

## CONSIDERACIONES TEORICO-PRACTICAS SOBRE LA PRESION VENOSA CENTRAL

\*ADOLFO HÉCTOR VENTURINI

### RESUMEN

En la actualidad existen reportes abundantes del empleo de la presión venosa central, bajo diferentes circunstancias y en diferentes tipos de pacientes, existiendo un acuerdo casi general de indicaciones, complicaciones, venas idóneas para su colocación, etc. El autor realiza la revisión de 26 referencias y sintetiza en este escrito conceptos básicos sobre este tema. Resulta pues un documento útil que nos permite revisar en pocas líneas lo más sobresaliente sobre el tema.

**Palabras clave:** Presión venosa central. Cateteres venosos.  
Monitorización del paciente grave.

### SUMMARY

There are several reports published about the central venous pressure in different cases and patients, which, show indications, complications, veins selected for the catheterization. The author reviews 26 references with basic concepts in the subject.

**Key words:** Central venous pressure: venous catheters.  
Care for critically ill patients.

**D**efinición. La presión venosa central (PVC) registra la presión de la sangre al retornar al corazón derecho y la capacidad de éste para movilizarla con efectividad.

**Historia.** Las primeras determinaciones fueron realizadas en animales en 1733 por el inglés Stephen Hales, quien puncionó la vena yugular de una yegua. El alemán A. Frey en 1902, fue el primero en medirla en el hombre. En 1910 los alemanes F. Moritz y D. Von Tabora, la controlaron mediante un manómetro en pacientes con diversas patologías (cirrosis, neumonía, bronquitis, tuberculosis pulmonar, miocarditis, etc.). L.

Meyers utilizó por primera vez en 1945 cánulas de plástico.

**Fisiopatología.** Aproximadamente el 50% de la volemia se encuentra en el sistema venoso, mientras que solo alrededor del 15% se halla en el sistema arterial.

La PVC depende principalmente de la presión capilar, del volumen sanguíneo circulante, del tono vascular venoso, de la presión intratorácica y del estado funcional del corazón derecho.

**Cifras normales.** La cifra media es de 4.5 cm H<sub>2</sub>O; con una variación límite que oscila entre 3 y 8 cm H<sub>2</sub>O, considerándose normal hasta 10.

\*Médico Jefe.

Trabajo recibido de la Clínica del Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Regional. Faido, Suiza.

Recibido: 15 de octubre de 1985. Aceptado: 6 de febrero de 1986.

Sobretiros: Adolfo Héctor Venturini. Capo Clinica de Anestesiologia e Reanimazione. Ospedale Distrettuale, 6760 Faido, Suiza.

**Presión venosa periférica:**

Vena yugular .....	8 cm H <sub>2</sub> O
Vena cubital .....	13 cm H <sub>2</sub> O
Venas de la mano .....	14 cm H <sub>2</sub> O
Vena safena .....	15 cm H <sub>2</sub> O
Venas del pie .....	17 cm H <sub>2</sub> O

Medición. La PVC se mide mediante la introducción de un catéter en una vena periférica, el cual debe llegar hasta la vena cava superior.

Características del catéter. Debe ser de polietileno siliconado, flexible, radioopaco, de diámetro interno grande (adultos: 1,3 mm - niños: 0,7 mm), y por supuesto desechable. Estas medidas contribuyen a disminuir algunas complicaciones: trombosis, embolia, perforación venosa, etc. Se debe prestar mucha atención cuando el catéter viene acompañado de un mandril que generalmente es de acero (peligro de perforación).

**¿Qué venas elegir?**

A-Vena safena. Totalmente descartada por las múltiples complicaciones: Trombosis: 18%. Embolia: 2%. Infecciones: 5%.

B-Vena basilíca. No recomendable. Trombosis: 10%. Embolia: 0,22%. Infecciones: 14%. Posición incorrecta del catéter: 40%.

C-Vena yugular externa. Ofrece menos complicaciones que la vena basilíca, pero su abordaje no es fácil con punción imposible en un elevado número de casos (20%).

D-Vena yugular interna. En la actualidad es uno de los abordajes preferidos (junto con la vena subclavia). Ofrece pocas complicaciones: Trombosis: 0,5%. Neumotórax: 0,3%. Difícilmente puede haber flebitis o embolia. El porcentaje de mala posición del catéter es de alrededor del 4 al 6%, el cual puede reducirse puncionando la vena yugular interna derecha, debido al recorrido rectilíneo (Tronco braquio cefálico derecho-Vena cava superior).

Se han descrito diversas vías de abordaje:

a- Acceso interno: Mostert (1970). Boulanger (1976).

b- Acceso medio: Daily (1970). Civetta (1972).

c- Acceso externo: Jernigan (1970). Brinckman (1973).

Técnica: Paciente en decúbito dorsal y en posición de Trendelenburg (la vena se ingurgita), con la cabeza en extensión y en rotación (mirando al lado contrario de la punción). El operador se colocará del lado de la cabeza del paciente. Infiltrar la piel con un anestésico local. Con la técnica de Boulanger punzar en el cruce del borde interno del músculo esternocleidomastoideo con la vena yugular externa (a la altura del borde superior del cartilago tiroide). La aguja debe avanzar en forma rasante por debajo del mencionado músculo y luego de 2 a 4 cm se encontrará la vena. Es una de las

técnicas más seguras ya que es imposible producir un neumotórax.

E-Vena subclavia. Igual que el acceso por la yugular interna, tiene pocas complicaciones: Trombosis: 0,5%. Embolia: 0,06%. Flebitis: 0,03%. Neumotórax: 0,9%. Otros autores (Fernández-Quero, Bonilla) dan cifras más elevadas de neumotórax (3,25%), dependiendo mucho de la experiencia de quien realiza la punción y de las condiciones pulmonares (enfisema).

Los porcentajes de las complicaciones que se detallan a lo largo del presente trabajo, fueron tomadas del libro de C. Burri "La Presión Venosa Central", quien a su vez reunió 23.000 casos publicados por la bibliografía mundial.

Técnica: Luego de infiltrar con un anestésico local, se introduce la aguja a la altura de la mitad de la clavícula o un poco más medialmente. La aguja deberá un ángulo recto con la línea de unión de la articulación acromioclavicular y el pliegue axilar anterior. La vena se encuentra a una profundidad de 3 a 5 cm, entre la clavícula y la primera costilla.

Medidas a tener en cuenta.

A-Para la cateterización de la subclavia o de la yugular interna no se precisan catéteres de más de 30 cm de longitud.

B-Observar rigurosas medidas de asepsia (paciente y cirujano).

C-La aparición de fluctuaciones con los movimientos respiratorios confirma que la punta del catéter se halla en una vena de la cavidad torácica.

D-Fluctuaciones sincrónicas con los latidos cardiacos significa que el catéter se encuentra en el ventrículo y por lo tanto debe retirárselo hasta que desaparezcan las fluctuaciones.

E-Si no se logra abordar la vena subclavia luego de varios intentos, efectuar una radiografía del tórax (para descartar un neumotórax) antes de puncionar la subclavia contralateral.

F-Si el catéter no avanza a través de la aguja o resulta obstruido por un coágulo, y entonces decidimos retirarlo, hacerlo junto con la aguja. Intentar tirar el catéter a través de la aguja resulta peligroso ya que puede cortarse. Luego de retirarlo medirlo.

G-Si se punciona accidentalmente una arteria (carótida, subclavia), además del color más rojo de la sangre, llamará la atención la gran presión de salida de la sangre a través de la aguja.

H-Luego de introducir el catéter en la vena conectarlo a una infusión que ya habíamos preparado. Un auxiliar bajará la infusión por debajo del nivel de la aurícula derecha. En esos instantes la sangre debe refluir fácilmente a través de la venoclisis.

I-Si el catéter no viene acompañado de un sistema de fijación a la piel y entonces se decide anudarlo con

un hilo, se tendrá cuidado de no estrechar la luz del mismo.

J-Finalizada la cateterización proceder nuevamente a la desinfección local. Para cubrir resultan prácticos y seguros los apósitos transparentes estériles de plástico para la fijación de catéteres.

K-En todos los casos controlar la posición del catéter con rayos X para saber si el mismo se encuentra en la cava superior o si hemos causado un neumotórax.

L-Consultar los atlas de anatomía.

Fracasos de acuerdo a las vías de acceso.

Los porcentajes con punción imposible son los siguientes: Basílica: 7%. Yugular externa: 20%. Yugular interna: 7%. Subclavia: 10%.

Los porcentajes con posición incorrecta del catéter: Basílica: 12%. Yugular externa: 14%. Yugular interna: 4%. Subclavia: 7%.

Las posiciones incorrectas más frecuentes:

a-Al puncionar la vena basílica el catéter puede llegar solo hasta la vena subclavia-axilar o introducirse en la vena yugular interna o externa.

b-Al abordar la vena yugular interna el catéter puede quedarse en la vena subclavia-axilar o más raramente retornar por la vena yugular externa (personalmente me ha sucedido una vez).

c-Al introducir el catéter en la vena subclavia, puede dirigirse hacia la vena subclavia-axilar contralateral o hacia la vena yugular interna.

Menos común resulta que el catéter se dirija hacia las venas mamaria interna o pericardiofrénica.

Complicaciones.

Trombosis, embolia, flebitis, infecciones, septicemia, neumotórax, hidrotórax, hemotórax, perforación vascular o cardíaca, punción arterial, lesiones del plexo braquial, rotura intravascular del catéter.

Ajuste del nivel cero. El punto cero de la escala del manómetro debe estar a nivel de la aurícula derecha. Dos puntos prácticos de referencia son: La línea medio-axilar y el punto medio anteroposterior del tórax, a nivel del cuarto espacio intercostal.

¿Cuándo la PVC está elevada?

Posición de Trendelenburg (-22,5 grados = 8,5 cm H<sub>2</sub>O).

Hipervolemia (Infusiones líquidas).

Tos - Vómitos - Esfuerzos.

Maniobra de Valsava.

Medicamentos vasoconstrictores.

Trombosis de la vena cava.

Cardiopatías: Insuficiencia-Obstáculos mecánicos (Taponamiento).

Neuropatías: Embolia pulmonar-Asma-Enfisema.

Compresión mediastinal: Mediastinitis-Hematoma-Enfisema.

Aumento de la presión intratorácica: V.P.P.I. - hemotórax (aumento moderado) - Neumotórax (aumento importante) - Neumotórax a tensión (extremo).

Aumento de la presión intracraneana.

Fallas del método: Catéter en pequeño vaso.

Catéter obstruido.

Ajuste incorrecto del cero (punto cero muy bajo).

¿Cuándo la PVC está descendida?

Posición de Trendelenburg invertido (22,5 grados = 3,5 cm H<sub>2</sub>O).

Hipovolemia.

Vasodilatación.

Respiración profunda prolongada.

Medicamentos: Tiopental - Bloqueantes ganglionares - nitroprusiato - Nitritos - Histamina.

Ajuste incorrecto del cero de la escala (punto cero muy elevado).

Indicaciones principales:

A-Casos de urgencia:

Estados de shock diversos (Hipovolémico - Cardiogénico - Séptico, etc.).

Paro cardíaco.

Colocación de un pace-maker.

B-Casos electivos:

Pacientes delicados con diferentes patologías cardiopulmonares.

Cirugía de corazón abierta.

Cirugía pediátrica: cuando es esencial un reemplazo exacto.

Administración de fármacos irritantes del endotelio venoso.

Imposibilidad de encontrar venas periféricas.

Postoperatorio de alto riesgo.

Operaciones donde se prevé una pérdida importante de la volemia (válido también para la cirugía de urgencia).

## REFERENCIAS

1. ATKINSON R S, RUSHMAN G B, LEE J A: *Anestesia*. Edit. Panamer. Madrid. 1981.
2. BELANI K G, BUCKLEY J J, GORDON J R, CASTANEDA W: *Pericervical central venous line placement: A comparison of the internal and external jugular vein routes*. *Anesth Analg* 1980; 59:40.
3. BOULANGER M, DELVA E, MAILLE J G, PAIEMENT B: *Une nouvelle*

*voie d'abord de la veine jugulaire interne*. *Canad Anesth Soc* 1976; 23:609.

4. BRINKMAN A J, COSLEY D D: *Internal jugular venipuncture*. *JAMA* 1983; 223:182.

5. BUCHSMANN H J, WIFE A J: *The use of subclavian central catheters in gynecology and obstetrics*. *Surg Gynecol Obstet* 1973; 136: 561

6. BURRI C: *La presión veineuse centrale*. 4ª Edition Francaise. St. Gallen. 1976.
7. CIVETTA J M, GABEL J C, GEMER M: *Internal jugular vein puncture with a margin of safety*. *Anesthesiology* 1972; 36:622.
8. CLOT-PAIMBOEUF C: *Catheterisme percutane de la veine jugulaire interne*. *Presse Med* 1971; 79:819.
9. CLOT-PAIMBOEUF C: *250 catheterismes percutanes de la veine jugulaire interne*. *Nouv Presse Med* 1972; 1:1908.
10. DAILY P I, GRIEPP R B, SAUMWAY N E: *Percutaneous internal jugular vein cannulation*. *Arch Surg* 1970; 101:534.
11. DEFALQUE R J: *The subclavian route. A critical review of the world literature*. *Anesthesist* 1972; 21:325.
12. DEFALQUE R J: *Percutaneous catheterization of the internal jugular vein*. *Anesth Analg* 1974; 53:116.
13. ENGLISH I C, W, FREW R M, PIGOTT F G, ZAKI M: *Percutaneous cannulation of the internal jugular vein*. *Thorax* 1969; 24:496.
14. FERNÁNDEZ-QUERO L, JIMÉNEZ T M I: *Vías venosas centrales: resultados del seguimiento de 356 cateterizaciones*. *Rev Españ Anest Rean* 1984; 31:241.
15. GIBBS CH, ARANDIA H: *A new technique for location and cannulation of the internal jugular vein*. *Anesthesiology* 1981; 54:89.
16. HOLT H M: *Central venous pressure via peripheral veins*. *Anesthesiology* 1967; 28:1093.
17. BELDA F J, FRASQUET F J, MARUENDA A: *Maposición de los cateteres venosos centrales con el abordaje de la vena yugular interna. Cateterismo accidental de las venas mamaria interna y pericardiofrénica*. *Rev Españ Anest Rean* 1981; 28:306.
18. JERNIGAN W R, GARDNER W C, MAHR M M, MILBURN J L: *Use of the internal jugular vein for placement of central venous catheter*. *Surg Gynec Obstet* 1970; 130:520.
19. JONES R R: *Venous pressure in general anaesthesia*. *Anesth Analg* 1963; 42:470.
20. LÓPEZ T, DE LAS MULAS M, GONZÁLEZ L: *Cateterización fortuita de la vena pericardiofrénica izquierda*. *Rev Españ Anest Rean* 1982; 29:210.
21. MOSTERT J W, KENNY G M, MURPHY G P: *Safe placement of central venous catheter into internal jugular veins*. *Arch Surg* 1970; 101:431.
22. PETTY C: *Alternate method of internal jugular venipuncture for monitoring central venous pressure*. *Anesth Analg* 1975; 54:157.
23. RODRÍGUEZ Y J C, GIL C J, CARRASCO G M S: *Hidrotórax iatrogénico por cateterización de vena subclavia. Una técnica que puede evitar el drenaje endotorácico*. *Rev Españ Anest Rean* 1984; 31:171.
24. SMITH B E, MODELL J H, GAUB M L, MOYA F: *Complications of subclavian vein catheterization*. *Arch Surg* 1965; 90:228.
25. VAUGHAN R W, WEYGANDT G R: *Reliable percutaneous central venous pressure measurement*. *Anesth Analg* 1973; 52:709.
26. ZERR C, LEVROT A, FAUCHON G, LEBRETON P, QUESNEL J, KHAYAT A: *Le cathétérisme de l'artère pulmonaire. Intérêt de la voie jugulaire interne. 75 cas*. *Anesth Analg Réan* 1981; 38:15.