos mediciones respiratorias, como son la diferencia arterio-venosa de oxígeno y el corto circuito intra pulmonar, que requieren sangre venosa para su cálculo. La sangre venosa no es igual en la cava superior que en la inferior. Al llegar a la aurícula derecha comienza su mezcla, que se consuma en el ventrículo derecho. Por eso la sangre venosa que llega al pulmón es una mezcla de ambas, y si queremos conocer su contenido en oxígeno debemos extraer una muestra distal al VD; es decir, a través del extremo distal del catéter de flotación.⁴

CONTRAINDICACIONES

1. Problemas de coagulopatías
2. Cambio valvular tricuspídeo.
3. Cortos circuitos intracardiacos
4. Insuficiencia tricuspídea²

2.1 PRINCIPIOS DEL MONITOREO HEMODINAMICO

Para asegurar que se obtienen valores precisos del monitoreo hemodinámico a partir de cualquiera de los sistemas transductores, antes del monitoreo se deben realizar 4 procedimientos:

1. **Nivelación:** Se realiza para eliminar los efectos de la presión hidrostática sobre el transductor. Este procedimiento debería llevarse a cabo antes y después de colocar el sistema de monitoreo de presión al paciente, cada vez que se modifica la altura de la cama o cada vez que se le eleva el cabezal de ésta, con cada modificación significativa de las variables hemodinámicas del paciente y antes de llevar a cero y calibrar.
2. **Llevar a cero:** Se realiza para eliminar los efectos de la presión atmosférica sobre el transductor. Este procedimiento debería usarse antes y después de conectar el sistema de monitoreo de presión al paciente, con cada cambio de nivel y cada vez que se observe una modificación significativa en las variables hemodinámicas

3. **Calibración del instrumental:** La calibración de las piezas electrónicas internas del monitor asegura la precisión de las lecturas de presión. La calibración suele realizarse en el momento de instalar el equipo, después de que el paciente ha estado conectado al sistema y al menos una vez cada 12 horas
4. **Calibración del transductor:** Este procedimiento se realiza al comienzo del monitoreo hemodinámico y toda vez que se sospeche una avería en el transductor.⁵ Fig.3

2.3 COLOCACION Y EQUIPO DEL CATÉTER DE FLOTACIÓN

Catéter de flotación, introductor y transductor con solución para línea arterial y a veces la camisa del catéter si no viene incluida en el equipo.

Solución indicada por el médico:

- a) Para adultos: Solución salina 250 ml al 0.9% con 40 mg. xilocaína y 2000U de heparina.
- b) Para niños: Solución salina 250 ml al 0.9% con 40 mg xilocaína y 250U de heparina.

Transductor purgado con la solución indicada.

Carro de curación con: equipo de curación y venodisección, solución de iodopovidona, gasas estériles, parche adhesivo, membrete para la solución, ropa estéril, gorro, cubre bocas, guantes, suturas y membrete para la curación.

Una vez realizada la inserción del catéter cuando este ha avanzado entre 40-50 cm, se observa la primera curva de presión la cual corresponde a la PVC. En este momento se infla el balón a fin de que la circulación sanguínea impulse el catéter hacia delante atravesando la aurícula derecha, la válvula tricúspide, el ventrículo derecho y la válvula pulmonar, hasta llegar a la arteria pulmonar.

Una vez que el catéter se encuentra situado en la arteria pulmonar, se continuará haciéndolo avanzar con el balón aún inflado hasta que en el monitor se observe la curva típica de la PCP. El balón se debe desinflar cuando no hay duda de la correcta ubicación del catéter, ya que de otro modo se podrían producir isquemias a nivel pulmonar. Fig. 1

Después de la colocación exacta del catéter con la ayuda de la placa de Rx, se podrá suturar a la piel para fijarlo.¹ Fig.14

Colocación y cuidados del sistema del catéter de flotación:

Debido a que la enfermera no se encarga del procedimiento para la colocación del catéter de flotación sólo asiste al médico para su introducción; nos enfocaremos a lo que ella procede después de su colocación.

ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION
Lavarse las manos	Reduce la transmisión de microorganismos

Vigilar la presencia de arritmias durante la inserción del catéter.	Puede causar irritación del endocardio el catéter y provocar arritmias como; bloqueo de rama derecha, extrasistole ventricular o incluso fibrilación auricular.
Comprobar que el catéter se ha suturado a la piel.	A medida que el catéter iguala la temperatura corporal este puede migrar hacia la AP.
Obtener una radiografía de tórax tras la inserción del catéter.	Asegurar que el catéter esta en la posición correcta.
Comprobar la fecha de inserción y la distancia a la que se insertó inicialmente el catéter.	El catéter se debe cambiar cada 72 hrs. Detecta el movimiento del catéter.
Comprobar y ajustar todas las conexiones y llaves cada 4 horas	La tensión constante sobre la guía puede aflojar las conexiones lo cual constituye una vía de entrada de bacterias y aire.
Colocar tapones herméticos estériles en todas las llaves. Reemplazar por nuevos tapones estériles.	Las llaves son una fuente importante de contaminación.
No efectuar lavados rápidos del catéter durante mas de 2 segundos.	Los lavados prolongados o la infusión de líquidos a una presión elevada pueden causar la ruptura de la arteria pulmonar.

<p><u>Nivelación del transductor:</u> Colocar la cama de modo que el paciente quede en un ángulo de 0 a 45°, en posición supina. y el transductor será colocado a la altura de la cabecera de la cama.</p>	<p>Asegura la precisión de las lecturas</p>
<p><u>Llevar a cero el transductor:</u> Abrir la llave colocada sobre el transductor para que pase el aire.</p>	<p>Sirve para que el monitor pueda utilizar la presión atmosférica como referencia para el cero.</p>
<p>Oprimir y soltar el botón de llevar a cero que se encuentra en el monitor. Comprobar que la lectura digital baje a un valor "cero". Si el valor que aparece en la pantalla es superior a 2 el transductor podría tener un defecto. Y volver la llave a la posición abierta y reanudar el monitoreo de la presión.</p>	<p>Sirve para que el monitor pueda ajustar automáticamente a cero. El procedimiento de llevar a cero elimina los efectos de la presión atmosférica, de modo que los únicos valores de presión medidos son aquellos que se encuentran dentro del vaso sanguíneo o dentro del corazón.⁶</p>

2.4 CALCULOS QUE SE REALIZAN A UN PACIENTE CON CATETER DE FLOTACIÓN.

FORMULA	UNIDAD	VALOR NORMAL
$GC = GS \times FC$	Lit/ min	4 a 6 (8)
$IC = \frac{GC}{ASC}$	L/ min/m ²	3 a 3.5
$IS = \frac{VL}{ASC}$	ml/lat/m ²	40 a 60
$VL = \frac{GC}{FC}$	ml/lat	60 a 90
$ITLVI = \frac{1.36 (PAM - PCP)}{100 \times IS}$	g/m/m ²	45 a 60
$ITLVD = \frac{1.36 (PAP - PCP)}{100 \times IS}$	g/m/m ²	5 a 10
$RVS = \frac{PAM - PVC \times 80}{GC}$	dinas/s/cm	900 a 1500
$RVP = \frac{PMP - PCP \times 80}{GC}$	dinas/s/cm	50 a 150
$PPF = PAS \times FC$	Unidades	< 12000
$TP = PAS \times FC \times PCP$	Unidades	< 150 000 ¹

Método de Fick para la toma de G.C o V.M

$$\frac{SaO_2 \times 1.39 \times Hb}{100} = X1$$

$$\frac{SaVO_2 \times 1.39 \times Hb}{100} = X2$$

$$X1 - X2 \times 10 = X3$$

$$140 \times ASC = G.C$$

$$I.C = \frac{G.C}{ASC}$$

$$ASC$$

El principio de Fick esta determinado por que la concentración de oxígeno absorbido por la sangre depende de la cantidad de sangre que llegue al pulmón a oxigenarse, de tal forma que si el GC esta disminuido, la cantidad de sangre que llega al pulmón, es poca y es por eso que la concentración de O2 que difunde del alveolo al capilar alcanza una alta concentración, de tal forma que la sangre que sale del pulmón tiene mucha mayor saturación de O2 que cuando entró.

Por el contrario si el gasto cardiaco esta muy aumentado, la cantidad de sangre también será mayor, y si se le ofrece la misma cantidad de O2 a un mayor volumen de sangre, su concentración será menor (estará mas diluido), lo cual se observa en la concentración de O2 entre la sangre que llega al pulmón (venosa) y la que sale de él (arterial) será menor.

Obviamente la muestra de sangre arterial se tomará de una arteria periférica, mientras que la muestra venosa debe obtenerse del tronco de la arteria pulmonar en donde la sangre venosa ya ha sido mezclada dentro de las cámaras cardíacas

El origen de multiplicar $1.39 \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2/\text{SVO}_2$ se atribuye a que cada gramo de hemoglobina, cuando se satura, fija 1,39 cc de O₂ (West)

Resistencias periféricas y pulmonares

Resistencia es la fuerza que se opone a la presión del flujo. En el territorio sistémico y pulmonar, la resistencia a la presión del flujo esta determinado fundamentalmente por el diámetro de las arteriolas; así la arterioloconstricción aumenta la resistencia y el flujo disminuye; en cambio en la vasodilatación disminuye la resistencia y el flujo aumenta. La constante de multiplicar $\text{PAM} - \text{PVC} \times 80$, el valor de 80 es un factor de conversión que permite convertir el resultado de mmHg a una unidad de fuerza como es la DINA.

En ausencia de cortos circuitos intra cardíacos; el gasto pulmonar total es menor que el sistémico., cuando hay cortocircuitos arteriovenosos, el gasto pulmonar es mayor que el sistémico y por el contrario en los cortos circuitos venoarterial es el gasto pulmonar es menor que el sistémico.

El cálculo de las resistencias sistémicas permite determinar el tratamiento e identificar los efectos adversos del mismo (especialmente vasodilatadores o vasoconstrictores, antihipertensivos, etc.)

El cálculo de las resistencias pulmonares es de esencial importancia en las cardiopatías congénitas con cortocircuito arteriovenoso para plantear la indicación quirúrgica, especialmente cuando se han complicado con hipertensión arterial pulmonar. Cuando el cortocircuito AV es grande, la hipertensión pulmonar será debida al hiperflujo y las resistencias pulmonares estarán ligeramente aumentadas, normales o disminuidas.. por el contrario, cuando la hipertensión pulmonar se debe al exagerado incremento de las resistencias pulmonares, el cortocircuito AV será pequeño e incluso podría haberse convertido en venoarterial . También es importante dicho cálculo para determinar la utilidad de algunos fármacos que actúan en la vasculatura pulmonar para el tratamiento de la HAP.²

2.5 TOMA DE PRESION VENOSA CENTRAL (PVC) CON CATETER DE FLOTACIÓN.

La presión venosa central (PVC) es la presión medida a través de la punta de un catéter que se coloca dentro de la aurícula derecha. Se puede medir utilizando 3 métodos:

1. A través de un manómetro de agua conectado a un catéter venoso central
2. A través de la luz proximal de un catéter colocado en la AP
3. A través de una vía colocada directamente dentro de la aurícula derecha y conectada a un sistema transductor de presión.

La medición de la PVC proporciona información acerca del estado de la volemia y sobre la función ventricular derecha . La PVC esta influida por el retorno venoso y por la función cardiaca. Desde un punto de vista fisiológico

la presión auricular derecha representa la precarga cardiaca derecha, o bien el volumen de sangre que se encuentra en el ventrículo derecho al final de la diástole.

La forma de la onda de la PVC tiene normalmente tres componentes:

- La onda *a* que representa la presión auricular durante la contracción auricular.
- La onda *c* se asocia con la elevación transitoria de la presión durante el cierre de la válvula tricúspide.
- La onda *v* representa el llenado auricular durante la sístole ventricular.

Después de la onda *a* se observa una disminución de la presión que se denomina pendiente *x* y después de la onda *v* se observa la pendiente *y*. las modificaciones de la altura de las ondas o la pendiente de los descensos *x* o *y* indican la presencia de enfermedad cardiaca.⁵

Cuando se monitorea la PVC/PAD desde un catéter conectado a un sistema transductor, la enfermera es responsable de monitorear la presión media, que normalmente tiene valores de 0 a 7 mmHg. Cuando la PVC se mide a través de un manómetro de agua, los resultados se informan en centímetros de agua (cm H₂O) y no en milímetros de mercurio se utiliza un factor constante de 1.36; el cual resulta de la diferencia de peso entre el agua y el mercurio.⁶

UTILIDAD CLÍNICA DEL REGISTRO DE LA PVC O PULSOS VENOSOS

El registro del pulso yugular es de gran utilidad para el diagnóstico, por que descubre la dinámica de la aurícula derecha, y con ello puede hacer evidentes signos que traducen alteraciones hemodinámicas, tales como:

Onda A gigante (Figura 12-B)

Traduce elevación de la presión de la aurícula derecha en el momento de su contracción, ya sea por obstáculo a su vaciamiento (estenosis tricuspídea) o por hipertrofia ventricular derecha (hipertensión pulmonar o estenosis pulmonar)

Onda V gigante (Figura 11 y 12-C)

Aparece en insuficiencia tricuspídea, la mayoría de las veces ya que traduce la expansión auricular por el chorro de regurgitación. La onda V puede ser prominente en ausencia de insuficiencia tricuspídea en las siguientes condiciones:

- Comunicación interauricular (llenado de la aurícula derecha desde la izquierda durante la sístole ventricular)
- Después de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Latido venoso sistólico (Figura 12- D y 13)

Traduce hipertensión venosa sistémica, ya sea por insuficiencia cardíaca (es el reflejo gráfico de la plétora yugular) o por impedimento al llenado diastólico que impone una pericarditis constrictiva o taponamiento cardíaco

o una miocardiopatía restrictiva, en cuyo caso el latido sistólico se acompaña de un colapso "Y" profundo, mostrando una morfología de "raíz cuadrada" (dip y plateau)²

Afecciones que producen incremento de la PVC

- Volumen vascular elevado
- Aumento de volumen minuto función cardiaca hiperdinámica, como en estados de sepsis.
- Depresión de la función cardiaca (infarto VD, insuficiencia VD)
- Taponamiento cardiaco
- Pericarditis constrictiva
- Hipertensión pulmonar
- Insuficiencia ventricular izquierda crónica

Afecciones que producen disminución de la PVC

- Reducción del volumen vascular
- Disminución de las presiones sistémicas medias (en los estados finales de choque)
- Dilatación venosa (inducida por fármacos)
- Estado vasopléjico

TECNICA DE MEDICION DE LA PVC CON CATETER DE FLOTACIÓN

Verificar que la forma de la onda obtenida corresponde a la PAD que se observa en el monitor.	Asegura el catéter en la posición correcta.
Efectuar un lavado rápido del catéter.	Asegura la permeabilidad del catéter
<p>Nivelar el transductor respecto del eje flebostático. Localizarlo de la siguiente manera:</p> <p>a) Localizar el cuarto espacio intercostal (EIC) sobre el borde del esternón.</p> <p>b) Trazar una línea imaginaria a lo largo del 4° EIC en sentido lateral, sobre la pared torácica.</p> <p>c) Trazar una segunda línea de la axila hacia abajo, a mitad de camino entre la pared torácica anterior y posterior.</p> <p>Estas dos líneas se cruzan a nivel de la aurícula derecha (eje flebostático)</p> <p>Dejar que la impresora registre tres ciclos respiratorios.</p>	<p>Sirve como punto de referencia para el nivel del transductor, lo cual asegura la precisión de las mediciones de las presiones cardiacas al eliminar el efecto de las fuerzas hidrostáticas sobre el transductor. Por ejemplo si el transductor estuviera colocado por encima de la aurícula derecha, las fuerzas hidrostáticas presionarían hacia afuera el transductor y producirían una lectura falsamente baja. La diferencia en los valores medidos es aproximadamente 2 mmHg por pulgada.</p> <p>Permite que la enfermera identifique la fase del final de la espiración, que es el momento en que se deben leer los valores de la presión.</p>

Registrar la localización en mmHg, el nombre del paciente, la fecha y la hora del registro. Cambiar el registro de los valores de mmHg a cmH ₂ O multiplicando el valor obtenido del monitor por 1.36 en adultos o 1.34 en niños.	Asegura que otros interpretarán el valor de la PAD utilizando la misma técnica. ²
--	--

2.6 PRESION DE LA ARTERIA PULMONAR (PAP)

La presión de la arteria pulmonar se obtiene mediante un catéter colocado en la AP, que pasa a través del corazón derecho hacia una rama de la arteria pulmonar. La presión de la AP se monitorea a través de la luz distal del catéter que descansa en el lecho vascular pulmonar. La presión de enclavamiento en la arteria pulmonar (PEAP) se puede obtener insuflando el balón con 1,5 cc de aire que se encuentra en la punta distal. La presión de la aurícula derecha (PAD) se puede monitorear a través de una abertura que se encuentra en la AD, proximal a la luz de la AP.

La onda de la AP se compone de dos fases: sístole y diástole. La sístole comienza con la abertura de la válvula pulmonar. La sangre es eyectada rápidamente hasta un máximo y a continuación la presión cae junto con la disminución del volumen. El punto máximo de la eyección corresponde a la PAP sistólica. Cuando la presión ventricular derecha cae por debajo de la presión de la arteria pulmonar, la válvula pulmonar se cierra y aparece una incisura dicrótica en la pendiente descendente de la onda. La presión continua cayendo hasta la siguiente sístole. La presión de fin de diástole de la AP corresponde al valor inmediatamente anterior a la sístole (apertura de

la válvula AP) Los valores normales de presión sistólica de la AP son 15 a 28 mmHg, de la presión diastólica 5 a 16 mmHg y de la presión media 10 a 22 mmHg. En ausencia de enfermedad pulmonar la presión de la AD se aproxima estrechamente a la presión ventricular izquierda de fin de diástole. La PEAP se obtiene mediante la insuflación de un balón colocado en la punta del catéter. La insuflación permite que el balón flote en una posición enclavada u oclusiva, donde la presión de la zona que se encuentra antes del balón esta obstruida y la punta del catéter (distal al balón) puede leer la presión anterógrada.

La PEAP es una medición indirecta de la presión media de la aurícula izquierda, que a su vez es una medición indirecta de la presión de fin de diástole de ventrículo izquierdo (PFVDI) Durante la diástole, mientras el balón esta insuflado, una columna líquida estática creada dentro de la circulación pulmonar permite que la luz distal al balón detecte una presión que es continua dentro del ventrículo izquierdo.

La forma de la onda PAP se compone de dos picos y dos senos diferentes:

1. Onda *a*; representa el aumento de la presión auricular durante la contracción auricular al final de la diástole. Esta deflexión se correlaciona con el intervalo PR del ECG. Después de la onda *a* sigue una caída de la presión que se denomina valle *x*.
2. El segundo pico corresponde a la onda *v*, que representa el llenado pasivo de la aurícula izquierda que ocurre durante la sístole ventricular. Esta

onda se corresponde con el intervalo TP del ECG y, después de ella, sigue el valle y, Fig. 6.

La presión final del ventrículo izquierdo (PFDVI) aparece en ese punto, mientras la válvula mitral esta abierta y las presiones de la AI y el VI están equiparadas. Esto ocurre justo antes de la sístole ventricular, como se observa en la forma de la onda de la PEAP, justo antes de la onda v.

El valor normal de la presión de enclavamiento es de 6 a 15 mmHg. El catéter colocado en la AP proporciona información acerca de las presiones intracavitarias derechas e izquierdas, el volumen minuto mediante el método de termodilución, y sangre venosa mixta para realizar el análisis químico y de gases en sangre. Además los nuevos modelos de este tipo de catéter permiten la medición continua de la saturación venosa de oxígeno, el marcapaso auricular y ventricular, el establecimiento del diagnóstico de arritmias complejas y la medición del volumen ventricular derecho. Fig.7

Etiologías de las modificaciones de la PAP

Disminución de la PAP

- Déficit de volumen
- Vaso dilatación de la arteria pulmonar (inducida por fármacos)

Aumento de la PAP

- Hipertensión pulmonar
- Enfermedad pulmonar
- Valvulopatía mitral

- Insuficiencia ventricular izquierda
- Hipoxia
- Embolia pulmonar
- Dolor
- Acidosis
- Hipercapnia

Etiologías de las alteraciones de la PEAP o PCP

Disminución de la PEAP

- Déficit de volumen
- Dilatación venosa

Aumento de la PEAP

- Insuficiencia ventricular izquierda
- Taponamiento cardiaco
- Valvulopatía mitral
- Pericarditis constrictiva
- Sobrecargas de volumen

Signos y síntomas de taponamiento cardiaco

Signos tempranos

- Elevación de la PVC/PAD
- Distensión de las venas del cuello
- Presión en meseta
- Taquicardia sinusal

Signos tardíos

- Pulso paradójico
- Ensanchamiento mediastínico en la radiografía
- Disminución del volumen minuto
- Hipotensión
- Signos de colapso circulatorio
- Disociación electromecánica (DEM)

TECNICA DE MEDICION PARA LA TOMA DE PEAP O PCP

Confirmar en el monitor la localización del catéter en la AP.	La enfermera debe obtener una forma satisfactoria de una onda AP para asegurar el enclavamiento del catéter.
Asegurarse de que se ha escogido la escala adecuada para medir la presión en el monitor. Para el monitoreo de la PAP se utiliza una escala de 40 mmHg.	Una escala de gran tamaño producirá ondas mucho más pequeñas que posiblemente no se pueden visualizar en el espacio disponible del osciloscopio.
Comprobar que el transductor se encuentre al nivel del eje flebostático.	Si el transductor se encuentra por encima del eje flebostático las presiones obtenidas serán falsamente bajas; si se encuentra por debajo, los valores de las presiones serán falsamente elevados.
Llenar una jeringa de 3 cm con 1,5 cm de aire, y conectarlo a la jeringa de aire a la luz del balón del catéter.	Es muy importante no inyectar más aire del que el balón puede contener puesto que el llenado excesivo puede determinar su ruptura.

<p>Alinear la flecha de la válvula de paso en la posición abierta</p>	<p>La válvula de paso se mantiene cerrada en todo momento para evitar inyectar accidentalmente aire o líquidos en la luz del balón.</p>
<p>El punto que se encuentra inmediatamente antes de la inspiración corresponde al final de la espiración, donde se deben tomar las lecturas.</p>	<p>La medición debe ser al final de la espiración porque en ese momento el tórax no está expandido lo que permite un mejor llenado de sangre en las cavidades cardiacas.</p>
<p>Insuflar el balón lentamente mientras se observa la forma de la onda de presión de la AP con el volumen de aire requerido.</p>	<p>Evita la ruptura de la AP</p>
<p>Registrar la forma de la onda de PEAP durante un mínimo de dos o tres ciclos respiratorios.</p>	<p>Dos o tres ciclos proporcionan un registro suficiente para controlar las variaciones y la PEAP se lee al final de la espiración.</p>
<p>Oprimir F5 para detener la lectura de la PCP y localizar con el cursor el punto exacto del enclavamiento del balón.</p>	<p>Permite identificar la PCP, sin tener que dejar insuflado el balón por largo tiempo.</p>
<p>Presionar F2 para almacenar en la computadora la lectura de la PCP.</p>	<p>El almacenar las presiones al monitor ayuda a comparar resultados para ver el progreso o no del paciente</p>
<p>Desconectar o quitar el seguro de la jeringa y dejar que el balón se desinfe pasivamente.</p>	<p>Es necesario asegurar siempre el desinflado del balón para evitar la retención sanguínea y el riesgo de ruptura del balón.</p>
<p>Hacer un mínimo de lecturas de PEAP. Si la PAD y la PEAP tienen valores similares (diferencia de < 4 mmHg) entonces, la PAD puede sustituir a la PEAP.</p>	<p>Las insuflaciones frecuentes del balón aumentan el desgaste y el riesgo de deterioro de este. Fig. 8.</p>

2.6.1 ACCIONES DE ENFERMERIA ESPECIFICOS EN CASO DE PROBLEMAS DEL CATETER DE FLOTACIÓN

Problema	Posibles causas	Acciones de enfermería
Amortiguación o ausencia de ondas de la AP	1. Inserción del catéter inadecuada(vena yugular, ventrículo derecho, etc).	<p>1. Recolocar el catéter con el balón inflado e ir observando en el monitor el cambio de morfología de la curva y posibles arritmias. Al llegar a la AD se inflará el balón con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) proteger las estructuras cardiacas de contacto directo con la punta del catéter b) facilitar que el torrente circulatorio guíe el catéter. c) determinar la ubicación final del catéter gracias a su enclavamiento en una ramificación de la arteria pulmonar. <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar una escala de 40 mmHg para medir la presión en el monitor. • Ajustar las conexiones y llaves del sistema de medición • Comprobar que el balón se ha insuflado con la máxima cantidad de aire 1.5 cc por que puede evitar el enclavamiento.⁷ • Obtener una radiografía de tórax que asegure la posición del catéter • Calibrar el equipo del transductor cada 6-8 hrs. en relación al eje flebostático.⁶

<p>Onda que indica enclavamiento continuo</p>	<p>2. Migración anterógrada o retrograda del catéter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el desinflado del balón para poder lavarlo y así evitar la ruptura de la AP y/o hemorragia. • Verificar en la radiografía la posición del catéter. • Si aún no se tiene y se necesita hacer las mediciones; sacar un poco el catéter observando la morfología de las curvas, verificar la escala de medición, volver a calibrar y lavar .⁵
	<p>3. Formación de trombos o burbujas de aire en la luz del catéter.</p>	<p>Mantener bien irrigadas las vías del catéter con solución heparinizada. Al lavar las vías del catéter comprobar :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Que no haya resistencia al lavado b) Extraer un poco de sangre antes de inyectar el agua c) Usar agua con bicarbonato para cambiar la osmolaridad e la sangre con el agua.⁸
<p>Arritmias relacionadas con la inserción del catéter o su migración el el VD (bloqueo de rama derecha, extrasistole ventricular o fibrilación ventricular).</p>	<p>Irritación del endocardio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A la instalación del catéter tener cerca el carro de paro. • Tener preparada una jeringa con xilocaína, calculando 1mg /Kg de peso del paciente. • Observar continuamente el monitor en busca de arritmias e ir reportando al médico lo observado • Si las arritmias se hacen muy frecuentes y no ceden con la administración de antiarrítmicos retirar el catéter y colocarlo en una sala de hemodinamia.

<p>Hipoxemia relacionada a infarto pulmonar.</p> <p>Ruptura del balón que se sospecha por poca resistencia al inflar el balón, amortiguamiento de la curva y aparición de sangre en el catéter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Migración del catéter hacia una posición enclavada • Prolongación inadvertida del enclavamiento del balón o insuflaciones frecuentes • Hiperinsuflación con >1.5cc de aire. • Inflado del balón por tiempo prolongado. • Por el lavado del catéter mientras se encuentra enclavado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar continuamente la saturación venosa de oxígeno siempre y cuando no existan cortos circuitos. • El inflado del balón no deberá exceder de 10 seg. • Medir la PCP sólo en casos de muy necesarios o si la diferencia que existe entre la PAD y la PEAP tienen valores similares (<4mmHg), entonces la PAD puede sustituir la PCP.⁵
<p>Bacteremia demostrada o no demostrada.</p> <p>Fiebre o hipotermia con 2 o mas de los siguientes criterios:</p> <p>a) Calosfrío</p> <p>b) Taquicardia</p> <p>c) Taquipnea</p> <p>d) Leucocitosis o leucopenia (> 12 mil o < 4 mil).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de muestras de sangre • Conexión y desconexión de líneas o líneas del catéter • Cambio de soluciones para el lavado manual del catéter sin técnica aséptica • Estancia del catéter por > de 72 hrs. • Mala técnica de curación del catéter. 	<ul style="list-style-type: none"> • La instalación del catéter será colocado con técnica estéril. • Los equipos de infusión deben ser cambiados cada 48 hrs, anotando la fecha y hora del cambio del mismo. • Retirar el catéter al primer dato de infección y policultivar • La permanencia del catéter de flotación no debe exceder de 72h • Mantener las llaves de 3 vías con tapones herméticos • La curación del catéter se hará cada 5 a 7 días o según se requiera, colocando la fecha de instalación, curación, turno y nombre de la enfermera • Siempre que se retire un catéter enviar a cultivo la punta de 2 a 3 cm aproximadamente. • No reposicionar el catéter central⁹

Plaquetopenia	Uso de catéter de flotación o BIAC, las plaquetas se pegan al catéter como medio de defensa. Enfermedad que consume plaquetas Pacientes con antibióticos	<ul style="list-style-type: none">• Determinar la causa de la trombocitopenia.- La cuenta de plaquetas debe ser monitorizada muy de cerca con un nivel mínimo deseable de 150,000/ml.¹⁰
---------------	--	---

2.7 GASTO CARDIACO Y TÉCNICA DE MEDICIÓN.

El volumen minuto se define como la cantidad de sangre que el corazón bombea por minuto. Cada ventrículo tiene un volumen minuto de 4 a 6 L/min. Cuatro factores afectan directamente el volumen minuto. Estos factores son la precarga, la poscarga, la contractilidad y la frecuencia cardiaca.

- La contractilidad y la frecuencia cardiaca son factores inherentes al tejido cardiaco, aunque pueden estar afectadas por mecanismos nerviosos y humorales. La contractilidad; es la fuerza con que se contrae el corazón por minuto, y la frecuencia cardiaca es el número de latidos por un tiempo determinado.
- La precarga; es la carga o volumen que estira el miocardio del ventrículo izquierdo justo antes de la contracción y se mide a través de la presión de enclavamiento pulmonar.
- La poscarga es la carga que los músculos cardiacos deben movilizar después de que comienza la contracción cardiaca, es un determinante crítico del rendimiento cardiaco y también es afectada por el estado cardiaco y vascular. La poscarga cardiaca izquierda se evalúa clínicamente calculando la resistencia vascular sistémica.

Las mediciones del VM no solo confirman la evaluación física del paciente sino que además ayudan a la enfermera a evaluar el éxito o el fracaso de una intervención.⁵

La técnica empleada para la medición del VM o GC conocida como método de termodilución consiste en la técnica conocida anteriormente como de dilución del indicador.

Consiste en que se guía la trayectoria de un colorante inyectado en una vena del corazón para determinar el flujo sanguíneo, el cual requiere la presencia de un catéter en la AP y el indicador utilizado para seguir el flujo sanguíneo es un líquido (solución fisiológica) con volumen y temperatura conocidos 5°C. De acuerdo al estado del paciente se puede modificar la cantidad y los grados de temperatura de la solución a inyectar, modificando previamente los parámetros del monitor.

La solución se inyecta en la luz proximal que corresponde a la AD, donde se mezcla con la sangre y atraviesa el corazón. En el extremo distal del catéter, a 4 cm de la punta, descansa un termistor que detecta los cambios de temperatura y envía una señal a la computadora de VM. En realidad el termistor mide primero la temperatura corporal, a continuación la temperatura de la sangre alterada por la inyección de líquido y luego, nuevamente, la temperatura corporal. Este cambio de temperatura conforma una curva en función del tiempo. El área que queda bajo la curva se utiliza entonces para calcular matemáticamente el volumen minuto, que aparece a través de una lectura digital.

Esta área es inversamente proporcional al flujo sanguíneo. Por lo tanto, un volumen minuto elevado se asocia con un área pequeña bajo la curva, mientras que un volumen minuto bajo se asocia con un área extensa bajo la curva.

El mayor volumen utilizado incrementa el riesgo de lecturas erróneas y por lo tanto se prefiere utilizar una solución enfriada.

El método de termodilución tiene algunas limitaciones (Riedinger, 1984). Por ejemplo, no se puede utilizar en pacientes con cortocircuitos intra cardiacos importantes, en quienes un catéter AP podría plantear un riesgo.

No se puede realizar en presencia de una comunicación interventricular (CIV) porque en este caso se produce una mezcla incorrecta del indicador térmico con la sangre.

Tampoco se puede realizar en un cuadro de insuficiencia tricuspídea debido a que la regurgitación de la sangre prolonga el tiempo de mezcla y el movimiento del indicador térmico y se hará con mucha prudencia y de forma limitada en casos de edema agudo pulmonar, ya que podría empeorar el cuadro clínico del mismo.

Otra limitación importante del método de termodilución tiene que ver con la inyección del indicador térmico, que se realiza de forma intermitente, de modo que no es posible realizar una medición continua del VM. Esto puede

incrementar el riesgo de infección si la enfermera no sigue una técnica aseptica estricta. Además, hay una elevada posibilidad de errores en los valores de VM si no se sigue estrictamente la técnica.⁶

TECNICA PARA MEDIR EL GASTO CARDIACO

ACCIONES DE ENFERMERIA	FUNDAMENTACION
Dejar que la solución se enfríe durante 45 minutos o hasta que la sonda para medir la temperatura lea 0 a 5° C.	Es importante que la temperatura se encuentre dentro del límite requerido para asegurar que los valores obtenidos son precisos.
Conectar el cable para medir el VM al termistor del catéter colocado en la AP y determinar el volumen y la temperatura de la solución. Colocar al paciente en posición supina, con la cabecera de la cama no mas elevada que 20 grados.	Los trabajos de investigación han demostrado que los resultados pueden variar cuando el paciente se encuentra en posición lateral o mayor a esta Si la temperatura o el volumen establecido en el monitor varían al inyectado, puede dar resultados erróneos.
Seleccionar "Dilu" y prender las alarmas del monitor	Permite escuchar el 2° ruido que indica el momento preciso para la inyección de la solución.
Tomar la jeringa con solución fisiológica cuidando de no manipularla demasiado.	La manipulación de la jeringa puede calentar la solución y producir errores. No se recomienda sol. glucosa por el riesgo a la proliferación de microorganismos, ni aguas inyectables por hemólisis de la sangre.

Al final de la espiración o en el momento en que se escuche el 2o. ruido del monitor inyectar manualmente el contenido de la jeringa de forma rápida.	Cada inyección se debe inyectar en el mismo punto del ciclo respiratorio para asegurar la compatibilidad de las mediciones
Observar la curva de termidilución, la cual debe presentar un ascenso rápido y un retorno suave.	Es importante observar la forma de la curva para identificar las fuentes de problemas.
Repetir las inyecciones otras dos veces	Se deben tomar tres mediciones de VM para promediar los valores y buscar que coincidan las lecturas.
Promediar los tres valores obtenidos si se encuentran dentro del 10 al 15% del valor medio.	Los errores en la medición son frecuentes y pueden producir cifras erróneas.
Volver a verificar la configuración de la onda de AP en el osciloscopio y controlar la configuración del ECG	Asegura que no se han producido nuevas arritmias, ya que se ha informado la aparición de bradicardia durante la inyección de soluciones. Fig. 9

2.8 EXTRACCION DE MUESTRAS DE SANGRE DESDE EL CATETER DE LA ARTERIA PULMONAR.

Una de las ventajas de la cateterización de la AP es la posibilidad de extraer muestras de sangre venosa mixta para evaluar la saturación de oxígeno en sangre venosa.

La extracción de sangre desde el catéter de la AP solo se debe realizar

cuando los datos que se obtendrán son esenciales para el tratamiento del paciente y no como vía habitual de extracción de sangre. Si está indicado el monitoreo continuo de la saturación de oxígeno de sangre venosa mixta el paciente adulto debe tener insertado un catéter para medir la SvO₂.

La técnica aséptica y las precauciones universales también son importantes en este procedimiento. Las llaves representan una fuente de infección, por lo que se les debe lavar cuidadosamente y evitar la acumulación de sangre.

Tras la extracción de sangre es importante lavar el catéter para evitar la formación de coágulos de fibrina dentro de la luz de este, lo que produciría amortiguación de las configuraciones de las ondas u oclusión completa del catéter.⁵

2.9 COMPLICACIONES, BACTEREMIAS Y TRATAMIENTO.

- Las complicaciones de instalación de catéteres se dan por la falta de conocimientos en la técnica de instalación y de punción.
- La aparición de hematomas por la inflamación del endotelio vascular, son el origen del 50% de la morbilidad hospitalaria estas pueden ser flebitis mecánica, química y bacteriana, lo más importante es prevenir y hacer el diagnóstico oportuno a través de la observación diaria del sitio de inserción del catéter.
- La trombosis; su incidencia es del 15 al 30%
- La tromboflebitis generalmente lleva un compromiso bacteriano

- Las bacteremias secundarias a tratamiento endovenoso son la principal complicación e incluso son causa de muerte.

Aproximadamente 5 millones de catéteres centrales venosos y de flotación se colocan en los E.U por año. Más del 10% de esas líneas se infectan y mas del 3 al 20% de esas infecciones causan la muerte del paciente, provocando mayor estancia hospitalaria con un costo entre 8,000 a 28,00 dólares.

No sólo en los E.U las infecciones por catéteres ocupan el primer lugar de mortalidad, esto es un problema grave que lleva a la muerte a muchas personas por una mala técnica de manejo.

En la siguiente tabla se muestran los principales microorganismos que afectan estas vías de manejo y su posible tratamiento.

Microorganismos más frecuentes que afectan las líneas intravasculares

Patógeno	Tratamiento	Duración
Gram positivos S.taphyloccoccus aureus	Penicilina o Vancomicina si es alérgico.	<ul style="list-style-type: none"> • Si el ETE es (-) se puede dejar o cambiar el catéter de lugar e iniciar el tratamiento por 14 días. • Si el ETE es (+) y hay signos de deterioro clínico, prolongar el tratamiento de 4 a 6 semanas. •
Staphyloccoco coagulasa negative	Penicilina o Vancomicina si es alérgico	<ul style="list-style-type: none"> • Si el catéter es removido iniciar antibiótico de 5 - 7 días. • Si el catéter permanece prolongar el tratamiento de 10 a 14 días •
Gram negativos E.coli , Klebsiella especies, Enterobacter especies y P.aeruginosa	Cefalosporinas de 3ª generación, ceftriaxone de 1 a 2 gr por día, cefepime 2g cada 12hrs. Imipenem 500 mg cada 6hrs. Meropenem 1g cada 8 horas ó Amikacina 15 mg/Kg cada 24 hrs ó tobramicina de 5-6 mg/kg cada 24 hrs.	<ul style="list-style-type: none"> • Si no hay evidencia del microorganismo pero existen datos de bacteremia iniciar la terapia con antibióticos de 10 a 14 días • Pacientes que por alguna razón no se les puede cambiar el catéter y tienen datos de bacteremia (hipoperfusión, hipotensión, etc,) pueden ser tratados por 14 días con antibióticos sistémicos y terapia local con ciprofloxacina con o sin rifampicina y si es posible combinando las dosis intravenosas y orales.

Candida albicans u otro tipo de hongos.	<ul style="list-style-type: none">• Anfotericina B de 0.3 - 1 mg/Kg/d o• Fluconazol de 400 a 600 mg/d.	La duración del tratamiento debe ser de 14 días después del último resultado con cultivo positivo y cuando los signos y síntomas han disminuidos o se han resuelto. ¹¹
---	---	---

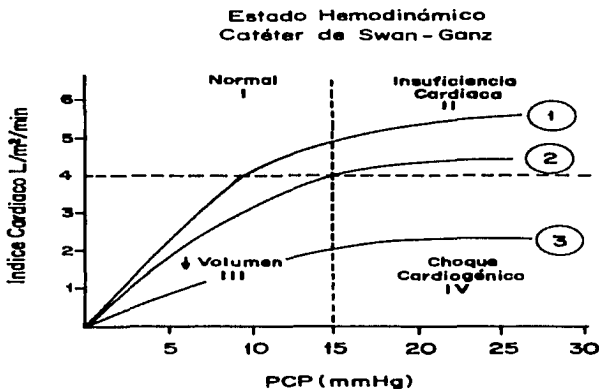
III. VALORACIÓN HEMODINÁMICA DEL PACIENTE CON CATÉTER DE FLOTACIÓN.

La valoración hemodinámica en un paciente con catéter de flotación permite clasificar el estado hemodinámico con solo 2 parámetros; el IC y la PCP que traducen:

1. La presión de llenado del ventrículo izquierdo (en relación con la precarga) que se obtiene al medir la presión capilar pulmonar o la presión diastólica de la arteria pulmonar.
2. El rendimiento cardíaco a través del índice cardíaco o mediante la obtención del trabajo cardíaco.²

Si estos parámetros se analizarán de manera conjunta con las resistencias vasculares sistémicas, no solo traducirían curvas de Starling sino seis patrones hemodinámicos que orientan un diagnóstico y posible tratamiento.

En este esquema sólo se identifican 4 patrones hemodinámicos.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En la siguiente gráfica se incluyen los otros 2 patrones patológicos, en donde las resistencias vasculares periféricas marcan la diferencia.

Gpo.	RVS	Subg.	G.C	PCP	PA	Tipo de patrón
1	E	A	B	E	N o B	Disfunción ventricular (choque cardiogénico)
		B	B	B	N o B	Hipovolemia
2	N	A	N	N	N	Normal
		B	N	E	N	Alteración diastólica (Insuficiencia cardiaca o edema agudo pulmonar)
3	B	A	E	N o B	E	Estado hiperdinámico
		B	E	N o B	B	Estado vasopléjico

E = Elevado

B = Bajo

N = Normal

RVS = Resistencia vascular sistémica

G.C = Gasto cardiaco

PCP = Presión capilar pulmonar

PA = Presión arterial. ¹²

3.1 Cuadrante I.

Grupo 2. A Función Ventricular Normal.

Demuestra que el paciente tiene una presión telediastólica ventricular izquierda o PCP normales y el IC es normal siendo mayor de 2.2 L/min/m²; por lo que no requiere ninguna medida terapéutica con respecto a la hemodinámica cardiovascular.

3.2 Cuadrante II.

Grupo 2. B Insuficiencia cardiaca o edema agudo pulmonar

El IC se mantiene normal mientras la PCP esta elevada. Con este dato se pueden diferenciar dos variables.

1. Confirmar insuficiencia cardiaca ó
2. Congestión pulmonar.

La elevación de la PDVD o PCP puede suceder por alteración en la función diastólica (relajación lenta), por disfunción diastólica como causa de hipertensión venocapilar o por rigidez parietal consecutiva a isquemia aguda.

La mejor forma y mas sencilla de diferenciarlas es que la insuficiencia cardiaca se acompaña necesariamente de cardiomegalia; mientras que encontrar signos de congestión pulmonar con un corazón de tamaño normal sugieren la posibilidad de disfunción diastólica como causa de la hipertensión venocapilar.

Conociendo estas probabilidades de diagnóstico y sabiendo identificarlas tenemos que el tratamiento difiere para cada una de ellas.

En la Insuficiencia cardiaca el tratamiento se orienta al uso de inotrópicos (digitálicos) que permitan la mejor contractilidad del músculo cardiaco para vaciar la sangre de sus cavidades hacia la circulación sistémica y pulmonar evitando la cardiomegalia, es decir; reduce el volumen sistólico incrementando el vaciamiento ventricular y aumentando el gasto cardiaco.

Al aumentar el gasto cardiaco se inactiva el sistema adrenérgico que ahora deja de ser necesario para mantener la perfusión tisular, hecho que culmina con vasodilatación arteriolar (reducción de la poscarga) y reducción del tono venoso (reducción de la precarga) reduciendo de igual forma la congestión pulmonar.

El empleo de vasodilatadores asociados a diuréticos es importante por que el gasto cardiaco se normaliza por factores compensadores como la redistribución del flujo sanguíneo produciendo vasodilatación de las arterias carótidas y coronarias; al contrario en las arterias de la piel, sistema esplácnico y riñón con una vasoconstricción, lo que lleva a una hipoperfusión renal que produce oliguria con retención de agua y sodio ocasionando a la larga congestión pulmonar, disnea, plétora yugular y edema de miembros inferiores.

Los pacientes que muestren congestión pulmonar acompañada de hipertensión venocapilar consecutiva a disfunción diastólica deberán recibir de igual forma diuréticos y/o vasodilatadores de predominio venoso (NTG, milrrinona, amrinona) y betabloqueadores para disminuir la isquemia, ya que el primer mecanismo que intenta compensar es la caída del gasto cardíaco inhibiendo la secreción de catecolaminas que producen vasoconstricción periférica y terminan por aumentar la poscarga y deprimir aún mas la función ventricular.

3.3 Cuadrante III.

Grupo I. B

Hipovolemia.

En estos pacientes el índice cardíaco esta disminuido por falta de líquido lo que se refleja con una disminución de la presión de llenado ventricular o PCP < 10 mmHg. La presión arterial se mantiene por una reacción adrenérgica (taquicardia y vasoconstricción periférica).

El tratamiento óptimo es la administración de líquidos para aumentar la presión de llenado ventricular y consecutivamente el gasto cardíaco. La mejoría de la función ventricular cancela la reacción adrenérgica compensadora, lo que se demuestra con la disminución de la frecuencia cardíaca, de la palidez y diaforesis con disminución de las resistencias periféricas.

3.4 Cuadrante IV.

Grupo I. A Choque Cardiogénico.

A pesar de la utilización de la Ley de Starling que es llevada al máximo (aumento de la presión diastólica con PCP > 18 mmHg) no es capaz de compensar la caída del índice cardiaco y a pesar de la reacción vascular compensadora (adrenérgica) aparece hipoperfusión tisular.

El cuadro clínico se caracteriza por:

Signos de bajo gasto cardiaco:

Hipotensión arterial (presión sistólica < 80 mmHg)

Pulso filiforme

Apagamiento de los ruidos cardiacos.

Signos de hipoperfusión tisular:

Cianosis periférica de predominio distal

Estupor, obnubilaciones o estado de coma

Llenado capilar lento

Oliguria

Signos de reacción adrenérgica:

Taquicardia

Palidez y fragilidad de la piel (vasoconstricción periférica)

Piloerección

Diaforesis.

En esta clase funcional se encuentran los pacientes mas graves cuya mortalidad es cercana al 100% ya que una gran cantidad de masa miocárdica se ha perdido (mayor del 40%).¹³

3.5

Grupo 3. A Estado Hiperdinámico

Se caracteriza por presentar resistencias vasculares sistémicas bajas, gasto cardiaco elevado, PCP normal o baja, frecuencia cardiaca elevada y presión arterial elevada. Lo cual traduce una insuficiencia circulatoria aguda y disminución del consumo de oxígeno. Se observa en estados de sepsis.

El tratamiento se enfoca a los signos y síntomas que presente el paciente y al uso de betabloqueadores, lo mas conveniente es mantener el estado hiperdinámico, pero mejorando la presión arterial y la frecuencia cardiaca.

3.6

Grupo 3.B Estado Vasopléjico.

El paciente presenta resistencias vasculares sistémicas bajas, gasto cardiaco elevado, PCP normal o baja y presión arterial baja; comportándose como un patrón vasopléjico por una insuficiencia circulatoria que llevan a una hipoperfusión generalizada.

El tratamiento es sintomático y de sostén de signos vitales: mantener PVC de 10 a 15 cmH₂O, PCP de 12 a 18 mmHg, Hb y Hto normales, sólo se transfunde en caso de hipovolemia o por anemia aguda.

Manejar la hipotensión con la expansión de volumen usando plasma o soluciones cristaloides y llevando un adecuado control de líquidos; también se puede requerir el uso de vasopresores (dopamina, noradrenalina) en caso de no responder al volumen.

Se ha observado mejoría en algunos de estos casos utilizando clorhidrato de naloxone y en ocasiones, cuando estas alteraciones se presentan en forma muy precoz, suelen mejorar con esteroides.¹⁴

IV. TECNICA DE CURACION DEL CATETER DE FLOTACIÓN DE ACUERDO AL MANUAL DE CONTROL DE INFECCIONES NOSOCOMIALES DEL INC .

Concepto:

Es la asepsia y vigilancia que se realiza cada 5 a 7 días del sitio de inserción de un catéter de flotación.

Objetivos:

- Reducir al mínimo la presencia de bacterias acumuladas en el área de inserción del catéter
- Observar la presencia de algún dato de infección en el sitio de inserción del catéter como rubor, dolor, calor, y/o alguna secreción
- Disminuir al máximo la manipulación del catéter asegurando la estabilidad del catéter con una fijación segura.

Principios:

- Mantener un catéter estable, firme y sin salida al exterior, reduce el riesgo de infección
- Evitar la humedad disminuye la proliferación de microorganismos

Material y equipo:

- Equipo de curación estéril, cubre-bocas, guantes, gasas estériles, iodopovidona en solución y espuma, parche adhesivo, todo en el carro de curaciones con palangana para desechos.

Procedimiento:

- Preparar el material y equipo que se va utilizar
- Lavarse las manos
- Informar al paciente del procedimiento
- Colocarse el cubre bocas
- Desprender el parche de curación anterior, lo toma con los dedos por la parte externa y lo desecha sin manipularlo
- Observar detenidamente para localizar algún dato de infección como rubor, ardor, dolor, calor, salida de material purulento u otra secreción, en caso de encontrar alguna secreción, tomar un cultivo, avisar al médico tratante para valorar el retiro del catéter e informar al Comité de Control de Infecciones Nosocomiales.
- Calzarse un guante estéril en la mano dominante
- Iniciar la curación por el sitio de inserción del catéter con una gasa impregnada de iodopovidona del centro a la periferia con movimientos únicos rotatorios, no pasar dos veces por el mismo sitio, repetir tres veces cambiando la gasa por cada ocasión. Permitir que la solución antiséptica haga su efecto que es de 2 minutos.
- Colocar el parche adhesivo sin gasa hasta cubrir la mariposa azul del catéter.
- Asegurarse que el catéter quede firme y la línea restante no quede ocluida o angulada
- Colocar el membrete en un sitio pequeño pero visible, la fecha y el nombre de la persona que realizó la curación

- Realizar la curación de 5 a 7 días; si hay humedad en el parche de curación, sangrado, se realizara una nueva curación si es necesario
- Anotar la fecha de instalación y curación del catéter con un pequeño pedazo de micropore o tela adhesiva.
- Anotar en la hoja de observaciones el estado del sitio de punción).¹⁵ Fig. 10

V. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-SSA2-1998, PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES

Establece los criterios para la identificación de:

6.9 Bacteremias. CIE.10 (A49.9)

6.9.1 El diagnóstico se establece en un paciente con fiebre, hipotermia o distermia con hemocultivo positivo.

Este diagnóstico también puede darse aún en pacientes con menos de 48 hrs de estancia hospitalaria si se les realizan procedimientos de diagnósticos invasivos o reciben terapia intravascular

Un hemocultivo positivo para Gram negativos, *Staphylococcus aureus* u hongos es suficiente para hacer el diagnóstico.

En caso de aislamiento de un bacilo Gram positivo o estafilococo coagulasa negativo, puede considerarse bacteremia si se cuenta con dos o mas de los siguientes criterios:

1. alteraciones hemodinámicas
2. Transtornos respiratorios
3. Leucocitosis o leucopenia no inducida por fármacos

4. alteraciones de la coagulación (incluyendo trombocitopenia)
5. aislamiento del mismo microorganismo en otro sitio anatómico

6.9.2 Bacteremia primaria.

Se define como la identificación en hemocultivo de un microorganismo en pacientes hospitalizados o dentro de los primeros tres días posteriores al egreso con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no es posible identificar un foco infeccioso que explique los síntomas.

6.9.3. Bacteremia secundaria

Es la que se presenta con síntomas de infección localizados a cualquier nivel, con hemocultivo positivo. Se incluyen aquí las candidemias y las bacteremias secundarias a procedimientos invasivos tales como la angiografía coronaria, colecistectomías, hemodiálisis, cistoscopias y colangiografías. En caso de contar con la identificación del microorganismo del sitio primario, debe ser el mismo que el encontrado en sangre. En pacientes que egresan con síntomas de infección hospitalaria y desarrollan bacteremia secundaria, esta deberá considerarse nosocomial independientemente del tiempo del egreso.

6.9.4 Bacteremia no demostrada en adultos.

En pacientes con evidencia clínica de bacteremia pero en quienes no se aísla el microorganismo. Esta se define como:

Pacientes con fiebre o hipotermia con dos o mas de los siguientes criterios:

1. Calosfrío
2. Taquicardia ($>90/\text{min}$).
3. Taquipnea ($<20/\text{min}$)
4. Leucocitosis o leucopenia ($>12,000$ o $< 4,000$ o mas de 10% de bandas)
5. Respuesta al tratamiento antimicrobiano.

6.9.5 Bacteremia no demostrada en niños (antes sepsis).

Pacientes con fiebre, hipotermia o distermia mas uno o mas de los siguientes criterios.

1. Taquipnea o apnea
2. Calosfrío
3. Taquicardia
4. Ictericia
5. Rechazo al alimento
6. Hipoglucemia

Mas cualquiera de los siguientes.

7. Leucocitosis o leucopenia
8. Relación bandas/neutrofilos > 0.15
9. Plaquetopenia $<100,000$
10. Respuesta al tratamiento antimicrobiano.

6.9.6 Bacteremia relacionada a líneas y terapia intravascular

Hemocultivo positivo con dos o más de los siguientes criterios:

1. Relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas.
2. Ausencia de foco evidente
3. Identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa
4. Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o la solución sospechosa
5. Cultivo de punta de catéter > 15 UFC/ml.

6.10 Infecciones de sitio de inserción de catéter, túnel o puerto subcutáneo

Con dos o mas de los siguientes criterios:

1. Calor, edema, rubor y dolor.
2. Drenaje purulento del sitio de entrada del catéter o del túnel subcutáneo
3. Tinción de Gram positiva del sitio de entrada del catéter o del material purulento
4. Cultivo positivo del sitio de inserción, trayecto o puerto del catéter.

Si se documenta bacteremia, además de los datos locales de infección, deberá considerarse que se trata de dos episodios de infección nosocomial y reportarlo de esta forma.

6.11 Flebitis CIE-10 (180)

Dolor, calor o eritema en una vena invadida de mas de 48 horas de evolución, acompañados de cualquiera de los siguientes criterios.

1. Pus
2. Cultivo positivo
3. Persistencia de síntomas, mas de 48 horas o más después de retirar el acceso vascular.

VI. CONCLUSIONES

Quisiera decir que este trabajo va a permitir a toda enfermera saber identificar el estado hemodinámico de su paciente; pero se que esto es sólo la introducción para la orientación en la interpretación de curvas y cifras que orientan un diagnóstico.

En realidad de todo esto debemos tener buenos conocimientos de bioquímica, de fisiología, anatomía, de farmacología, de patología, etc. Este trabajo de tesis se encuentra desprovisto de ellos, no por falta de deseos; sino por que se haría un tratado muy extenso que se desviaría de su propósito fundamental.

Pero que la estudiante de enfermería y enfermeras tituladas queden advertidas que la medicina moderna los requiere cada vez mas sólidos y firmes. Sin olvidar que existe aquella persona que siente y manifiesta sus molestias física y verbalmente.

“No todo es ciencia y tecnología, clínica fue la medicina al nacer y clínica será siempre por profunda que sea su transformación científica”

Dr. Ignacio Chávez Rivera.

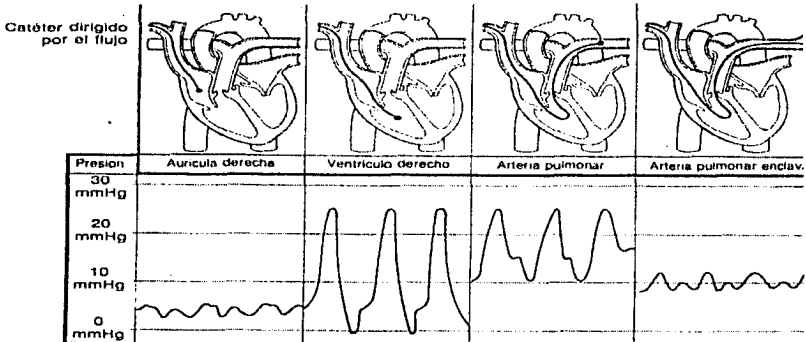
Es por eso que si una enfermera pasa mayor tiempo con su paciente que el propio médico, esta obligada a identificar su estado patológico con apoyo de las técnicas, recordando siempre que la técnica es sólo un medio no un fin.

En mi experiencia como enfermera pasante comprobé la relación que existe entre el estado clínico y hemodinámico del paciente para actuar de manera acertada a su tratamiento.

No se trata de ver los cuadros de valoración clínica como una receta de cocina sino ir comprobando cada uno de los signos que el paciente presente con el posible estado patológico que se cree, valorar y entender la actuación del fármaco, sus posibles contraindicaciones y efectos secundarios; para así lograr una atención de enfermería minuciosa, individualizada, jerarquizada y sobre todo con fundamentos científicos.

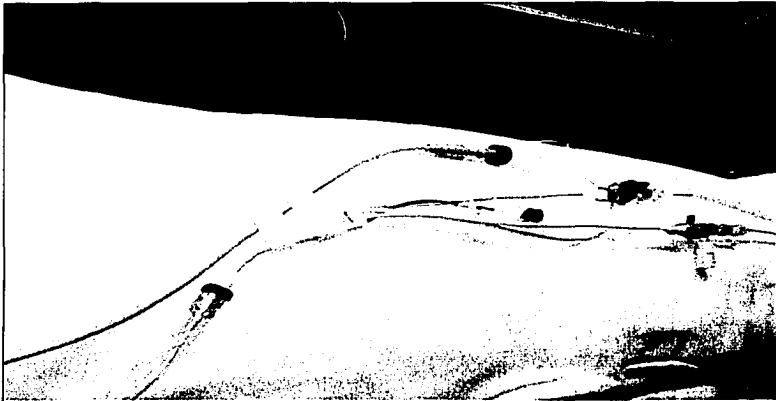
VII. ANEXOS FOTOGRAFICOS

Fig.1 Representación esquemática de las curvas de presión de acuerdo a las cavidades cardiacas.



Fuente: Canobbio, M. Mary. Transtornos cardiovasculares. E.d; Doyma. Barcelona 1995.

Fig. 2 Catéter de flotación con sus vías de acceso.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig.3 Identificación de las vías de acceso del transductor para la toma de la PCP, PVC y presión arterial.

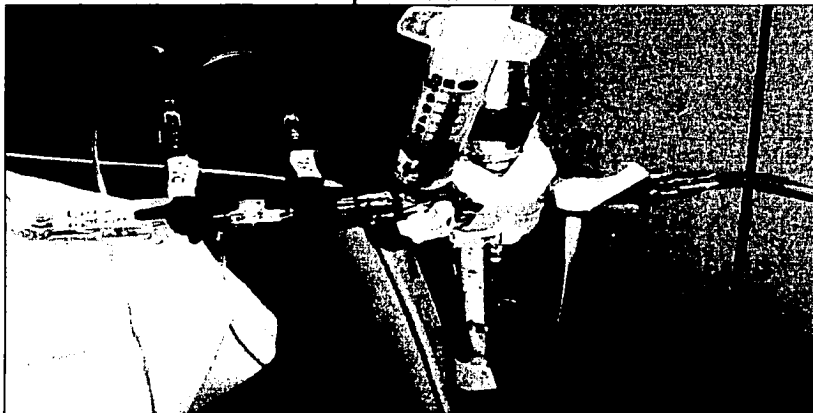


Fig. 4 Variación de la PVC con la frecuencia respiratoria y el ECG.

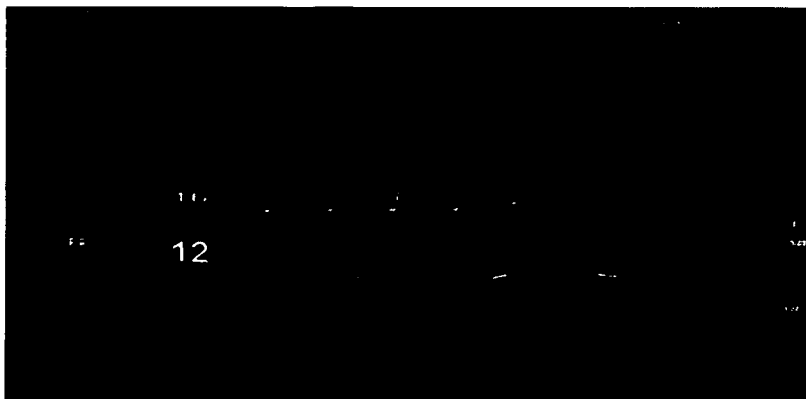


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Fig. 5 Colocación del transductor al eje flebotático



Fig. 6. Onda de la AP y sus componentes. 1. Sístole de la AP, 2. Incisura dicrótica, 3. Fin de diástole de la AP, 4. Incisura anacrótica de la abertura de la válvula de la AP.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Fig. 7. Cambio de la presión del ventrículo derecho a la presión pulmonar con presencia de onda dicota

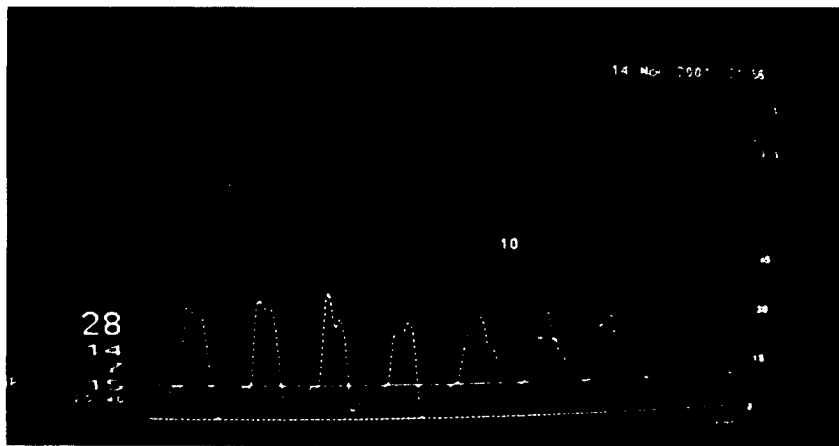
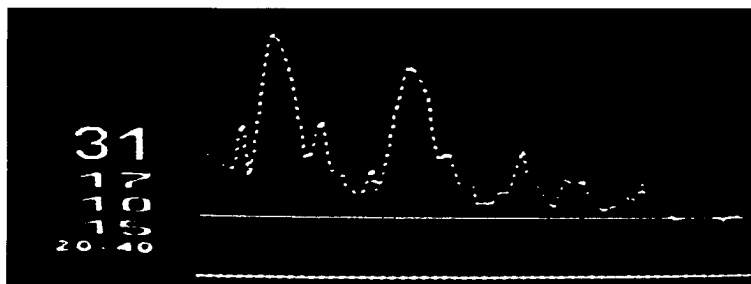


Fig. 8. Cambio de la presión pulmonar a la presión en cuña (inflado del balón).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ES TA TESIS NO SALA
DE LA BIBLIOTECA

Presión capilar pulmonar de 7

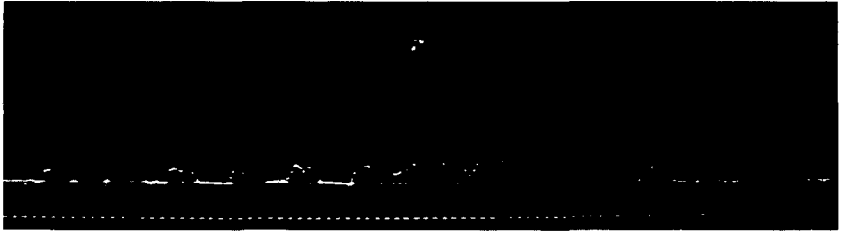
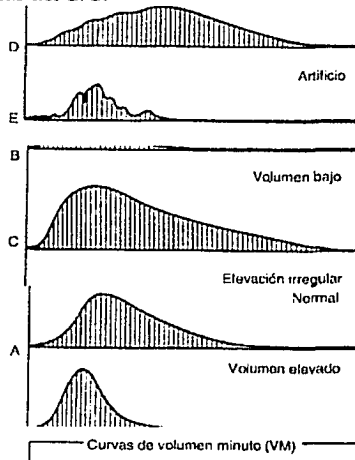


Fig. 9. Representación esquemática de diferentes curvas para medir el Gasto cardiaco.

- A. Curva normal
- B. Pequeña área por debajo de la curva que se observa en pacientes con VM elevados.
- C. Área extensa por debajo de la curva que se observa en pacientes con bajo VM
- D. Inyección irregular indicada por un ascenso irregular de la curva.
- E. Artificio de las pendientes ascendentes y descendentes de la curva que produce mediciones erróneas del G.C.



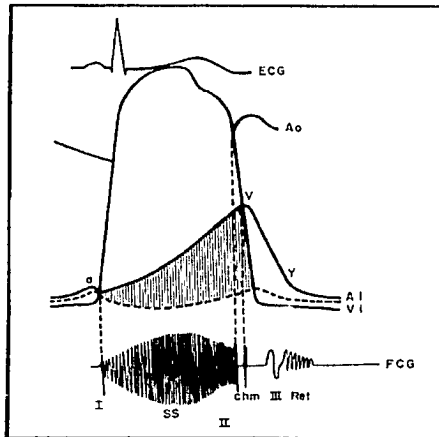
TESIS CON
FOLIA DE ORIGEN

Fuente: De A. Tilkian y E.K.Daily, Cardiovascular Procedures.St.Louis: Mosby, 1986, pág.85.

Fig. 10. Curación de catéter de flotación



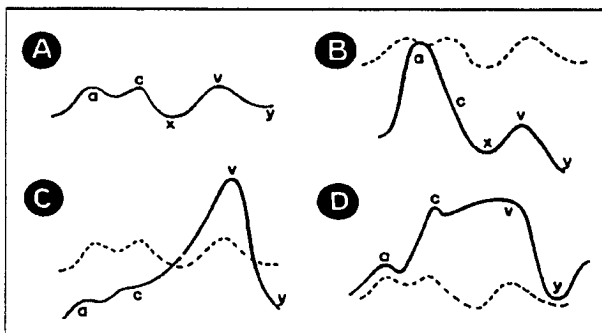
Fig. 11. Onda "v" gigante que se observa en la onda de la PVC por insuficiencia mitral o tricuspídea de la cual rápidamente lleva a la gran hipertensión venocapilar cuya regla es que culmine con edema agudo pulmonar.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

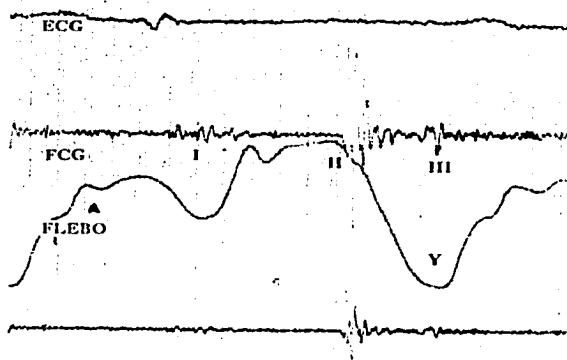
Fuente: J.F. Guadalajara. Cardiología .E.d. Méndez Cervantes. Quinta edición 1997. pág 510.

Fig.12 Flebograma. A. Normal, B. Con onda A gigante, C. Con onda V gigante, D. Latido venoso sistólico.



Fuente: J.F. Guadalajara. Cardiología. E.d: Méndez Cervantes. Quinta edición 1997. pág: 296.

Fig.13 Flebograma de una pericarditis constrictiva. Registro simultáneo de electrocardiograma (ECG) y flebograma (FLEBO). Puede verse la curva que muestra latido sistólico con colapso "y" profundo, signo que demuestra el impedimento del llenado cardiaco y la hipertensión venosa concomitante.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

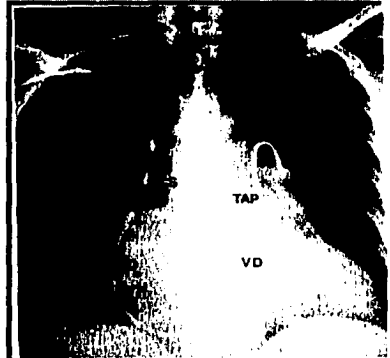
Fuente: J.F. Guadalajara. Cardiología. E.d: Méndez Cervantes. Quinta edición 1997. pág: 586.

Fig.14. Placa de Rx postero-anterior con catéter de flotación.

Cateterismo Derecho por vía braquial

El cateterismo derecho para una monitorización hemodinámica puede llevarse a cabo por varias vías de entrada: por vía braquial, subclavia o yugular.

En este caso se pasó a la rama izquierda de la arteria pulmonar (cuya dirección es hacia abajo y atrás) y se demuestra claramente como el arco de la pulmonar en la proyección frontal puede estar formado exclusivamente por la rama izquierda de la arteria pulmonar (VCS= vena cava superior, AD= aurícula derecha, VD = ventrículo derecho, TAP = tronco de la arteria pulmonar, RI = rama izquierda de la arteria pulmonar).



Fuente: J.F. Guadalajara. Cardiología. E.d. Méndez Cervantes. Quinta edición 1997. pág. 265.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ABREVIATURAS

AD: Aurícula derecha

AI: Aurícula izquierda

AP: Arteria pulmonar

ASC: Área de superficie corporal

CEC: circulación extracorpórea.

DEM: Disociación electromecánica

EAP: Edema agudo pulmonar.

FC: Frecuencia cardiaca

GS: Gasto sistólico

GC o VM: Gasto cardiaco o volumen minuto

Hb: Hemoglobina

HAP: Hipertensión arterial pulmonar

HAS: Hipertensión arterial sistémica

IC: Índice cardiaco

IS: Índice sistólico

ITLVI: índice trabajo latido del ventrículo izquierdo

ITLVD: Índice trabajo latido del ventrículo derecho

PAD: Presión de aurícula derecha

PAP: Presión de la arteria pulmonar

PAD: Presión arterial diastólica

PAM: Presión arterial media

PCP o PEAP: Presión capilar pulmonar o presión de enclavamiento de la arteria pulmonar

PDAP: Presión diastólica de la arteria pulmonar

PMAP: Presión media de la arteria pulmonar

PSAP: Presión sistólica de la arteria pulmonar

PFDVI: Presión final de ventrículo izquierdo

PFDVD: Presión final de ventrículo derecho

PPF: Producto presión frecuencia

PVC: Presión venosa central

RPT o RVS: Resistencias periféricas o sistémicas totales

RVP: Resistencias vasculares pulmonares

SaO2: Saturación de oxígeno arterial

SVO2: Saturación de oxígeno en sangre venosa

TP: Triple producto

VCS: Vena cava superior

VCI: Vena cava inferior

BIBLIOGRAFÍA

1. LUNA Pastor. Anestesia Cardiovascular. E.d; Interamericana. México 1997.
2. GUADALAJARA Boo J. Fernando. Cardiología. E.d; Méndez Cervantes. México 2001
3. <http://www.geocitites.com/hotsprings/villa/1585/swan.html>
4. DE LA TORRE A. Esteban Insuficiencia Cardíaca Ed.; Científico-Médico. Barcelona 1985 p.p. 48
5. LOGSTON Boggs y WOOLDRIDGE King . Terapia Intensiva. Procedimientos de la American Association of Critical Care- Nurses. E.d; Médica Panamericana. Buenos Aires- Argentina 1995.
6. BAXTER-MÉXICO División Cardiovascular Critical Care
7. CANOBBIO. M. Mary. Transtornos Cardiovasculares. E.d, Doyma. S.A. Barcelona, 1995.
8. HELEN Klusek Hamilton, Minnie Bower Rose Procedimientos en enfermería Ed. Interamericana 1ª edición México 1986
9. Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica prevención y control de las infecciones nosocomiales del INC.
10. <http://www.manbit.com/pac/chapters/p.22.cfm>
11. http://uphs.upenn.edu/bugdrug/antibiotic_manual/idsaivcaath.pdf
12. [http://www.imformedonline.com.ve/medicina%20 critical/crit151art 3.pdf](http://www.imformedonline.com.ve/medicina%20critical/crit151art3.pdf)
13. DR. CHAVEZ Rivera Ignacio. Cardiología. E.d; Panamericana. México 1993.

14. GUADALAJARA Boo, J. Fernando. **Importancia de los mecanismos Neurohormonales en la terapeutica de la Insuficiencia Cardiaca Crónica.** Revista PAC Cardio-1 B-2. Primera edición. México 1998.
15. Manual de control de infecciones del INC regidas por la NOM-026-55ª2-1998