

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Médicas

República de Guatemala, C. A.

"IMPORTANCIA DE LA DETERMINACION DE PRESION VENOSA CENTRAL
EN LAS EMERGENCIAS MEDICO-QUIRURGICAS"

T E S I S

Presentada a la Junta Directiva de la Facultad
de Ciencias Médicas de la Universidad de
San Carlos de Guatemala,

P O R

CARLOS GUILLERMO MUÑIZ SOLARES

Ex-Interno del Hospital General en los siguientes Servicios:
Tercera Medicina de Mujeres; Segundo Cirugía de Hombres, -
Tercera Sala Cuna del Departamento de Pediatría; Oncología -
Sección "A"., Traumatología de Mujeres; Ex-Practicante del
Servicio de Cirugía Consulta Externa Hospital General; Ex-In
terno Servicio Maternidad Hospital Roosevelt; Ex-Interno Hos
pital Privado "Bella Aurora"; Ex-Secretario de la Juventud -
Médica, Ex-Vocal Segundo del Consejo Disciplinario de la A.
E. U.

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA DE
MEDICO Y CIRUJANO

ASESOR: Dr. César Mishaan Pinto

REVISOR: Dr. Ramiro Rivera Alvarez.

Guatemala, junio de 1,966.

PLAN DE TESIS

* PRIMERA PARTE :

- I.- Introducción.
- II.- Antecedentes Históricos.
- III.- Trabajos Realizados en Nuestro País.
- IV.- Importancia Actual de la Presión Venosa.
- V.- Objetivos del Presente Trabajo.

SEGUNDA PARTE :

- VI.- Anatomía del Sistema Venoso Miembro Superior.
- VII.- Hemodinámica de la Presión Venosa.
- VIII.- Valores Normales y Métodos Empleados.
- IX.- Fisiopatología de la Presión Venosa.

TERCERA PARTE :

- X.- Material y Métodos Empleados.
- XI.- Técnica Utilizada.
- XII.- Estadística de Casos
- XIII.- Resultados Obtenidos
- XIV.- Sumario.
- XV.- Conclusiones
- XVI.- Bibliografía.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Los avances de la cirugía cardiovascular y el perfeccionamiento de métodos simples de cateterismo venoso, -- han renovado en los últimos años un interés en la medición de presión venosa central; sobre todo con el fin primordial de investigar los cambios de volúmen sanguíneo en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular.

Hemos adaptado en el presente trabajo un método -- sencillo y simple para la medición de presión venosa central, con objeto de observar los cambios que ésta experimenta en -- los diferentes estados de shock sufridos en pacientes que -- llegan a una Sala de Emergencia.

Se ha incluido en el mismo, una revisión somera de la evolución histórica de la presión venosa, los trabajos -- realizados hasta la fecha en nuestro país, los adelantos en el extranjero, principios básicos de la hemodinámica de la presión venosa, su fisiopatología y detalles anatómicos del sistema venoso del miembro superior.

CAPITULO II

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA PREVISION VENOSA

Con los adelantos científicos de Ibn-an-Nafis (1210 - 1288) Miguel De Cervet (1553) Andrés Cesalpinos, (1583) Realdo Colombo (1553) y del genial Leonardo Da Vinci, se inician los primeros pasos en la fisiología de la circulación sanguínea y desde luego se desvirtúan todos los conceptos erróneos, inculcados hasta esa época, bajo el peso de la autoridad de Galeno (17).

Es Fabricius De Acquapendente el primero que describe y describe las válvulas venosas, aunque no comprendía las funciones que realmente desempeñan. (9).

En 1,628 aparece el primer trabajo de fisiología circulatoria escrito por William Harvey. "Estudio anatómico del movimiento del corazón y de la sangre en los animales". (17).

Sin embargo, no es sino hasta el año de 1,769 cuando el clérigo y fisiólogo Stephen Hales mide por primera vez, mediante la inserción de un tubo de vidrio dentro de la vena jugular de una yegua la presión venosa de la misma. La medición se hace observando la columna sanguínea y constituye el método directo que aún se emplea en la actualidad. (19).

Consecutivamente al método empleado por Hales, se

Se fueron perfeccionando una serie de procedimientos para la medición de la presión venosa, uno de los cuales es el propuesto por Von Recklinghausen (1,906) y que consiste en comprimir una vena sobre la piel mediante un anillo hueco de goma en conexión a un manómetro de agua, este método se conoce como método indirecto. (21)

En 1,910 Moritz y Von Tabora descubren un método directo; para la medición de la presión venosa, mediante la canalización de una vena periférica. (11).

Entre los años de 1,912 y 1,918 Sterling estudia la relación que existe entre la presión venosa, la insuficiencia cardíaca y la energía de contracción del miocardio, de estas investigaciones nacen las famosas leyes del Corazón de Starling. En 1,921 Meek y Eyster (11) y luego Wigger en 1,945 encuentran una relación existente entre los cambios de volumen sufridos en el shock por Hemorragia y la presión venosa periférica. Shenkin y colaboradores en 1,944 describen los cambios que se operan en la presión venosa en personas donadoras voluntarias de sangre después de haberles extraído un litro de la misma.

Los primeros estudios en los cuales existe ya una aplicación de la presión venosa, con el fin primordial de investigar los cambios de volumen sanguíneos se inician en 1,956, gracias a las observaciones de Gaver, Henery y Sietter. (11). Con los avances de la Cirugía cardiovascular y la utilización de métodos simples de cateterización, se ha

renovado el interés en las mediciones de presión venosa como una medida en el diagnóstico clínico de las afecciones cardíacas.

Desde 1,963 a nuestros días, con los trabajos realizados por el Dr. Roger Hallin, Jerrold Longervin, Roger Vannix, se ha logrado el perfeccionamiento de métodos más simples para la medición de presiones venosas centrales. - (11, 14).

CAPITULO III

TRABAJOS REALIZADOS EN NUESTRO PAIS

Todas las citas bibliográficas nos remontan a -- 1,947 con el Dr. Horacio Figueroa, Catedrático en esa época de Clase de Fisiología en la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos, quien dirigió un trabajo experimental practicado por los Bres. Carlos R. Molina y José Luis Contreras en 22 sujetos normales, a quienes se les practicó la medición de presión venosa a nivel de la vena mediana ba sílica.

La edad de los sujetos oscilaba entre 18 y 24 años. (21). Posteriormente en 1,947 el Dr. Gustavo Pellecer García (19) en su trabajo de tesis titulado "Consideraciones sobre la Importancia de la Presión Venosa", nos presenta una estadística de valores normales tomados de 100 pacientes repartidos entre 60 adultos y 40 niños.

El método de la determinación seguido por el Dr. Pellecer fue el de Beckton Dickinson (19) en el cual se canaliza una vena de las situadas en la cara anterior del antebrazo, se coloca una llave de tres vías con su respectivo manómetro, en el cual se efectúa la lectura.

Los valores de presión venosa encontrados por el Dr. Pellecer en 100 casos, son considerados para presión venosa periférica.

En 1,953 el Dr. Rodolfo Robles Herrera (21) en su trabajo de tesis titulado "La Determinación de la Presión Venosa durante las Intervenciones Quirúrgicas" presenta una estadística de la presión venosa en 30 pacientes, tomada durante las operaciones. La determinación se efectúa a nivel periférico tomando para ello las venas superficiales del antebrazo y canalizando una de ellas mediante un cateter de polietileno el cual se sitúa en la vena cefálica.

La lectura de presión venosa según describe el autor en su trabajo fue tomada antes de la intervención quirúrgica y luego cada diez minutos durante la operación. La casuística del autor fue escogida entre pacientes sometidos a cirugía mayor y en ellas se incluyen gastrectomías, histerectomías y un caso de apendicectomía. Se hace en el trabajo un análisis completo de la variación de la presión venosa de acuerdo con el tipo de anestesia, tiempo de duración, pérdida de sangre, etc. etc.

Desde 1,964 el Dr. Toribio Duarte, Médico Residente del Hospital Roosevelt introdujo en la Unidad de Tratamiento Intensivo del mismo Hospital, como una práctica rutinaria, la medición de la presión venosa a través de un catéter introducido a la vena cava superior por la vena cefálica, en todo paciente que ingresara en estado de shock como una medida para evaluar su hidratación. Desde esa fecha dicho procedimiento se viene efectuando en este Hospital con muy buenos resultados (8).

CAPITULO IV

IMPORTANCIA ACTUAL DE LA PRESION VENOSA

Tradicionalmente, la circulación venosa ha sido factor secundario en la valoración de la función hemodinámica, sin embargo en los últimos años se ha venido prestando mayor importancia a esta parte de la circulación, que contiene del 60 al 75% de volumen total de sangre.

Algunos autores han dado a conocer la importancia de la presión venosa y sus alteraciones con la anestesia general; otros autores como Wilson y Col (21) han hecho hincapié en las ventajas de medición de presión venosa en pacientes que presentan insuficiencia circulatoria aguda, y la manera de cómo poder combatir ésta cuando se hace un diagnóstico precoz y exacto.

Asimismo se hace ver la importancia que tiene la vigilancia y control constante de la presión venosa durante

la perfusión de líquidos en pacientes deshidratados aguda -
ó crónicamente. El Dr. Alan Sessner y Dr. Emerson Moffitt
(21) Consultores de Anestesiología de la Clínica Mayo, hacen
una revisión de las ventajas que la medida de la presión ve-
nosa ofrecen en casos de pacientes con problemas cardiovascu-
lares sometidos a cirugía y esquematizan métodos simples en
su determinación en los casos apuntados. La medida de la -
presión venosa constituye una guía de valor inestimable del
estado circulatorio en cualquier momento y ayuda a determi-
nar si un trastorno fisiológico coexistente depende de la -
contractilidad del miocardio, del volumen sanguíneo o del -
estado de la red vascular periférica. La circulación falla
cuando uno o más de estos componentes resultan deficientes
y los demás no pueden compensar suficientemente la situación.

Otras de las ventajas actuales en el campo de la -
Cirugía Pediátrica como lo expone el Dr. Hugh Lynn (15) (Je-
fe de la Sección de Cirugía Pediátrica de la Clínica Mayo) -
es la medición continua de la presión venosa para valorar el
estado de la circulación en los niños que serán sometidos a
intervención quirúrgica. Sumando a todas estas ventajas se
puede agregar además, la facilidad de observar la respuesta
a la acción de la digital en pacientes con insuficiencia --
cardíaca, mediante la medición de presión venosa central --
continua. (24).

CAPITULO V

OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO

Basándonos en las experiencias anteriores que se han obtenido en nuestro país y en países extranjeros, las cuales nos han permitido analizar las ventajas que el método aporta a las distintas ramas de la Cirugía y la Medicina y agregando además que el método emplea una técnica relativamente fácil, hemos decidido realizar este trabajo:

- a) Para insistir fundamentalmente a que se ponga mayor atención al valor que la presión venosa tiene en la función hemodinámica.
- b) Para demostrar la utilidad que el método aporta en el tratamiento del paciente que llega a nuestras Salas de Emergencia en los distintos estados de shock, deshidratación severa, hemorragia aguda, insuficiencia cardíaca, etc. etc.
- c) Tratar que el procedimiento sea conocido y empleado con mayor frecuencia por Médicos Internos y Residentes en las Salas de Emergencia.

*CAPITULO VI

DETALLES ANATOMICOS DEL SISTEMA VENOSO MIEMBRO SUPERIOR

Creo indispensable incluir en este trabajo, una -- breve descripción de la anatomía del sistema venoso del miembro superior, a efecto de que nos facilite posteriormente la descripción de la técnica empleada en la medición de las presiones venosas centrales efectuadas en los diferentes pacientes. Las venas del miembro superior se dividen en dos grupos: (10, 19, 23).

- 1) Venas profundas.
- 2) Venas superficiales.

Venas Profundas del Miembro Superior ó Sub-Aponeuróticas:

Las venas profundas del miembro superior a excepción de la vena axilar, venas subclavia y las venas satélites que corresponden a las arteriolas colaterales de los dedos, se encuentran en número de dos para cada arteria, de tal manera que existirá en la mano dos venas interóseas para cada arteria del mismo nombre, dos arcos venosos profundos y dos arcos venosos superficiales. En el antebrazo, dos venas radiales y dos venas cubitales y en el brazo, dos venas humerales. Todas estas venas siguen igual trayecto que las arterias, - tienen sus mismos límites y sus mismas relaciones.

Por la importancia que tienen las venas, axilar y subclavia, en el presente trabajo, se hace una descripción - de cada una de ellas.

Vena Axilar: La vena axilar se forma de la unión de las dos venas humerales, aunque en algunas ocasiones, de la reunión de la vena basílica con la vena humeral interna. Atraviesa diagonalmente la región axilar y al llegar a un punto debajo de la clavícula cambia de nombre y se transforma en la vena subclavia.

En su trayecto ocupa primeramente el lado interno de la arteria axilar y después describe un círculo para venir a situarse por delante de ella. Recibe en su trayecto - como afluentes, dos venas acromiotorácicas, dos venas torácicas inferiores, dos venas escapulares y cuatro venas circunflejas, dos anteriores y dos posteriores. En algunas ocasiones la vena cefálica viene a desembocar a la vena axilar y - en otras, a las venas humerales.

Vena Subclavia: La vena subclavia se extiende desde la clavícula hasta la articulación externo clavicular, siendo continuación de la vena axilar. Se une a la vena yugular interna correspondiente para formar el tronco venoso braquiocefálico. Ambas venas, derecha e izquierda, presentan igual longitud o idénticas relaciones. Por delante están en relación, en su principio, con el músculo subclavio y en su parte distal con la extremidad interna de la clavícula. Hacia atrás, con el borde anterior de la arteria subclavia, de la cual está separada en su parte media por el músculo escaleno anterior. Por debajo, se encuentra en relación inicialmente con la primera costilla y luego con el vértice del pulmón, -

separado por su pleura. Hacia arriba, la vena subclavia se encuentra separada de la piel por el músculo cutáneo, aponeurosis cervical superficial y por la aponeurosis cervical media.

Recibe cuatro afluentes: dos profundos, que son las venas intercostales superiores y dos superficiales, la vena yugular externa y la yugular media.

Venas Superficiales del Miembro Superior:

- a) A diferencia de las venas profundas, las venas superficiales o subcutáneas son solitarias, es decir que no son satélites de ninguna arteria y su comunicación con el sistema profundo lo efectúan por medio de las venas perforantes.
- b) Entre todas las venas del miembro superior daremos mayor importancia en la descripción, a las venas de la región del brazo, por ser una de estas venas la utilizada en la elaboración del presente trabajo.

Venas Superficiales de la Mano: Son las siguientes:

- A) Venas digitales.
- B) Venas del dorso de la mano.
- C) Venas de la palma de la mano.

Venas Digitales: Las venas digitales nacen de la red subungueal y del plexo pulpar. Las venas ungueales y las del pulpejo se unen para formar las venas colaterales del mismo,

dirigiéndose posteriormente hacia el vértice del espacio interdigital.

Venas del Dorso de la Mano: Las venas colaterales de los dedos se fusionan entre sí, resultando de esta unión tres troncos venosos, los cuales corresponden a los tres últimos espacios intermetacarpianos y que suben verticalmente por el dorso de la mano.

Estas se denominan venas interóseas superficiales las cuales, al unirse por anastomosis transversal constituyen una especie de arco denominado arco venoso dorsal.

La vena colateral del dedo meñique no se fusiona como las anteriores, constituyendo junto al borde interno del quinto metacarpiano la vena Salvatela.

Venas de la Palma de la Mano: La red palmar, menos importante que la dorsal, se haya constituida por venas anastomosadas. Las de la región tenar, se vierten en la vena cefálica del pulgar; las de la región hipotenar, en la vena Salvatela y por último las de la porción central de la palma de la mano se reúnen a la altura de la muñeca para formar la vena mediana del antebrazo.

Venas Superficiales del Antebrazo: son las siguientes:

- A) Vena radial.
- B) Vena mediana.
- C) Vena cubital.

Vena Radial: Tiene su origen en la vena cefálica del pulgar y en el extremo del arco dorsal de la mano. Su trayecto se inicia en la cara dorsal de la mano, a nivel de la muñeca, - luego se dirige hacia arriba y afuera, camina algún trayecto por la cara dorsal del antebrazo y al llegar a su tercio medio, pasa a la cara anterior llegando a la altura del epicóndilo, donde se une a la vena mediana cefálica llegando a constituir la vena cefálica.

Vena Mediana: La vena mediana nace en la parte superior de la palma de la mano, sube casi verticalmente a la cara palmar del antebrazo y al llegar al pliegue del codo se divide en dos ramas divergentes; una rama interna, denominada mediana basilíca y otra llamada mediana cefálica. La interna se dirige oblicuamente hacia arriba y adelante siguiendo el borde interno del Biceps y por arriba de la epitroclea, se reúne con la vena cubital formando el tronco venoso denominado vena basilíca. La externa sigue el borde externo del Biceps y va a unirse a la altura del epicóndilo con la vena radial para constituir la vena cefálica.

Vena Cubital: La vena cubital, formada a expensas de la vena Salvatela y el extremo interno del arco venoso del dorso de la mano, se inicia a nivel de la muñeca y luego rodeando, de atrás hacia adelante, el borde interno del antebrazo en su tercio inferior, llega a la cara anterior del mismo, luego se dirige hacia la epitroclea en donde como ya dijimos - anteriormente se une a la mediana basilíca para formar la vena basilíca.

Venas Superficiales del Brazo: Las cuales son: (Ver Fig. - No. 1).

A) Vena Basílica.

B) Vena Cefálica.

Vena Basílica: Dijimos anteriormente que resulta de la unión de la Vena Mediana Basílica con la Vena Cubital. Siguiendo una dirección casi vertical llega al borde interno del Biceps y después de un trayecto más o menos largo perfora la aponeurosis antebraquial, generalmente en la parte media del brazo. Su terminación se verifica algunas veces directamente en las venas humerales y en otras ocasiones desemboca en la vena axilar.

Vena Cefálica: La Vena Cefálica se encuentra formada, según el esquema clásico de Testut, por la reunión de la vena Mediana Cefálica con la Vena Radial y en otras ocasiones -- con una vena radial accesoria. Su camino lo recorre, de abajo hacia arriba siguiendo el lado externo del brazo, paralelo al borde externo del Biceps y al llegar a la inserción humeral del Deltoides, se inclina hacia adentro, para tomar el surco deltoideo-pectoral, en el cual camina hasta llegar por debajo de la clavícula, a una depresión de forma triangular denominada Fosita Intraclavicular de Gerdy, o triángulo clavipectoral. A este nivel atravieza de adelante atrás la aponeurosis clavipectoral y viene a abrirse en la vena axilar cerca de su terminación.

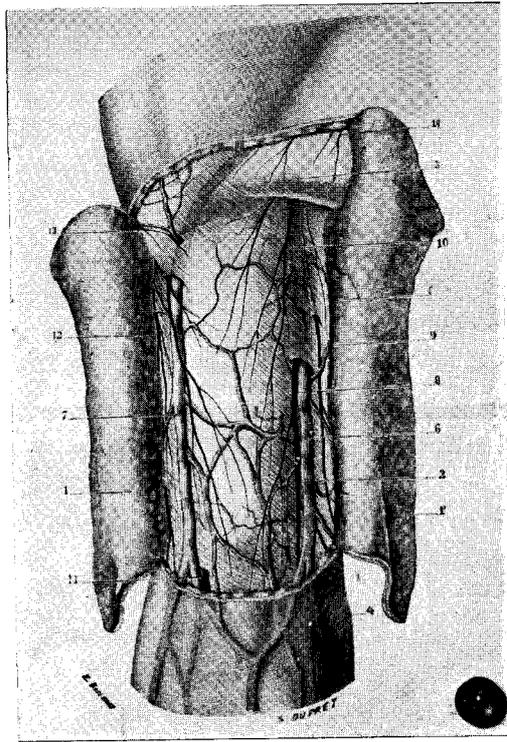


Fig. No. 1: Venas superficiales del brazo.

6 vena basilica, 7 vena cefálica.

(Tomado de Anat. Testut.)

CAPITULO VII

HEMODINAMICA DE LA PRESION VENOSA

El desplazamiento de la sangre de los capilares venosos a las venas y luego hacia el corazón derecho, es una consecuencia de la participación de varias fuerzas (4).

- 1.- Contracción del ventrículo izquierdo ("vis a tergo").
- 2.- La cantidad de sangre que desde las arterias pasa a las arteriolas en relación con la capacidad de los capilares y de las venas.
- 3.- La presión s ub-atmosférica intra-torácica.
- 4.- Acción del lado derecho del corazón.
- 5.- El efecto del masaje realizado por los músculos esqueléticos y la ayuda de las paredes abdominales.
- 6.- La fuerza de la gravedad.

Entraremos a considerar cada uno de estos factores:

Contracción del Ventrículo Izquierdo: En una persona en decúbito dorsal y completamente relajada, la fuerza o energía de contracción proporcionada a la sangre cuando sale del ventrículo izquierdo es la principal causa de su circulación continua hasta que regresa al corazón derecho por sus venas.

En el momento en que la sangre llega a la aurícula derecha, se ha disipado casi totalmente la energía ventricular en vencer la resistencia de fricción ofrecida por los vasos; de tal manera que la presión de acción ventricular que a su salida del ventrículo izquierdo es de 80 a

la presión venosa y del flujo venoso, ha sido demostrada experimentalmente en animales, ya sea disminuyendo el aporte de oxígeno con aumento de CO₂, por medio de la estimulación del seno carotídeo, o produciendo hemorragia fuerte.

Sin embargo la interpretación no puede ser muy exacta ya que a veces la clase de estímulo no es fisiológica. Es muy importante hacer notar, que no siempre se desvían en la misma dirección la presión venosa central y periférica, por ejemplo: con el frío, ejercicio moderado e hiperventilación sólo se modifica la presión venosa periférica y la presión venosa central no sufre mayor alteración. La independencia que existe entre la presión venosa local o periférica y la presión venosa central, nos hace ver que el reflejo venomotor en las personas normales es de carácter selectivo y por lo tanto lo que sucede en las pequeñas venas, no es reflejo de lo que ocurre en el sistema venoso central.

La Presión Negativa Intra-Torácica: Tiene participación importante en la circulación de la sangre en las venas del tórax y del abdomen y por consiguiente en el llenado de la aurícula derecha.

En el momento de la inspiración, la presión intra-torácica es alrededor de 6 mm. Hg (81 mm. agua) menor que la presión atmosférica. Durante la espiración la presión es aproximadamente de 2.5 Hg (34 mm. agua) (4).

La presión negativa expande las delgadas paredes de las venas intra-torácicas y la sangre venosa, es succionada hacia el tórax, un efecto similar, sólo que de menor intensidad, se ejerce sobre las paredes de las aurículas; se considera que los diámetros de las gruesas paredes de los ventrículos y de las cubiertas comparativamente rígidas de

las arterias gruesas, permanecen prácticamente sin modificarse con la presión negativa durante la respiración normal. Hemos señalado anteriormente, que la sangre de las grandes venas, a su entrada en la aurícula tiene una pequeña pero definida presión de unos 5 cm. de H₂O que le transmite la impulsión del lado arterial. Si el tórax se abre para suspender totalmente la presión negativa en el interior del mismo y se coloca un manómetro en la vena cava superior, se registra una presión positiva equivalente a la cifra anteriormente señalada.

La circulación de la sangre hacia el corazón es ayudada de este modo por la presión positiva en el sistema venoso y por la succión ejercida por el tórax, llamándose presión venosa efectiva, a la suma de ambos factores. Debido a que la presión negativa en el tórax sufre variaciones durante la inspiración, la presión venosa efectiva del mismo modo suele aumentar y el llenado de la aurícula se acelerará durante esta fase de la respiración.

El descanso del diafragma durante la fase inspiratoria comprime las vísceras abdominales, aumentando la presión venosa de la vena cava inferior y con ello la circulación de la sangre hacia el corazón derecho. Podemos afirmar que el tórax actúa como una bomba que eleva la sangre y la impulsa hacia el corazón. En algunas oportunidades, cuando se efectúan esfuerzos respiratorios vigorosos se producen fluctuaciones ligeras de la presión venosa, lo cual puede ser comprobado en las venas periféricas del ser humano. Estas variaciones muy raramente alcanzan cifras mayores de 10 mm. de agua, pero puede suceder en ocasiones patológicas, por ejemplo: cuando existe disnea producida por la obstrucción del árbol respiratorio evitando la entrada y salida del aire en los pulmones.

Existen algunos procedimientos que en el individuo normal pueden hacer variar la presión venosa por ejemplo: si se hace una espiración forzada con la glótis cerrada (maniobra de Valsalva), la presión negativa intratorácica se suprime y es sustituida por varios mm. de Hg. en presión positiva. Clínicamente se aprecia distensión de las venas del cuello, de la cara y de las extremidades a consecuencia del bloqueo que sufre la sangre al pasar a la aurícula derecha y por ello la presión venosa periférica puede alcanzar hasta 400 mm. de agua o más. Una maniobra inversa denominada maniobra de Muler y en la cual se efectúa una inspiración forzada con la glótis cerrada la succión poderosa que se realiza, puede dar lugar a una disminución de la presión venosa periférica de 50 mm. o más. (4).

Acción del Ventrículo Derecho sobre la Circulación: Es indudable que si la sangre pasa por el ventrículo derecho a menor velocidad que por las grandes venas, la presión venosa sufrirá una elevación. Existirá una tendencia a que la sangre se remanse. Desde luego si el corazón late vigorosamente y existe un equilibrio entre la entrada y salida de sangre, no se presentará el aumento de la presión venosa. La contracción del ventrículo derecho en una persona normal, sufre una adaptación cuantitativa al volumen sanguíneo que al sistema venoso se vierte en su cavidad y por ello no se presenta ningún remanso.

Hechos experimentales han demostrado que la actividad del ventrículo derecho acrecienta en gran forma el flujo de sangre de la vena cava a la aurícula, por lo tanto el aflujo de sangre de la vena cava a la aurícula durante la sístole ventricular derecha es mayor que durante la diástole, de tal manera que la entrada de sangre a la aurícula derecha es grande mientras la válvula tricúspide está cerrada.

Aspecto del Masaje en los Músculos Esqueléticos y Viscerales: La con--
tracción de los músculos esqueléticos, comprime las paredes de las venas,
exprimiendo su contenido hacia el corazón, ayudando además la presencia
de los nidos valvulares que impiden el retroceso de la masa líquida hacia
la periferie. Los músculos actúan de este modo como bombas subsidiarias,
que intervienen activamente en la circulación de la sangre venosa; espe-
cialmente durante el ejercicio muscular y en menor proporción en todos
los momentos, excepto cuando hay una relajación muscular completa. (14).
Si un sujeto normalmente constituido se mantuviese en posición vertical
permanentemente y no tuviera acción tónica muscular, en poco tiempo ad--
quiriría dilataciones patológicas de las venas de los miembros inferio-
res, y ésto ha sido considerado como un factor que favorece la aparición
de varicosidades de las venas de los miembros inferiores.

La debilidad, la lipotimia y aún el colapso, que se presentan
en un paciente que ha permanecido por un largo período en reposo, depen-
de indudablemente de la falta de tono en los músculos. Asimismo es a-
ceptable asegurar que en las paradas militares, las personas que sufren
de lipotimias después de largos períodos en posición de pie se deban a
la falta de masaje muscular (20).

La acción de bomba de los músculos, es tan eficaz, que los mo-
vimientos involuntarios de un individuo de pie pueden disminuir hasta -
en 50 cms. de agua la presión existente.

En el ejercicio violento o exagerado, la mayor cantidad de --
sangre que llega a las venas desde el lado arterial provoca una tenden-
cia al aumento de la presión venosa, pero esta presión es compensada en
una gran parte manteniendo intacta la acción del corazón por el aumento

del efecto aspirante de la respiración. Los músculos de la pared abdominal también desempeñan su papel, contrayéndose durante el ejercicio, y ayudando de este modo a las venas abdominales a evitar que sufran distensiones exageradas. Las válvulas venosas aunque útiles no se les considera esenciales para la acción desempeñada por el músculo en el retorno venoso. Observamos que el ser humano de edad avanzada, en estado patológico, en ausencia de válvulas venosas, o con las mismas insuficientes, los movimientos musculares mejoran el retorno venoso (15).

El efecto de la Gravedad: La presión venosa varía en función de la gravedad. En otras palabras según la posición de las venas con relación a la aurícula derecha existirá una variación en la presión venosa. En posición de pié la presión media en una vena del tobillo es aproximadamente de 80 a 90 mm. de agua, ésto nos hace ver que existe una columna -- continua desde la aurícula derecha hacia el tobillo (5).

Además del factor hidrodinámico, es decir de la energía de la contracción cardíaca en el desarrollo de la presión dentro del sistema vascular, debemos considerar el factor hidrostático o sea el peso de la columna de sangre, la cual desempeña un gran papel cuando se mantiene en posición erecta.

Por encima de la posición normal del corazón, la gravedad se opone al factor hidrodinámico en las arterias, pero ayuda a la circulación en las venas y por debajo del nivel del corazón se produce una acción inversa es decir, los factores hidrostáticos e hidrodinámicos suman sus acciones en las arterias pero se oponen uno al otro en las venas.

El efecto de la gravedad sobre la sangre de las arterias que se encuentran por arriba del corazón, está totalmente compensada, es decir que la presión en la arteria braquial por ejemplo es más alta cuando el sujeto está de pie que cuando se encuentra acostado. A medida -- que nos acercamos a la estación bípeda la presión aumenta debido al efecto hidrostático.

Los efectos de la gravedad sobre la circulación se manifiestan en un grado mayor en el sistema venoso, esto se debe a la disminución - de la presión venosa, a la mayor distensibilidad de las paredes venosas y asimismo, al hecho de que la altura de la columna sanguínea, que debe ser elevada contra la gravedad, es mucho mayor que la de la columna en la sangre arterial.

Los factores que se encargan de contrarrestar los efectos de la gravedad son:

- a) El impulso dado a la sangre por la contracción ventricular;
- b) El apoyo muscular y las válvulas venosas;
- c) La regulación del calibre de los pequeños vasos capilares a través de la actividad de los nervios sinusal y aórtico. (4).

CAPITULO VIII

VALORES NORMALES DE LA PRESION VENOSA PERIFERICA Y CENTRAL,

METODOS USADOS

El valor medio de la presión venosa, va desde 188 mm. de agua en el arco venoso dorsal del pie, hasta unos 5 cms. de H₂O en la vena cava superior. (5) El valor normal

para la presión venosa central oscila entre 5 y 12 cms. de agua. (7) La presión es mayor en las venas periféricas y manifiesta una progresiva disminución hacia el corazón derecho.

Las cifras que a continuación se describen como promedios de presión venosa en el ser humano, corresponden a un trabajo realizado por Oshsner y Colaboradores, en personas sanas durante los años de 1,950-51 y ha sido el más completo hasta la fecha encontrados (12).

Presión Venosa en Distintos Territorios Corporales
de Personas normales en Decúbito Dorsal.

Sitio	Nombre de la Vena	Presión en mm. H ₂ O
Cabeza y Cuello	Frontal y Yugular	172 mm.
	Externa	72 mm.
Brazo 1/3 Sup.	Cefálica	83 mm.
	Basílica	50 mm.
" 1/3 Inf.	Cefálica	99 mm.
	Basílica	83 mm.
Antebrazo 1/3 Sup.	Radio E.	106 mm.
	Cefálico Accesorio	87 mm.
	Medioma Antebraquial	108 mm.
	Cubital	107 mm.
" 1/3 Inf.	Radial	118 mm.
	Mediana	117 mm.
Mano	Arco Dorsal	139 mm.
Pene	Vena Dorsal	156 mm.
Muslo 1/3 Sup.	Safena	100 mm.
	" 1/3 Inf.	Safena
Tobillo	Safena	126 mm.
Pie	Arco Dorsal	188 mm.

Aunque las medidas de presión venosa son constantes para un mismo sujeto, pueden existir variaciones considerables, tomándolas en distintas personas en el mismo sitio. Además existen ciertos factores que influyen y modifican la presión venosa en personas sanas (20).

- a) El sexo: Aunque no existe una explicación clínica fisiológica se ha observado que en el hombre existen valores más altos de presión venosa.
- b) Edad: Se ha comprobado que la presión venosa disminuye ligeramente en el adulto conforme aumenta la edad y en cuanto al niño se produce un ligero aumento entre los 2 y los 9 años de edad.
- c) Reposo: El reposo disminuye la presión venosa sucediendo lo contrario con el ejercicio.
- d) Sueño: Durante el sueño existe un descenso de la presión venosa.
- e) Alimentación: Existe un moderado aumento de la presión venosa durante la alimentación.
- f) Altura: Se ha observado que la altura de más de 4000 pies, produce cambios en la presión venosa, sucede lo mismo en los ascensos o los descensos bruscos.

Métodos Utilizados para Tomar la Presión Venosa: Existen dos grupos de métodos para determinar la presión venosa y se han descrito una gran variedad de aparatos con el mismo fin.

Los primeros llamados indirectos consisten en comprimir la vena por cualquier método y controlar la presión por medio de un manómetro. El segundo método denominado directo consiste en insertar la aguja dentro de la vena y conectarla con un manómetro en el cual se hará la lectura de la medición.

Métodos Indirectos: El método clínico más simple para medir la presión venosa en la aurícula derecha es el de Gaetner - para la cual se deja colgar el brazo del paciente a un lado hasta que las venas se llenen de sangre levantándolo luego lentamente hasta que las venas de la mano comienzan a colap sarse. La altura por encima del nivel del corazón a la cual se produce el colapso expresa la presión venosa en mm. de - sangre.

Otro método de tipo indirecto en el cual se utili za un aparato descrito por Von Reclinhausen y más tarde mo dificado por Hooker consiste en una cámara de vidrio que se coloca encima de la vena en la cual se quiere tomar la pre sión adhiriéndola a la piel circundante con colodión, de -- tal manera que se haga impermeable al aire formándose una - cámara cerrada. Se le conecta luego con una pera de presión de hule y un manómetro de agua. La presión en la cámara de vidrio se eleva hasta que se colapse la vena y en este momen to la presión que se registre en el manómetro será igual a - la presión venosa.

Métodos Directos: El método directo es el mejor y el más -

exacto de tomar la presión venosa. Los pasos que se siguen para la determinación por este método son los siguientes: Se inserta una aguja dentro de la vena en la cual se desea tomar la presión; en un tubo vertical conectado con la aguja se dispone de una columna de solución citratada, la vena se encuentra a la altura del corazón cuando el citrato penetra en ella alcanzando poco a poco un nivel de equilibrio; cuando este equilibrio se ha establecido se lee en el tubo vertical, la medida de presión venosa, la cual puede ser expresada en centímetros o milímetros de agua.

Los métodos hasta ahora descritos se han empleado para la determinación de presión venosa periférica. El método que nosotros seguimos en nuestro trabajo y con el cual se determina la presión venosa central es también aceptado en algunos centros hospitalarios extranjeros con algunas variaciones. El método conceptuado como directo, determina la presión venosa a nivel de la vena cava superior mediante la inserción de un cateter por la vena cefálica derecha; o en otros casos se hace llegar el cateter a la vena cava superior por medio de la vena yugular externa.

En la Clínica Mayo (21) las determinaciones las realizan canalizando la vena yugular externa, la cual según refieren los autores ha sido una vía satisfactoria y no han reportado ninguna complicación. (ver Fig. Nos. 2 y 3).

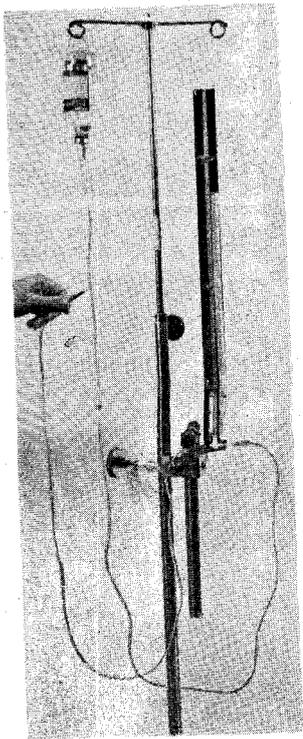


Fig. No. 2: Fotograbado del equipo utilizado por el departamento de Anestesiología de las Clínicas Mayo, en la medición de presión venosa central.

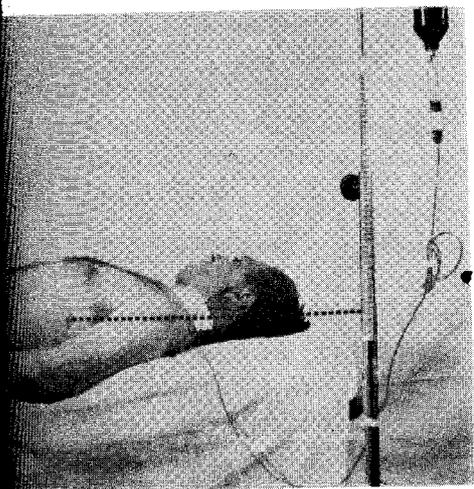


Fig. No. 3: Determinación de la presión venosa central, mediante la colocación del cateter en la vena cava superior, a través de la vena yugular externa; con el equipo observado en la fig. No. 2.

De la misma manera, siguiendo igual técnica, el Dr. Lloyd McLean, reporta 30 casos de pacientes a los cuales se les realizó la determinación de presión venosa en la vena cava superior a través de un cateter introducido por la vena yugular externa (16).

CAPITULO IX

FISIOPATOLOGIA DE LA PRESION VENOSA

Para establecer un diagnóstico exacto de las condiciones que alteran la fisiología de la presión venosa central, la dividiremos en dos grupos (21) (23).

- 1.- Condiciones que elevan la presión venosa.
- 2.- Condiciones que disminuyen la presión venosa.

Presion Venosa Elevada:

Si la presión venosa es mayor de 15 mm. cm. de H₂O, ó está aumentando rápidamente, debemos considerar ésto como una consecuencia de: a) Disminución de la contractibilidad del miocardio, ó b) Existe hipervolemia. Las causas que pueden producir estas condiciones son:

- 1) Causas cardíacas. (21, 2).
 - A) Insuficiencia cardíaca derecha.
 - B) Trastornos del ritmo y frecuencias del corazón.
 - a) Taquicardia auricular.
 - b) Fibrilación auticular.
 - c) Taquicardia ventricular.

d) Bloqueo aurículo-ventricular.

CC) Lesiones valvulares:

a) Estrechéz tricuspídea.

D) Tumores intra-ventriculares.

Mixomas.

E) Enfermedades congénitas.

2) Obstrucción de una vena periférica.

3) Anestesia profunda e hpoxia.

4) Desequilibrio de electrolitos.

5) Administración excesiva de sangre u otros líquidos.

Analizaremos cada una por separado.

Insuficiencia Cardíaca:

Cuando el ventrículo derecho se debilita, sus cavidades se dilatan y la presión en la aurícula derecha aumenta, transmitiéndose este aumento a la vena cava y demás vasos del sistema venoso. La presión en la vena basílica - o cefálica, puede llegar a alcanzar un valor de más de 300 mm. de agua.

La presión aumentada, dilata las venas y los capilares del sistema porta; el hígado aumenta de tamaño y las otras visceras abdominales se congestionan. El aumento de la presión en las venas de la circulación general y en los capilares producen un aumento de la filtración y como resul

tado se manifiesta el edema. La lentitud de la circulación de la sangre por los pequeños vasos de la piel conduce a la cianosis. Debido a la disminución de la velocidad de circulación por el glomérulo, se aumenta la presión en las venas renales y se reduce la eliminación urinaria; de la misma manera el aumento de la presión en las venas cerebrales ayuda a que se haga más lenta la circulación intra-craneal, especialmente cuando el paciente está en decúbito dorsal. La determinación de la presión venosa central en un paciente en quien se sospeche insuficiencia cardíaca, nos ayuda a establecer con exactitud el diagnóstico y además nos permite controlar la mejoría que se observará con la administración de digital, el reposo adecuado y todas las demás medidas de la terapéutica indicada.

Trastornos del Ritmo y Frecuencia:

Las grandes frecuencias y los trastornos del ritmo disminuyen el gasto cardíaco. Las arritmias, como la fibrilación y el aleteo de las aurículas, conducen a una baja del gasto cardíaco, afectando el volumen sistólico y provocando una intensa taquicardia ventricular; como consecuencia de todo ello se observará un aumento de la presión venosa central.

Obstrucción de una Vena Periférica:

La obstrucción de una vena periférica causará un aumento de la presión venosa y la compresión de las grandes venas intra-torácicas será seguida de un aumento general de la presión venosa central.

Anestesia Profunda e Hipoxia:

Los anestésicos poderosos, deprimen el miocardio, en una proporción directa, su concentración en la sangre - conducen asimismo a una vaso-dilatación periférica. Por -- ello es que durante una intervención quirúrgica, aumentando la profundidad de la anestesia, el gasto cardíaco y la presión arterial caen aumentando la presión venosa. Al disminuir los efectos anestésicos se produce el fenómeno inverso.

Cualquier eventualidad que conduzca a la hipoventilación, obstrucción de las vías aéreas, o baja concentración de oxígeno en los gases inspirados, provocará un aumento de la presión venosa, por la hipoxia producida. Las medidas que se tendrán en cuenta serán: interrumpir la administración de los anestésicos si la razón es la anestesia, o aumentar la concentración de oxígeno inspirado si la razón se encontrase dentro de las segundas causas mencionadas.

Desequilibrio electrolítico:

Las anormalidades de los valores de un electrolito específico y el equilibrio entre los diferentes electrolitos, pueden ejercer una acción profunda sobre la irritabilidad y contractibilidad del miocardio. Las dos principales anormalidades capaces de producir la acción antes descrita son:

- a) Hiperpotasemia, hipermagnesemia, con la hiponatremia e hipocalcemia, todo lo cual conduce a extrasístoles ven-

triculares; fibrilación ó paro diastólico, con el consiguiente aumento de la presión venosa.

- b) Hipopotasemia, hipomagnesemia más hipocalcemia, combinación que aumenta la irritabilidad miocárdica y que puede conducir a un bloqueo cardíaco completo o fibrilación ventricular; lo mismo puede suceder con la deficiencia de potasio y magnesio pero con exceso de cal--cio.

De todas las alteraciones electrolíticas la más - frecuente es la deficiencia de potasio, la cual puede llegar a manifestarse en algunos casos de acidosis diabética, en - las insuficiencias cardíacas tratadas por mucho tiempo con - digitálicos y diuréticos, enfermedades crónicas agotadoras, pérdidas gastrointestinales prolongadas o tratamientos con corticoesteroides.

Es conveniente hacer notar que en muchas ocasio--nes el valor plasmático del potasio ofrece cifras normales a pesar que existe grave depleción intracelular del mismo; y por ello la administración de potasio en el tratamiento - de las enfermedades antes mencionadas debe hacerse cautelo--samente.

Exceso de Sangre u otros Líquidos:

Una transfusión excesiva, inadvertida de sangre u otros líquidos, pueden conducir rápidamente a una hipervolemia, con el consiguiente aumento de la presión venosa cen--tral y periférica. La resolución del problema puede hacer--

se mediante Flebotomía o colocando un torniquete en las extremidades, puede recurrirse también al uso de Adrenalina - con objeto de aumentar la fuerza y la frecuencia de contracción miocárdica.

En todos los casos en los cuales se necesita la - infusión de sangre o líquidos en grandes cantidades la de-- terminación de presión venosa central evita que se llegue a una hipervolemia indeseada.

Presión Venosa Baja:

Esta la observaremos cuando la presión venosa está disminuida en relación con el gasto cardíaco, o existen factores que causan dilatación de la red vascular periférica. Dentro de las situaciones que conducen a una hipoten-- sión venosa central se incluyen: (21)

- a) Shock oligohémico agudo.
- b) Shock crónico.
- c) Anestesia raquídea.

Shock Oligohémico Agudo:

Incluimos bajo este título toda condición que implique la baja presión del volumen circulante (sangre o - - cualquier otro líquido) de tal manera que: al hablar de -- shock oligohémico nos referiremos al ocasionado por una hemorragia aguda, o por una deshidratación severa. (18). La rapidez del diagnóstico hemodinámico en el shock puede realizarse mediante la medición de la presión venosa central -

observando la respuesta del paciente a la perfusión de líquidos o de sangre por vía endovenosa. Los pacientes que tienen una presión venosa central baja tienen un déficit en su volúmen circulante; más raramente pueden presentar una dilatación vascular periférica. Si la transfusión restaura la presión venosa a la normalidad, se concluye que la existencia en realidad era un déficit de volúmen; pero si repetidas transfusiones no restablecen la presión venosa existe entonces una fuerte evidencia de que lo que está ocurriendo es una dilatación periférica de los capilares y venas de la circulación general.

Otras de las ventajas de la determinación de presión venosa en el diagnóstico del shock oligohémico, y su tratamiento precóz antes de que se torne irreversible. Lo constituye el hecho de que la presión venosa es la primera que falla en esta condición y su disminución es afectada proporcionalmente a la pérdida de sangre u otro líquido existente.

Un posible esquema del círculo vicioso que se establece en el shock oligohémico es el siguiente: (6)

OLIGOHEMIA

COMPRESION VASCULAR
REDUCIDA

PRESION VENOSA REDUCIDA

AUMENTO DE LA RE-
SISTENCIA PERIFE-
RICA.

REDUCCION DEL LLENA
DO DIASTOLICO DEL -
DORAZON.

REFLEJO DE CONSTRIC
CION ARTERIAL.

DEBITO CARDIACO DIS-
MINUIDO

BAJA DE PRESION ARTERIAL

La restauración del volúmen sanguíneo en los casos de shock oligohémico se hará de acuerdo al elemento que falta predominantemente; así, se utilizará sangre completa en los casos de hemorragia aguda o soluciones dextrosadas o con electrolitos en casos de pérdidas por deshidratación severa. De la misma manera se utilizará plasma o albúmina sérica si la pérdida principal es a base de estas substancias, como sucede en los casos de quemaduras graves.

La presión venosa central nos sirve de guía para saber la cantidad de cualquiera de estos líquidos que pueden ser administrados sin peligro. Las medidas de seguridad se elevan hasta un valor no mayor de 12 cm. de H₂O detectado a nivel de la vena cava superior.

Shock Crónico:

Este término que puede ser erróneamente interpretado se adapta para todos aquellos pacientes, que mantienen sus valores circulatorios por debajo de las cifras normales, pero en los cuales existe un mecanismo de compensación por parte de su sistema cardiovascular; de tal manera que el corazón a pesar de estar trabajando con un volúmen sanguíneo inferior al normal no sufre ninguna repercusión en su hemodinámica; estamos acostumbrados a observar este tipo de pacientes en las salas de nuestros hospitales y quienes ingresan por desnutrición, diarreas crónicas, deshidrataciones y pérdida de electrolitos de largo tiempo de evolución. En estos pacientes por la falta de métodos específicos, tales como la medida de

volúmen circulatorio y de presión venosa, no se hace un diagnóstico hemodinámico exacto.

Asimismo son estos pacientes, los que al ser sometidos a intervenciones quirúrgicas están más cercanos a sufrir un shock oligohémico agudo por hemorragia, anestesia - excesiva u otro factor no específico. El método que hemos realizado, debería ser adaptado también para evaluar la condición pre-operatoria de ellos.

Anestesia Raquídea:

Las causas primordiales de la hipotensión venosa después de una anestesia raquídea ó epidural, radica en una disminución del tono periférico de los vasos venosos por -- bloqueo simpático, será éste un ejemplo de hipotensión venosa por vaso-dilatación periférica. Los agentes adecuados - para el tratamiento de esta condición patológica lo constituyen los vaso-presores especialmente los que actúan a nivel venoso como la Wyamine o Aramine.

Determinación de Presión Venosa Central en 30 Casos de Emer-
gencias Médico-Quirúrgicas:

Este trabajo fue realizado en la mayor parte de -
los casos en la Sala de Emergencia del Hospital General y -
secundariamente en Servicios internos de Cirugía y Medicina
del mismo Hospital

CAPITULO X

MATERIAL UTILIZADO:

(Ver Fig. No. 4)

El equipo que utilizamos, es relativamente sencill-
o y fácil de tener a la mano en una Sala de Emergencia.

Utilizamos:

- a) Equipo de disección de vena.
- b) Cateter de Polietileno: Nosotros empleamos la sonda de polietileno, que se utiliza en Pediatría para alimentación infantil; (tamaño 5.F. Longitud 36 pulgadas).
- c) Llave de tres vías se utiliza para derivar la corriente sanguínea o la solución que es tá transfundiendo hacia el manómetro de - - plástico.
- d) Manómetro de plástico de una sola pieza ó (Tubos de vidrio graduados en cms. de agua:) (En el extremo anterior del manómetro se --

adapta la llave de tres vías.)

- e) Atril.
- f) Dispositivo de metal que se adapta al atril para fijar el manómetro, el cual queda a la altura indicada.
- g) Frasco de solución vía endovenosa (Dextrosa do al 5%, solución mixta, Dextrosado al 10% etc.)
- h) Hoja de control: Para poder llevar un buen control de cada uno de los casos y anotar - sus hallazgos en todos sus pormenores, im-- primimos cierta cantidad de hojas, en las - cuales se detallan principalmente datos que consideramos necesarios para el estudio. (Fig. No. 1) y descripción gráfica de la - presión venosa: Utilizamos para el efecto hojas de papel milimetrado; en las cuales se hizo el registro gráfico de la presión - venosa de cada uno de los casos.

CAPITULO XI

METODO Y TECNICA EMPLEADOS

El método empleado para la medición continua de - la presión venosa central, consiste básicamente en: intro- ducir un cateter de polietileno de un grosor considerable a la vena cava superior, mediante la canalización de la vena

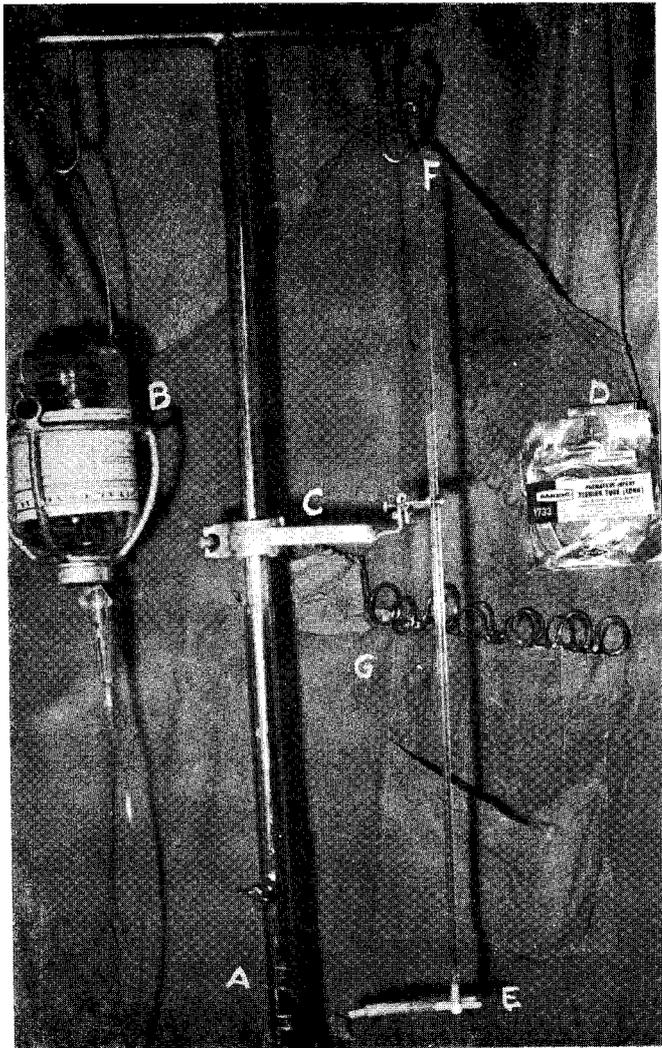


Fig. No. 4: Fotografía del equipo utilizado en el presente trabajo.

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| a) Atril | e) Llave 3 vías |
| b) Frasco de solución | f) Manómetro graduado en cm. |
| c) Adaptador | g) Equipo de disección de vena. |
| d) Cateter de polietileno. | |

cefálica derecha, la cual debe ser disecada a la altura del hombro al nivel del surco deltoideo pectoral; conectar dicho cateter mediante una llave de tres vías a un manómetro graduado en centímetros de agua. El cateter se mantiene permeable mediante la perfusión de una solución adecuada (Dextrosada al 5% ó solución mixta) y de esta manera se pueden hacer las mediciones en cualquier momento deseado, con sólo hacer girar la llave de tres vías hacia la posición adecuada. El manómetro se coloca mediante un dispositivo de metal que diseñamos junto al atril y permite asimismo situarlo a la altura de la aurícula del paciente.

Las mediciones las realizamos al momento de ingresar al paciente a Emergencia y luego de acuerdo con la gravedad y especialidad de cada caso éstas se hicieron a la media hora, a la hora, a las dos horas, a las cuatro horas, a las ocho horas y luego a las doce, veinticuatro, setenta y dos horas en algunos casos. Hicimos además anotaciones en la hoja antes indicada de la cantidad y clase de líquido que se transfundieron. De la misma manera se hizo medición de la densidad urinaria al ingreso del paciente y cuando se consideró ya hidratado, asimismo valores de hemoglobina y hematocrito.

Disecación de la Vena Cefálica Derecha:

Seguimos la siguiente técnica:

- a) Se practica una incisión transversal al nivel del tercio proximal y cara anterior del brazo derecho basándo-

se en los siguientes puntos de referencias: 1) Borde anterior del deltoides. 2) Canal deltoideo-pectoral. 3) A un centímetro por fuera del pliegue axilar (ver gráficas Nos. 5, 6 y 7). Es muy importante tener presente los puntos de referencia para saber la localización anatómica de la vena a su paso por esta región superficial del brazo. Puede practicarse si se desea, una incisión longitudinal, con el objeto de no dejar ligada la vena como sucede cuando la incisión se hace transversal. Nosotros lo utilizamos en algunos de -- nuestros casos.

- b) Localizada la vena se disecciona en una porción de su trayecto (gráfica No. 8).
- c) Se hace una pequeña incisión transversal en la vena, y se pasa la punta del cateter, al cual se le ha hecho previamente un pequeño corte a bisel.
- d) Se introduce el cateter suavemente teniendo cuidado de no romper la pared de la vena; si existe dificultad al paso del mismo, es preferible retirar el cateter e intentar de nuevo introducirlo, si persiste el obstáculo se optará por dejarlo en ese sitio. (Fig. No. 9).
- e) Una vez colocado el cateter se pasan las ligaduras en cada uno de los extremos de vena diseccionada y se anudan fuertemente. Se conecta el extremo del cateter a una llave de tres vías, la cual se encontrará ya adaptada

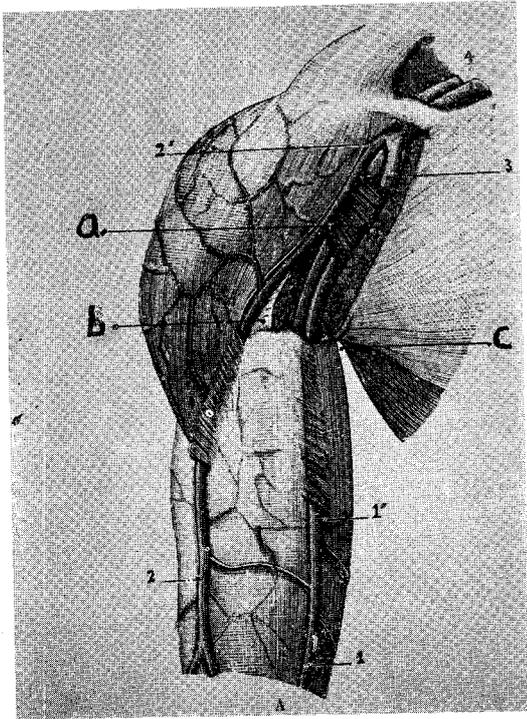


Fig. No. 5: Relaciones Anatómicas de la vena cefálica derecha y puntos de referencia para localizarla.

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| 1) Vena Basílica | a) Borde anterior del Deltoides |
| 2) Vena Cefálica | b) Surco Deltoideo-pectoral |
| 3) Vena Axilar | c) Pliegue de la axila. |
| 4) Vena Subclavia | |

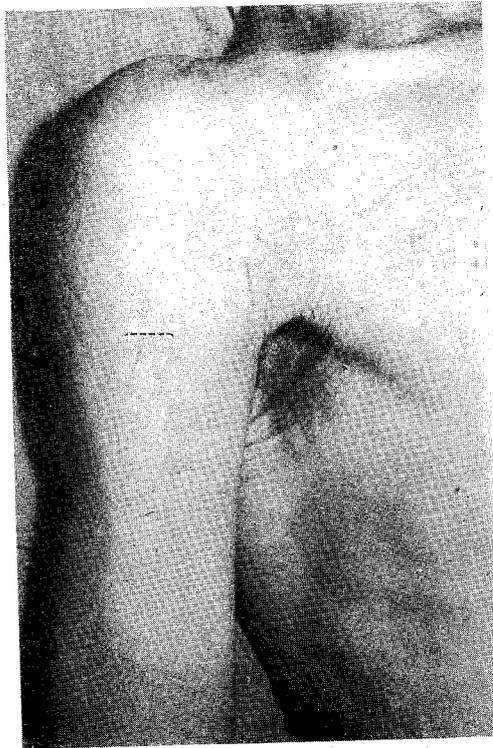


Fig. No. 6: De acuerdo con los puntos de referencia se determina el sitio en que se hará la incisión tal como lo señala el punteado de la fotografía.

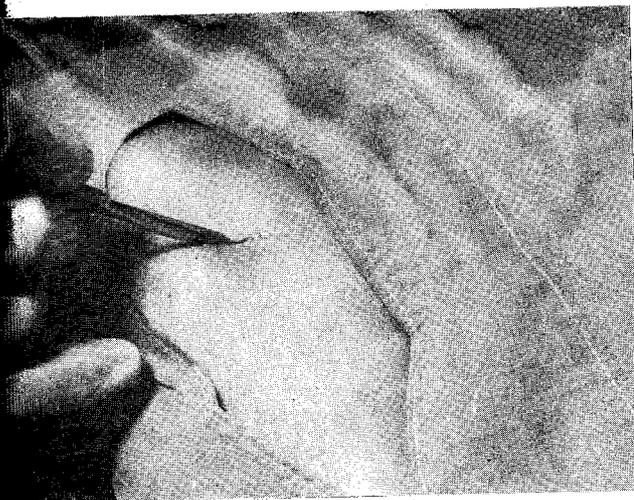


Fig. No. 7: Previa antisepsia de la región, anestesia local y colocación de campo estéril, se practica la incisión.

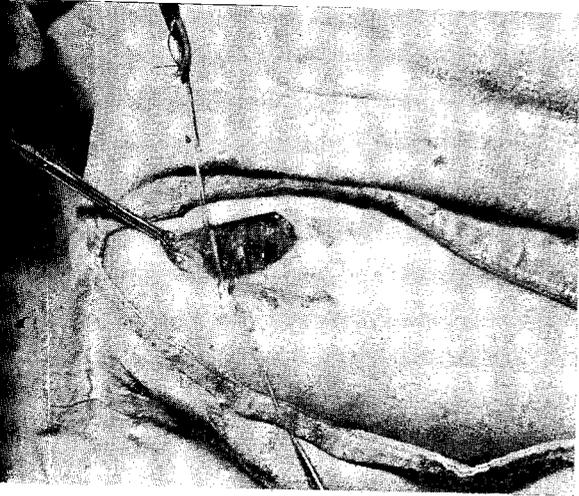


Fig. No. 8: Localizada la vena, se disecciona en una porción de su trayecto.

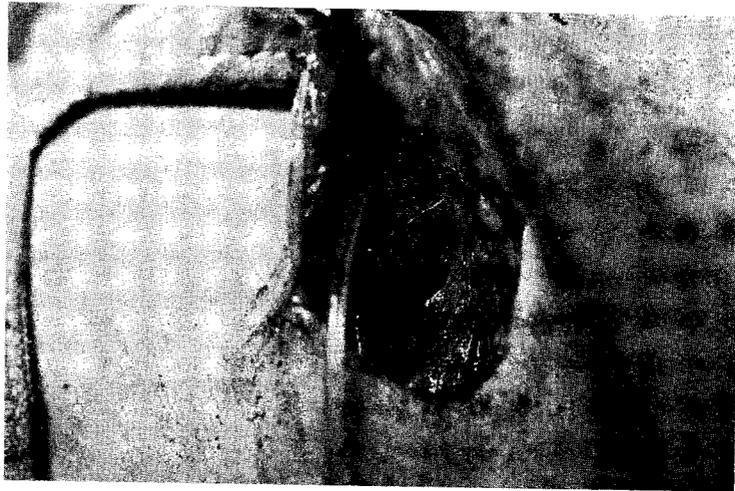


Fig. No. 9: Haciéndole una pequeña incisión transversal a la vena se introduce suavemente el cateter de polietileno.

a su respectivo manómetro, el cual se llena de solución fisiológica.

- f) Se sutura la piel y se fija bien el cateter para evitar que un movimiento involuntario del paciente haga perder la disección de vena. (Fig. No. 10).
- g) Se puede ya realizar la primera medida de la presión venosa, para lo cual sólo se hará girar la llave de tres vías de tal manera que exista comunicación entre el manómetro y la vena canalizada. El manómetro estará colocado a la altura de la aurícula derecha en el paciente en decúbito dorsal. (Fig. No. 11).

CAPITULO XII

ANALISIS DE LOS TREINTA CASOS PRACTICADOS EN SALA DE "EMERGENCIA" DEL HOSPITAL GENERAL.

De los treinta casos practicados, todos ingresaron a la Sala de Emergencia o fueron vistos en un servicio interno y se comprendieron casos de emergencias médicas o quirúrgicas.

ESTADISTICA:

De los treinta casos, diez fueron quirúrgicos y veinte catalogados de índole médica.

Casos Catalogados como Emergencias Quirúrgicas:

- 1) Hernia estrangulada 1 caso
- 2) Hematemesis por úlcera duodenal sangrante . 1 "

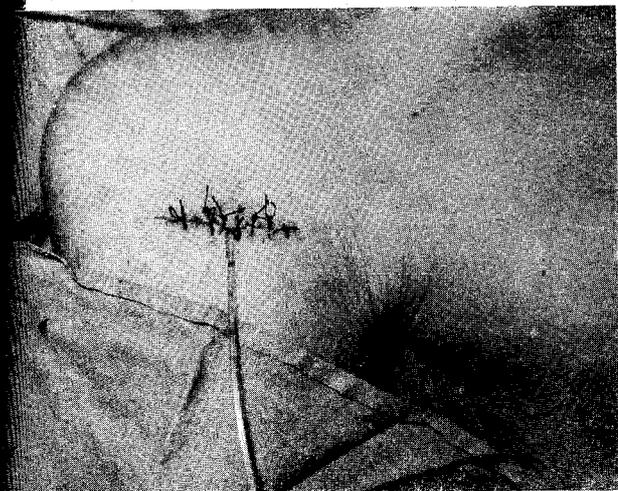


Fig. No. 10: Habiéndose ligado la vena en los dos extremos del segmento disecado; se sutura la piel y tejido celular subcutáneo.

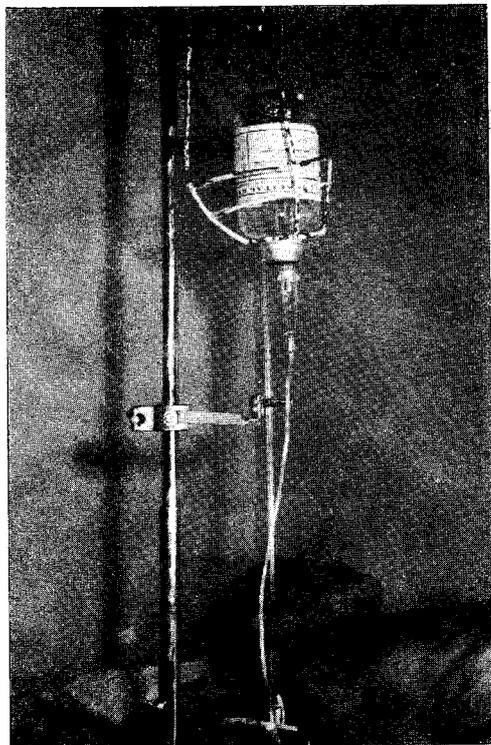


Fig. No. 11: La fotografía muestra el procedimiento ya terminado; se puede proceder ya a la medición de la presión venosa central.

3) Quemadura de segundo grado	1	caso
4) Fractura expuesta.	1	"
5) Shock post-operatorio.	2	"
6) Herida penetrante del abdomen.	4	"

Casos Catalogados como Emergencia Médica:

1) Deshidratación severa.	17	casos
2) Insuficiencia cardíaca	1	"
3) Shock crónico.	2	"

CAPITULO XIII

RESULTADOS OBTENIDOS

En los diferentes grabados que se incluyen a continuación, se describe la manera como se ha expresado gráficamente la medición obtenida en cada uno de los casos practicados.

Gráfica No. 1: Registro de la presión venosa en un caso de hematemesis por úlcera duodenal sangrante.

Gráfica No. 2: Registro de la presión venosa en un caso de deshidratación severa.

Gráfica No. 3: Registro de la presión venosa en un caso - de shock post-operatorio.

Gráfica No. 4: Registro de la presión venosa en un caso - de insuficiencia cardíaca (insuficiencia - aórtica).

Clínica Hospital General

Fecha.. 13.. III.. 66.....

Número Médico No. 19127-65.....

Nombre: J. D. N. Edad. 38 años.....

Diagnóstico: Hemorragia Tracto Gastrointestinal (Hematemesis) por Ulcera Duodenal Sexo. Femenino.....

Historia: (nota breve del estado en que el paciente ingresa a emergencia)

Paciente ingresa a la sala de emergencia semi shoqueada con historia de hematemesis que se presentó por primera vez 4 horas antes de su ingreso. Tiene antecedentes de Ulcera Peptica.....

Exámenes: Tensión arterial a su ingreso: 0 Cm H2O. Pulso 110..... Hb. 4..... Hematocrito 21%
 Examen de orina: 1.020..... Citos exámenes: Bromosulfotaleína 3%.....

Tratamiento: (líquidos transfundidos)

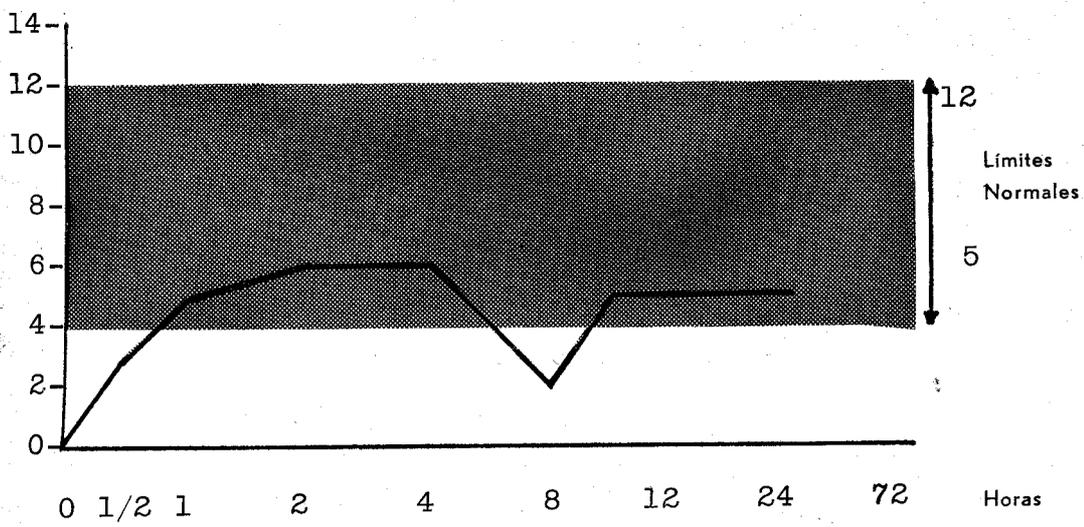
Clase	Cantidad	Hora
.....
.....	1.500 cc.....	en media hora.
.....	1.000 cc.....	en una hora.
.....
5%.....	2.000 cc.....	en cuatro horas
.....	1.000 cc.....	a las ocho horas
.....	1.000 cc.....	a las diez horas
Mixto	Total de líquidos: 6.500 cc en las 10 horas	

Exámenes de orina: a las 1/2... horas, fué de 3 Cm H2O...
 " " 1 " " " 5 Cm H2O...
 " " 4 " " " 6 Cm H2O...
 " " 8 " " "
 " " " " 2 Cm H2O... (paciente presentó nueva Hematemesis)
 " " 10 " " " 5 Cm H2O.....

Exámenes: (gráfica, Presión venosa)

Examen de orina: a las... 6... horas, fué de 1.010.....

Observaciones: (Evol. del paciente; conducta seguida posteriormente, médicos o quirúrgicos)
 Paciente se ingreso a un servicio de Cirugia, en donde despues de tratamiento medico se le practico Gastrectomia.



GRAFICA No. 1: Registro de la presión venosa Central en un caso de Hematemesis por Ulcera péptica sangrante.

Clínica Hospital General

Fecha..... 15 III 66

Médico..... Indoc

..... S.M.A. Edad. 52 años

..... deshidratación severa Sexo..... masculino

Diagnóstico: (nota breve del estado en que el paciente ingresa a emergencia)

Paciente ingresa a la sala de emergencia en estado de shock fué
entrado en la vía pública en estado de abandono, sumamente
hidratado.

Examen venoso a su ingreso: 2. Cm H2O Pulso. 110. Hb. 13. Hematocrito. 42%
Examen urinario. 1.030 Otros exámenes.

Tratamiento: (líquidos transfundidos)

Clase	Cantidad	Hora
.....	2.000 cc	en una hora
Mixta	2.000 cc	a las cuatro horas
Hartman	1.000 cc	a las seis horas
.....
.....

Total de líquidos. 5.000 cc en ocho horas

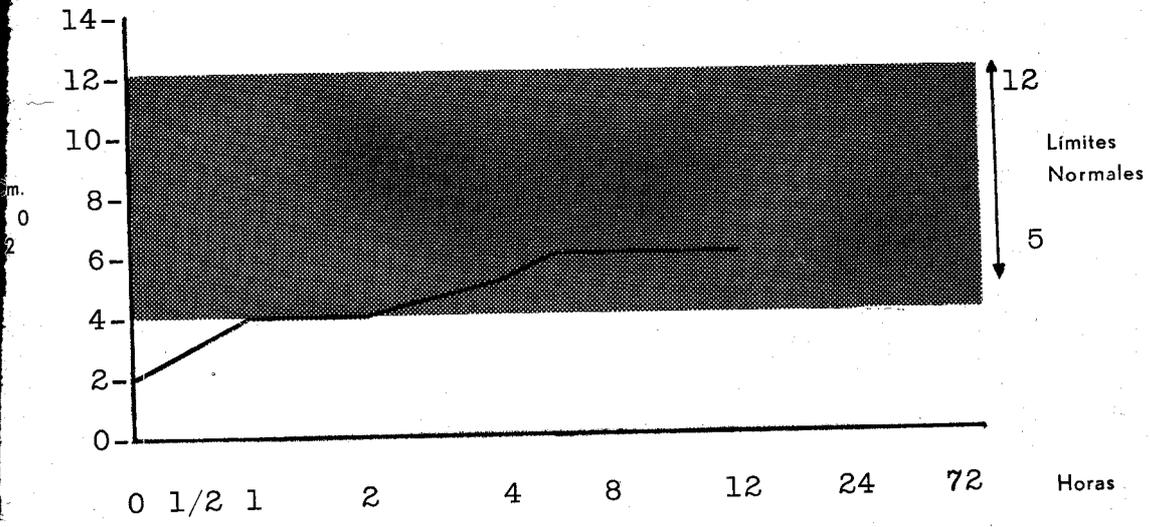
Examen venoso, a las 1. horas, fué de 4. Cm H2O
 " " 2. " " 4 Cm H2O
 " " 4. " " 5 Cm H2O
 " " 8. " " 5 Cm H2O

Examen (Frecuencia, Presión venosa)

Examen Urinario, a las 8. horas, fué de 1.020

Evolution: (Evol. del paciente; conducta seguida posteriormente, médicos o quirúrgicos)

Paciente se encontraba ya a las 12 horas hidratado. Se le dió egreso dentro de las primeras 24 horas.-



GRAFICA No. 2: Registro de la presión venosa Central en un caso de Shock por deshidratación severa.

Fecha... 2 IV 66

no Médico... 28032-65

re... S.F.F.

Edad... 40 años

óstico... shock post operatorio

Sexo... Femenino

ria: (nota breve del estado en que el paciente ingresa a emergencia)

Paciente se le practico Histerectomia Radical presentando
... histerectomía en las primeras horas post-operatoria.

ón venosa a su ingreso: 2. Cn... Pulso 110... Hb. 9. gr... Hematocrito 32%
... Otros exámenes

otación: (líquidos transfundidos)

Table with 3 columns: Clase, Cantidad, hora. Rows include 0.5%, 1 Mixta, 1.500 cc, 2.000 cc, 1.000 cc.

Total de líquidos: 4.500... cc en ocho horas

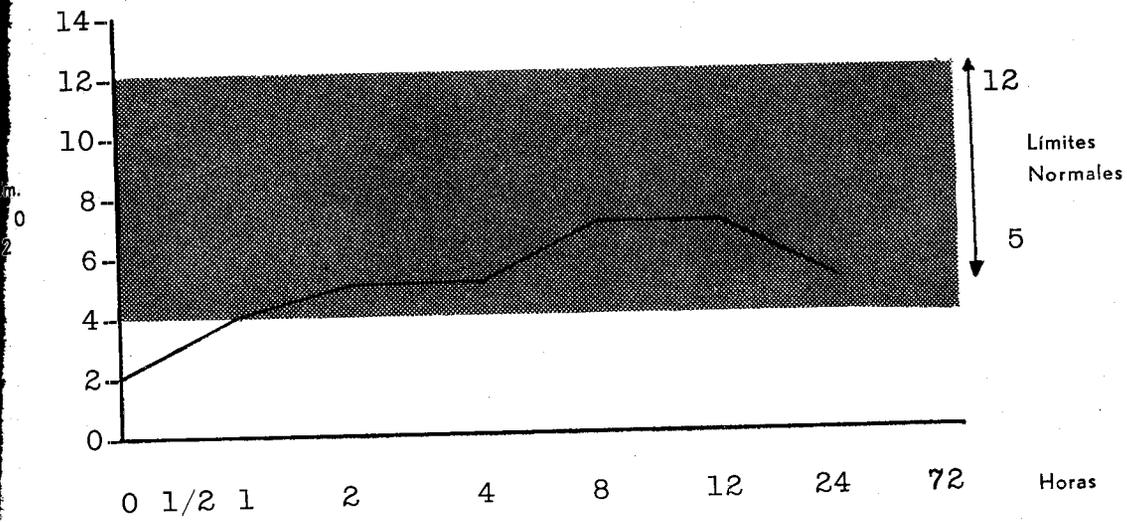
ón venosa, a las 1/2... horas, fué de 3. Cn H2O
... 4. Cn H2O
... 5. Cn H2O
... 5. Cn H2O

gráfica, Presión venosa)

idad Urinaria, a las 4... horas, fué de 1.022.

ervaciones: (Evol. del paciente; conducta seguida posteriormente, médicos o quirúrgicos)

(Paciente vista en un servicio interno de cirugía)



GRAFICA No. 3: Registro de la presión venosa Central en un caso de Shock Post-operatorio.

Hospital General

Fecha 9-7-66

Historia Clínica: 5388-66

Nombre: V. A. M. Edad: 63 años

Diagnóstico: Insuficiencia cardíaca Sexo: masculino

Historia: (Ver hoja breve del estado en que el paciente ingresó a este hospital)

Paciente interno en un servicio de cirugía que presenta una lesión valvular tipo insuficiencia aórtica. Presentó síntomas de insuficiencia cardíaca, por lo cual, más digitalizado, actualmente no presenta signos de insuficiencia cardíaca.

Práctica venosa a su ingreso: 11.00 hrs. Fué de 20. 12.12. Nocturno: 12.12. Densidad urinaria: 1.020. Otros exámenes:

Ortodoncia: (líquidos transfundidos)

Clase	Cantidad	hora
D/4 5%	1.000 cc	11.00-12.00

Total de líquidos: 1.000 cc

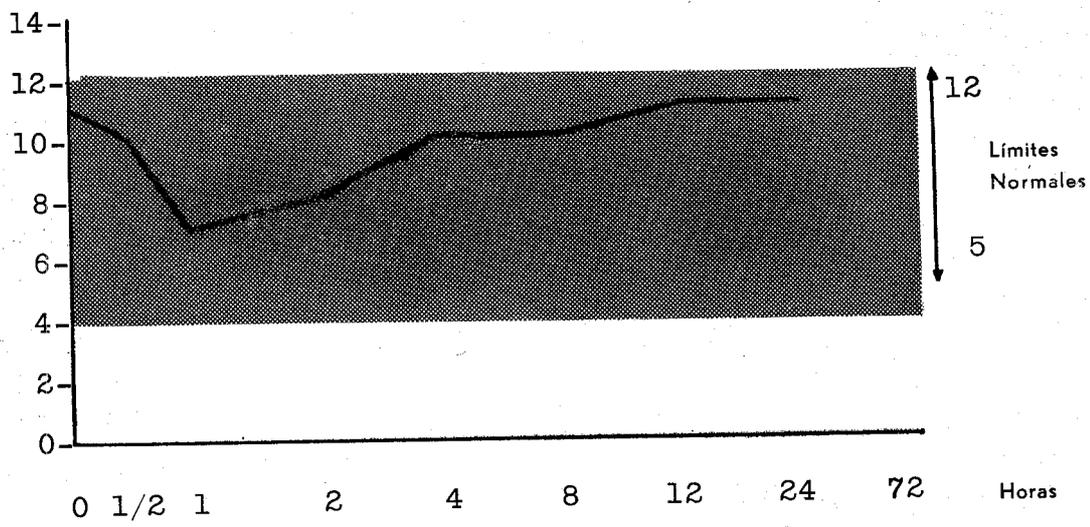
Práctica venosa, a las 11.00 horas, fué de 20. 12.12.
 " " " 12 " " 10.00 " 12.12.
 " " " 12 " " 11.00 " 12.12.

Ver gráfico, Práctica venosa)

Densidad Urinaria, a las ... horas, fué de ...

Observaciones: (Evol. del paciente; conducta seguida posteriormente, médicos e quirúrgicos)

Se le practicó Hernioplastia, dandosele posteriormente egreso en buenas condiciones.



GRAFICA No. 4: Registro de la presión venosa Central en un caso de Insuficiencia Cardiaca compensada.

Ventajas, Fracasos y Complicaciones del Método:

Las ventajas que a nuestro criterio ofrece el -- presente método:

- 1.- El instrumental que se usa es fácil de adquirir y sencillo en su manejo.
- 2.- La técnica para la disección de la vena cefálica no implica ninguna dificultad cuando se siguen los pasos adecuados y los puntos de referencia ya mencionados. En nuestros trabajos en dos casos nos fue imposible localizar la vena cefálica, lo cual atribuimos probablemente a una variación anatómica en la distribución de las venas del brazo.

Encontramos con mucha frecuencia una variación en el calibre de la vena cefálica, lo cual dificultó e hizo más minuciosa la canalización de la misma, -- cuando el calibre de ésta era reducido. En un 50% de los casos tuvimos dificultad al pasar el cateter por la vena; razón por la cual se debió retirar e intentar de nuevo con mucho más cuidado para no perforar la -- misma.

La explicación que damos a estas dificultades es la presencia de nidos valvulares que impiden el paso del cateter o por el hecho que éste al desviarse se introduce en alguna rama colateral. El mismo problema nos ha sido referido por dos Médicos guatemaltecos

por más de una semana sin producir ningún daño, siempre y cuando se tomen ciertas medidas como: mantener permeable el cateter con inyección de soluciones. En la mayoría de nuestros casos la permanencia del cateter en el interior de la vena fue relativamente corto; el promedio de estancia fue de setenta y dos horas, como máximo. No observamos ningún caso de trombosis, pero sí tuvimos cuatro casos en los cuales hubo extravasación de la vena. En uno de ellos se comprobó la ruptura, al inyectar medio de contraste y observar la salida y extravasación del mismo (3).

4.- La ventaja que el método aporta para aquellos pacientes que ingresan a una Sala de Emergencia en estado de shock, es doble, por un lado nos permite tener a la mano una vía de hidratación de grueso calibre y por el otro, logramos hidratar al paciente, de acuerdo con sus valores de presión venosa central, manteniéndonos de esta manera dentro de un margen de seguridad que nos dá la medida de la misma y nos evita caer en una hipervolemia. En la mayor parte de los casos de deshidratación severa a los cuales se les hidrata por medio de un control de su presión venosa, el tiempo utilizado para llegar a un grado de hidratación satisfactoria fue relativamente corto y un 75% de los casos a las cuatro y seis horas ya habíamos logrado un buen resultado.

De la misma manera en los casos quirúrgicos cuando la intervención debe de practicarse lo más pronto -

posible, el paciente debe encontrarse dentro de los valores óptimos de hidratación para un mejor éxito de la misma.

- 5.- Es posible mediante el presente método hacer una diferenciación de un shock de origen central con otro ocasionado por hipovolemia. Si la presión venosa es baja el shock es oligohémico y si por el contrario la presión venosa se eleva por arriba de los valores normales, se puede afirmar que el origen del shock es de tipo central (ver gráfica No. 4).
- 6.- De acuerdo con las experiencias obtenidas, podemos dividir en cuatro las indicaciones generales para la determinación de presión venosa central.
 - a) Para evaluar el déficit de volumen circulante, secundario a un shock traumático, deshidratación ó hemorragia.
 - b) Cuando el origen del shock no sea conocido y se quiere hacer un diagnóstico diferencial entre shock de origen central o periférico.
 - c) En aquellos pacientes hipotensos, en los que existe riesgo que caigan en shock agudo al ser sometidos a intervención quirúrgica; por anestesia profunda, pérdida de sangre, etc.
 - d) En cirugía cardio-vascular.

CAPITULO XV

SUMARIO

Hemos analizado en el presente trabajo, un método relativamente nuevo, para valorar la presión venosa central, en pacientes que ingresan a la Sala de Emergencias en estado de shock; y de acuerdo con la medición de la misma; seguir una hidratación adecuada y rápida.

Para ello presentamos nuestra experiencia en 30 - pacientes a quienes se les practicó dicho procedimiento.

Inicialmente se hacen consideraciones sobre los - antecedentes históricos y la anatomo-fisiopatología de la - presión venosa.

CAPITULO XVI

C O N C L U S I O N E S

- - - - -

- Los adelantos logrados en cirugía cardiovascular y el perfeccionamiento de métodos simples para cateterización venosa, han renovado en los últimos años un gran interés en la medición de la presión venosa central.
- En nuestro medio, se le ha dado poca importancia al valor que la presión venosa central desempeña en la evaluación de la función hemodinámica.
- La medición de presión venosa central, constituye una guía de valor inestimable, del estado circulatorio en cualquier momento y nos ayuda a determinar si un trastorno depende de la contractibilidad del miocardio, del volumen sanguíneo, o del estado de la red vascular.
- El método que nosotros seguimos en nuestro trabajo, determina la presión venosa a nivel de la vena cava superior, mediante la inserción de un cateter a través de la vena cefálica derecha.
- Los límites normales de presión venosa central a nivel de la vena cava superior oscilan entre 4 y 12 cms. de agua, tomándose como promedio general un valor de 5 cms de agua.

- El método practicado, nos permite hacer un diagnóstico precoz en el shock oligohemico y efectuar un tratamiento adecuado lo antes posible mediante el reemplazo de los líquidos adecuados.
- El método fué practicado en 30 pacientes, de los cuales la mayor parte fueron vistos en la Sala de Emergencias, y otros en servicios internos del Hospital General de la Capital de Guatemala.
- El equipo utilizado es relativamente sencillo y fácil de tener a la mano en una Sala de Emergencias.
- De los 30 casos estudiados, 20 fueron catalogados como emergencias médicas e incluyeron: Deshidratación severa, insuficiencia cardíaca y shock crónico. 10 casos fueron de emergencias quirúrgicas e incluyeron: hernia estrangulada, úlcera sangrante, heridas penetrantes de abdomen, quemaduras de segundo grado, fracturas expuestas y shock post-operatorio.
- En cada uno de los casos se expresó gráficamente el resultado de la medición continua de la presión venosa, por medio de curvas en papel milimetrado, se hicieron anotaciones complementarias de cada caso en hojas especiales.
- Las ventajas que el método aporta para aquellos pacientes que ingresan a una Sala de Emergencia en estado de

shock, es doble, ya que por un lado nos permite tener a la mano una vía de hidratación de grueso calibre y por otro lado se logra hidratar al paciente de acuerdo con sus valores de presión venosa central, manteniéndonos de esta manera dentro de un margen de seguridad.

- 12.- Considero que el método debería ser adoptado y utilizado con mayor frecuencia en los casos de shock que llegan a nuestras Salas de Emergencia, haciéndose rutinario al establecerse un servicio de tratamiento médico intensivo.

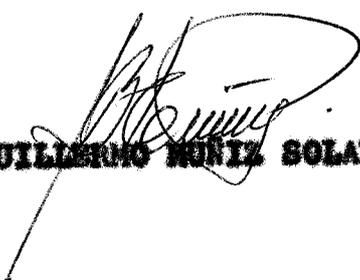
CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA

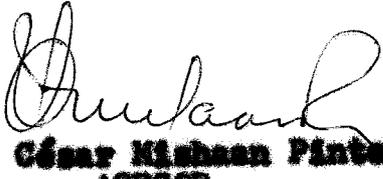
- 1.- AARONS, B. J. Simple apparatus for the simultaneous monitoring of central venous and mean arterial pressure. *Thorax*. 20:382-4. Jul. 65.-
- 2.- ACAR, B. J. Et. al ¿Cuál es el valor de la determinación de la presión venosa? *Presse Méd.* 73:2013-5, Jul. 65.
- 3.- BENETT, P. J. The use of intravenous cateters. *Brit. Med. J.* 5367:1252. 16 Nov. 1,963.
- 4.- BEST, Charles Herbert y Norman Taylor. Las bases fisiológicas de la práctica médica. 3a. ed. La Habana. Cultural, S. A. 1,943. pp. 421-430.
- 5.- _____.- Las bases fisiológicas de la práctica Médica. Manual de Fisiología Aplicada. 6a. ed. México. Utheha, 1,964. pp. 293-301.
- 6.- DANTREE, Johnson. Venous pressure, its physiology and pathology in haemorrhage, shock and transfusión. *Brit. J. Surgery*. 51:276-81. Abril 1,964.
- 7.- DEAN, V. Measurement of venous pressure. *Amer. J. Nurs.* 63:70-2. Oct. 63.
- 8.- DUARTE, Toribio. Hospital Roosevelt, Guatemala. Método Utilizado para la determinación de presiones venosas. Comunicación personal. Mayo 1,966.-
- 9.- FERNANDEZ DEL CASTILLO, Francisco. A propósito del centenario de Guillermo Harvey. *El Médico*, 3 (2):27-31. Nov. 58.
- 10.- GARDNER, Ernest. Anatomy a Regional study of human structure. Philadelphia, W. B. Saunders, 1,960. pp. 151-152.
- 11.- HALLIN, R. W. Continuous venous pressure monitoring as a guide to fluid administration in the hipotensive patient. *Amer. J. Surg.* 106:164-72. Aug. 63.

- 12.- HOUSSAY, Bernardo. Fisiología Humana. 3a. ed. Buenos Aires. El Ateneo. 1,9
- 13.- HOWELL, William y John Fulton. Tratado de Fisiología, Trad. de la 16a. ed. en inglés. Buenos Aires. Ed. Labor. 1,951. pp. 748-752.
- 14.- LONGERBEAN, Jerrold K. et al. Central venous pessure monitoring. Amer. J. Surg. 110:220-30. Aug. 65.
- 15.- LYNN, Hugh B. El enfermo pediátrico en la sala de operaciones. Clinic. Quirurg. Nort. Amer. Agosto, 1,965. pp 940-58.
- 16.- MACLEAN, L. D. et al. The use of central venous pressure as a guide to volumen replacement, in shock. Dis. Chest. 48:199-205. Aug. 65.
- 17.- MENESES, Hoyos Jorge. Los precursores de Harvey. El Médico. 4 (3):26-31. Dic. 1,959.
- 18.- MOORE, Francis D. Problemas Metabólicos del enfermo quirúrgico. Rosario (Rep. Argentina) Ed. La Médica. 1,962. pp. 192-226.
- 19.- PELLEGER GARCIA, Gustavo. Consideraciones sobre la importancia de la tensión venosa. Tesis. Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas 1,948. 47 p.
- 20.- QUIROZ GUTIERREZ, Fernando. Tratado de anatomía humana. 3a. ed. II. Aparato Circulatorio, sistema nervioso central y periférico. México. Ed. Porrúa, 1,959. pp. 155-160.
- 21.- ROBLESO, Rodolfo. Determinación de la presión venosa durante el acto quirúrgico. Tesis. Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. 61 p.
- 22.- SESSLER, Alan D. Medición e interpretación de las presiones venosas durante las intervenciones quirúrgicas. Clinic. Quirurg. Nort. Amer. Agosto 1,965. pp. 853-862.
- 23.- SODEMAN William A. Fisiopatología Clínica; mecanismo de producción de los síntomas. 3a. ed. México. ed. Interamericana, S. A. 1961. pp 266-268.

- 4.- SOLIS HEGEL, Rodolfo; Hospital Roosevelt Disección de Vena Cefálica Casos particulares. Comunicación personal. Abril 1, 1966.
- 5.- SYKES, M. K. Venous pressure as a clinical indication of adequacy of transfusión. Ann. Roy. Coll. Surg. Engl. 33:185-97. Sept. 63.
- 6.- TESTUT, L. y A. Latarjet. Tratado de Anatomía Humana. 9a. ed. II. Sistema Nervioso Central, Angiología. Salvat Ed. 1, 1954. pp. 421-30.
- 7.- WEIL M. H. et. al. Fluid repletion in circulatory shock central venous pressure and others practical guides. J. A. M. A. pp 192:668-74. 24 mayo 1, 1965.



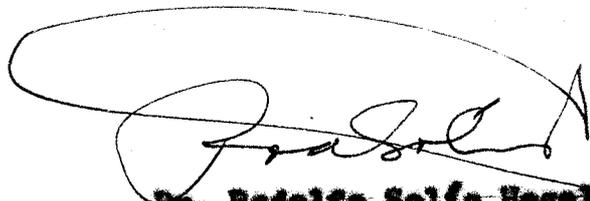
GUILLELMO NÚÑEZ SOLARES



Dr. César Mishan Pinto
ASESOR.

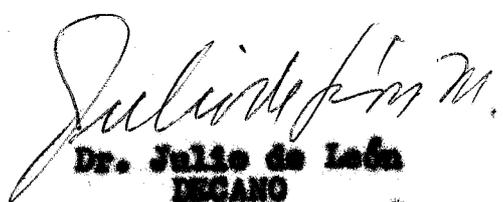


Dr. Ramiro Rivera Alvarez
REVISOR.



Dr. Rodolfo Solís Hegel
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA.

Dr. Ernesto Alarcón
SECRETARIO
Facultad de Ciencias Médicas



Dr. Julio de León
DECANO
Facultad de Ciencias Médicas.