

2

Punción intravenosa (inyección intravenosa, toma de muestra venosa, catéter corto y venoclisis, catéter largo y presión venosa central)

Francisco José Campos Pérez, Jesús Tapia Jurado

INTRODUCCIÓN

Se llama punción a la acción de introducir una aguja o catéter en un órgano o cavidad, generalmente llena de líquido, para la extracción de éste o la obtención de muestras. La venopunción es la instalación de una aguja o un catéter a la luz de una vena a través de la piel. Permite el establecimiento de un acceso a la circulación mediante agujas y catéteres, y es un paso esencial para la vigilancia y el tratamiento de los pacientes.

Inyectar se define como la introducción de líquidos al interior de los tejidos mediante una aguja conectada a una jeringa; una inyección intravenosa, por lo tanto, es la acción de introducir alguna sustancia medicamentosa a la luz de una vena.

Los primeros informes de la utilización de la vía intravenosa datan de 1825, y fueron realizados por James Blundell, que intentó instilar agua como medida terapéutica con efectos desastrosos. En 1831–1832, Thomas Latta y el médico O'Shaughnessy habían reconocido la necesidad de reemplazar los líquidos y electrolitos perdidos en el paciente afectado por el cólera, utilizando para ello la vía intravenosa.

Varios autores (Pearson, Dougherty, Millam, Inwood, Taylor, Rees, Campbell, Kiernan) revisaron el uso de antisepsia y asepsia previa a la punción, y coincidieron en que el buen lavado de manos, el uso de guantes y el uso de yodopovidona

a 10%, alcohol a 70% o tintura de yodo a 2% son las mejores medidas para la preparación de la piel previa a una punción.

INDICACIONES

Se utiliza la vía intravenosa para aquellos medicamentos que necesiten una distribución rápida en todos los tejidos, y en el caso de la toma de muestras sanguíneas para el análisis de componentes bioquímicos, electrolíticos y gaseosos que se encuentren en ella.

CONTRAINDICACIONES

- Presencia de infección local en el sitio de la punción.
- Presencia de flebitis en el sitio de la punción.

EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PACIENTE

Antes de realizar la punción deberá darse una explicación cuidadosa del procedimiento y comentar el motivo del mismo; además, deberán comentarse los posibles efectos secundarios de la sustancia administrada, o explicarse que la cantidad de sangre que se extraerá es mínima. No es necesario ningún tipo de preparación física, únicamente encontrar el sitio apropiado de punción. Idealmente, en toma de muestras sanguíneas para laboratorio es necesario un ayuno de ocho horas.

PROCEDIMIENTO

Material e instrumental

- Ligadura o torniquete.
- Yodopovidona a 10%, alcohol etílico a 70%, tintura de yodo a 2%.
- Torundas o gasas estériles.
- Guantes estériles.
- 2 agujas (20–23) o punzocath (16–18) biseladas.
- 2 jeringas de 3, 5 o 10 mL.
- Medicamento o tubo de ensaye (figuras 2–1 y 2–2).
- Cinta adhesiva precortada y, de preferencia, hipoalergénica.

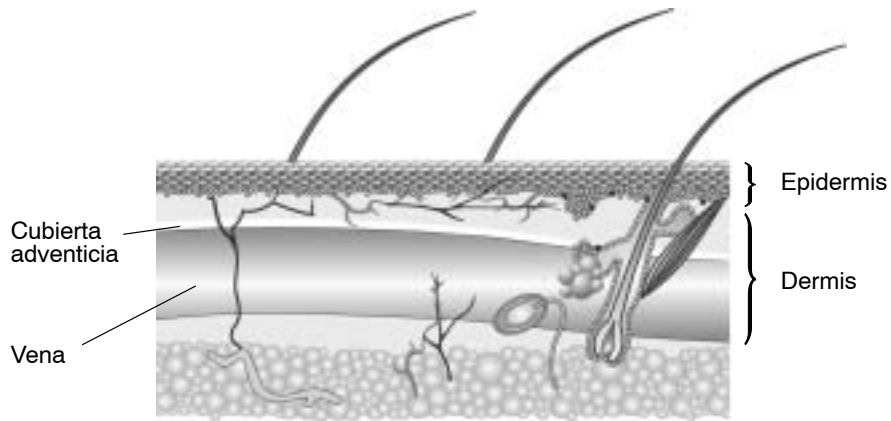


Figura 2-1. Estructura histológica de la piel.

- Equipo de venoclisis.
- Adrenalina o hidrocortisona inyectable.
- **Jeringa:** se compone de tres partes: la punta, donde se adapta el pabellón de la aguja; el cuerpo, en el que está marcada la escala con la que se mide la cantidad del líquido a inyectar, y el émbolo, que encaja dentro del cuerpo. La mayor parte de la jeringas utilizadas se fabrican en plástico y se empaquetan individualmente, esterilizadas, en un paquete de plástico o papel. Hay varias clases de jeringas:

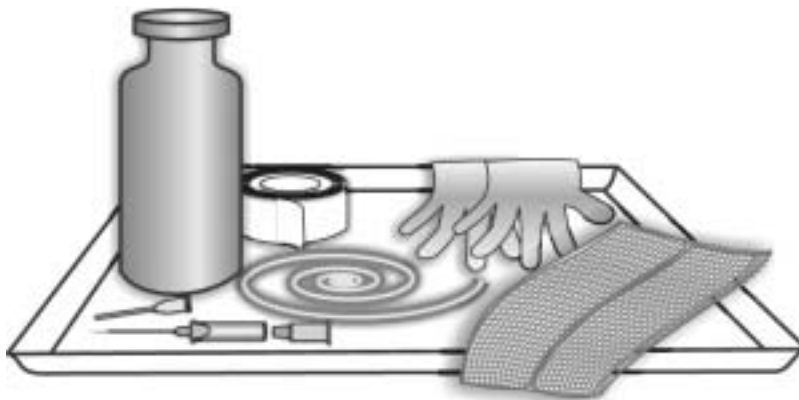


Figura 2-2. Material e instrumental.

- La jeringa hipodérmica, que tiene una capacidad de 3 mL. Viene marcada con dos escalas, una de mililitros y una de mínimos; esta última se utiliza cuando se necesita aplicar dosis muy pequeñas.
- La jeringa de insulina lleva una escala especial para la administración de la misma; las más pequeñas son de 50 UI (0.5 mL).
- La jeringa de tuberculina es estrecha y está calibrada en décimas y milésimas de mililitro (hasta 1 mL) y en sesentavos de mínimo (hasta 1 mínimo). Este tipo de jeringas es muy útil para la administración de dosis muy pequeñas o de fármacos que necesitan ser medidos con precisión. Existen jeringas de mayor capacidad, como 3, 5, 10, 20 y 50 mL, las cuales se utilizan para irrigar heridas y añadir soluciones intravenosas a los frascos. Las jeringas se reciben con la aguja colocada, la cual debe estar cubierta con un capuchón de plástico; puede ser que ambas estén empaquetadas juntas o por separado.
- **Agujas:** se componen de un pabellón que se conecta con la jeringa, una cánula que se fija a este pabellón y un bisel, que es la parte sesgada de la punta; están fabricadas de acero inoxidable y son desechables. Hay tres variables dentro de las agujas:
 - El aplanado y la longitud del bisel, entre más largos, más cortantes y menos dolorosos. Los biseles cortos se utilizan para inyección intravenosa.
 - La longitud de la cánula, que varía entre 0.25 y 0.5 pulgadas (6 a 12 mm).
 - El calibre, que varía de 14 a 28; entre mayor sea el número, menor será el calibre.
- **Catéter corto:** recibe diferentes nombres, según el fabricante; los de uso más común son punzocath y angiocath. Se fabrican de teflón y polietileno. Su longitud es de 7 cm los gruesos y de 3.5 cm los delgados; en cuanto al calibre, los hay del 14 al 22. Su extremo proximal tiene un pabellón para conectarse al equipo de venoclisis. Su extremo distal o punta se adelgaza a manera de cono para ser menos traumático. Estos catéteres cuentan con un mandril de acero, similar a una aguja, que permite su introducción a la vena.
- **Ampolletas:** son aditamentos de vidrio con el tercio superior estrecho, por lo que se deben dar ligeros golpes en la parte superior para que todo el contenido se deposite en la parte inferior; en algunos casos es necesario aserrar un lado del estrechamiento del cuello de la ampolla y desprender la parte superior de la misma con un ligero empujón, deteniéndola con una gasa, para evitar una posible lesión cortante por el vidrio de la ampolla. Posteriormente se debe introducir la aguja, inclinar la ampolla y aspirar el contenido. En caso de que el cuello de la ampolla presente una línea coloreada, no es necesario aserrarla. Generalmente vienen en dosis unitarias.
- **Frasco ampolla:** se retira la cubierta metálica y se limpia el tapón de goma con una torunda con alcohol; se debe inyectar dentro del frasco con la

jeringa la misma cantidad de aire que la dosis de solución que se va a administrar, aspirar la cantidad de fármaco requerida y retirar la aguja. Algunas soluciones deben ser previamente reconstituidas.

Nunca se debe administrar un medicamento que haya cambiado de coloración, olor o consistencia, o que se encuentre en frascos sin etiqueta o cuando ésta sea ilegible.

Técnica de instalación del catéter venoso periférico

Preparación del medicamento: antes de aplicar cualquier medicamento se debe verificar la fecha de caducidad y que sea el medicamento prescrito, así como la forma de administración.

Sitio de punción: para la elección del sitio de punción se debe tener en cuenta que se va a provocar una lesión, por lo que se recomienda seleccionar una vena que presente un tramo recto, previa exploración detallada de la misma.

Procedimiento:

1. Acomodar al paciente en una posición que sea confortable tanto para el propio paciente como para el médico, con el brazo apoyado en una superficie plana y firme.
2. Preparación del medicamento o del tubo de ensaye para toma de muestras sanguíneas.
3. Iluminación adecuada; si es necesario, utilizar una lámpara de pie.
4. Lavado de manos.
5. Palpación del trayecto venoso (la vena puede localizarse por su coloración azulada o por la sensación de rebote firme y semejante al caucho).
6. Aplicación de la ligadura o torniquete 6 cm por arriba del sitio elegido y sujetar la vena con una mano; al mismo tiempo, con la otra mano frotar la piel de la región sobre la vena; a manera de expresión sanguínea de la región, llenar la vena de abajo hacia arriba. Se sugiere presionar con el dedo índice sobre la vena por cinco segundos y soltar bruscamente para mejorar la visibilidad de la misma.
7. Realización de antisepsia con alcohol etílico o isopropílico a 70%, yodopovidona a 10% o tintura de yodo a 2%; aplicarla con movimientos circulares en forma centrífuga.
8. Se realiza el enguantado e inmediatamente después se carga la jeringa (es importante que la introducción de la jeringa sea dentro de los 30 segundos posteriores a la antisepsia).
9. Se procede a la venopunción, procurando que el bisel de la aguja se encuentre hacia arriba y en un ángulo de 45° con respecto a la piel.

- a. Técnica de pinchazo: se realiza empujando la aguja a través de la piel hasta el interior de la vena con un movimiento rápido. La aguja penetra la piel justo por encima de la vena.
- b. Técnica indirecta. Consta de dos movimientos completos:
 - Inserción de la aguja a través de la piel. La aguja penetra por debajo del sitio en que la vena es visible; la penetración de la piel por encima de la vena tiende a deprimirla, enmascarando su ubicación.
 - Nueva localización de la vena y penetración de la misma.
10. Disminuir lentamente el ángulo de la aguja.
11. Introducir la aguja hasta observar el retorno venoso.
12. Deshacer el torniquete.
13. Inyectar el medicamento lentamente o realizar la toma de muestra de sangre venosa.
14. Retirar la aguja con suavidad.
15. Colocar gasa estéril o torunda alcoholada con previa eliminación del exceso de antiséptico; ejercer presión durante dos minutos en el sitio de la punción para favorecer la hemostasia (figuras 2-3 a 2-6).

Cuidados generales

1. Mantenimiento de vena a largo plazo:
 - Lugar libre de proceso infeccioso.
 - Lugar accesible.
 - Respetar los pliegues de flexión en la medida de lo posible.
 - Elección de vena de distal a proximal.
2. Punción temporal:
 - Sitio libre de proceso infeccioso.
 - Sitio accesible.
 - Elección de vena de distal a proximal.
 - Se puede utilizar venas en sitio de flexión.
3. Venas de la mano:
 - Red venosa dorsal superficial.
 - Utilizar únicamente las venas de mediano calibre.
 - Llegan a colapsarse con facilidad.
 - Por lo general son inadecuadas para un mantenimiento a largo plazo por el continuo movimiento.
4. Venas antebraquiales superficiales:
 - Vena basílica: se localiza a lo largo del borde medial de la fosa antebraquial del pliegue del codo.
 - Vena cefálica: sigue su trayecto a lo largo del borde lateral de la fosa antebraquial del pliegue del codo.

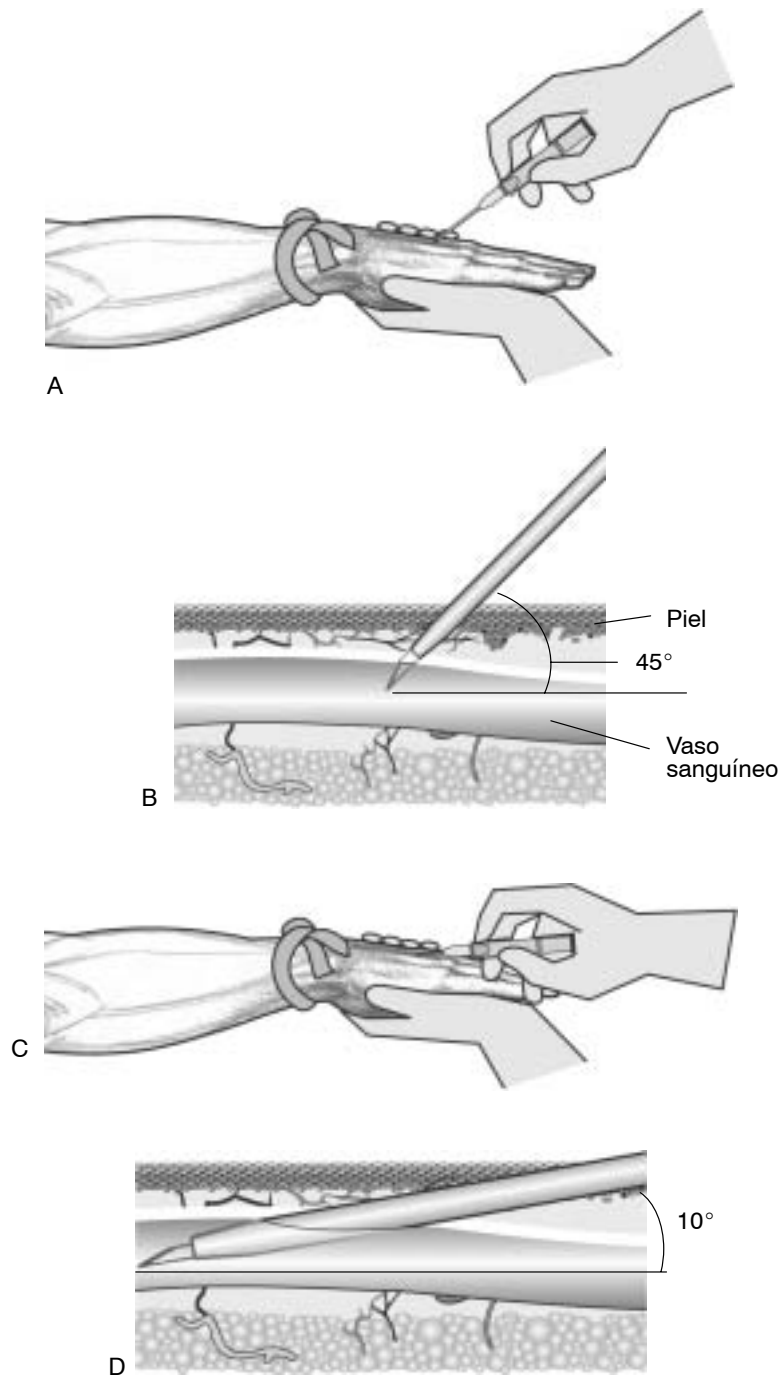


Figura 2-3. Técnica de instalación. Punción y canalización.

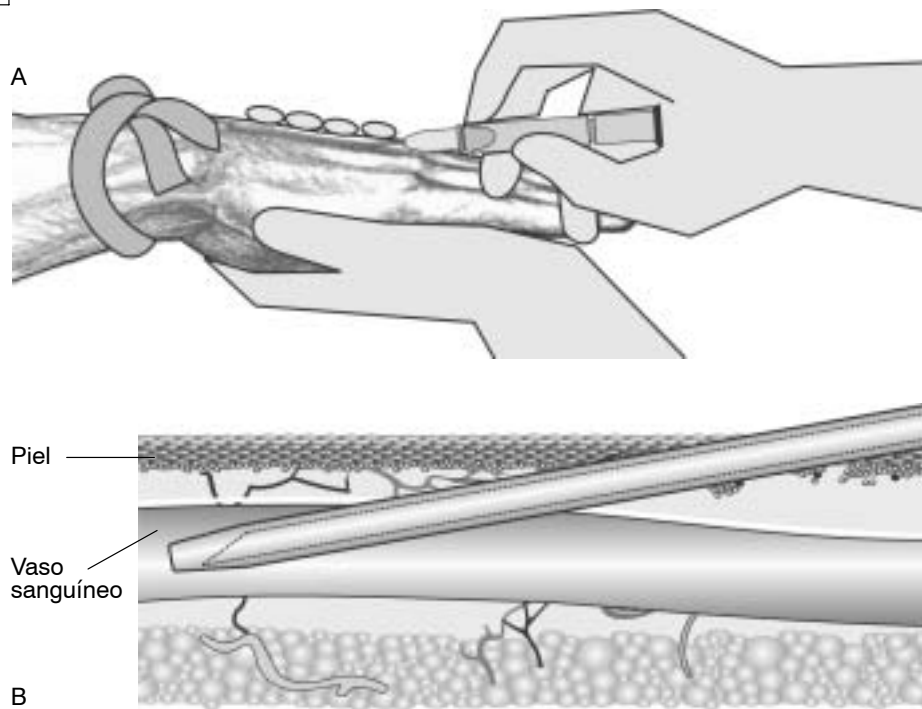


Figura 2-4. Extracción parcial de la aguja.

- Vena mediana superficial: está localizada en la cara anterior y tercio superior del antebrazo.
- 5. Venas superficiales del brazo (sólo en el caso de que no estén expuestas una vena antebraquial o de la mano):
 - Vena cefálica.
 - Vena basílica.

Se deben buscar por el ligero tinte azulado debajo de la piel.

Otros accesos venosos que sólo deben utilizarse cuando ya estén agotadas las posibilidades de las extremidades superiores:

- Venas del pie.
- Arco dorsal venoso superficial.
- Venas de la pierna.
- Safena menor.
- Safena mayor.
- Venas del muslo anterior.

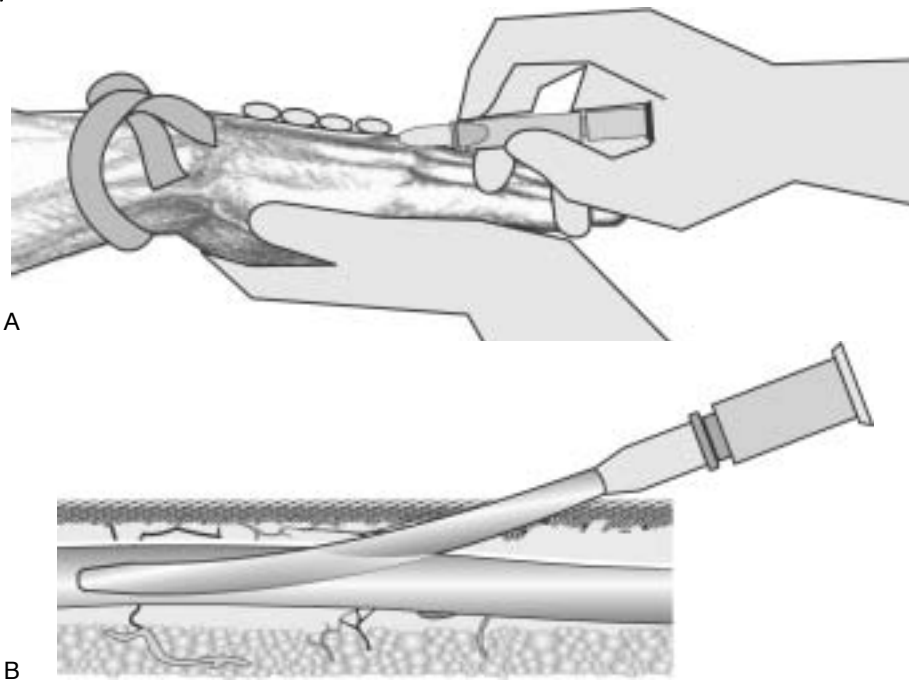


Figura 2-5. Canalización total.

Criterio para el retiro del catéter venoso periférico

- Una vez concluida su indicación terapéutica.
- En caso de presentar algún signo de infección local, como flebitis.
- Si se observa hematoma o equimosis en el sitio de aplicación.

COMPLICACIONES

- Hematoma o equimosis en caso de desgarro venoso.
- Alergia medicamentosa (desde dermatitis hasta choque anafiláctico).
- Infección en el sitio de punción.
- Síncope por estimulación vagal en pacientes lábiles emocionalmente.

CONCLUSIONES

Si se observan las 10 primeras causas de mortalidad a nivel mundial, se podrá apreciar que es necesario echar mano de la punción intravenosa, abarcando desde

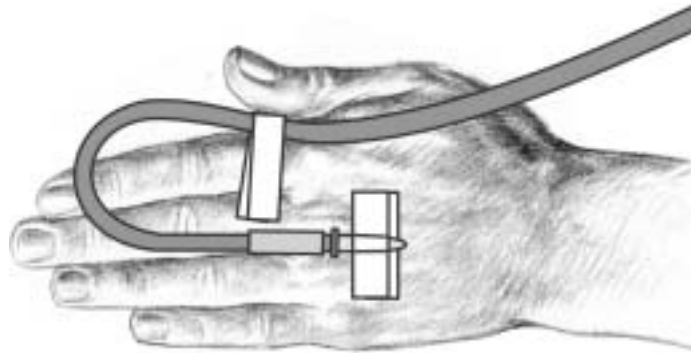


Figura 2-6. Conexión y fijación.

la inyección intravenosa y la toma de muestra venosa hasta la venopunción. Entre las infecciones nosocomiales, la sepsis por catéter ocupa el tercer lugar. Al mismo tiempo, se deben tener presentes los reportes epidemiológicos de infecciones asociadas al uso de la punción venosa en los diversos centros hospitalarios alrededor del mundo y los altos costos que implican, pero, sobre todo, no se debe olvidar el principio toral de la medicina: lo primero es no dañar.

Está demostrado que, de todas las punciones venosas, se complican de 1 a 3%, en particular las punciones para catéteres largos (8%), siendo la principal complicación la sepsis por catéter, que tiene una mortalidad de 3% y un costo aproximado de 6 000 dólares por evento.

CATÉTER LARGO (MEDICIÓN DE PRESIÓN VENOSA CENTRAL)

En 1733, Stephen y Hale midieron por primera vez la presión venosa central (PVC), determinando la altura a la cual ascendía la columna de sangre en un tubo de vidrio conectado a una vena periférica de un animal. En 1902, Frey midió la presión venosa en el ser humano, colocando un tambor sobre una vena periférica y determinando la presión necesaria para colapsarla. En 1929, Forsman realizó la primera cateterización, usando un catéter ureteral. Originalmente los catéteres eran un tubo simple con un orificio terminal de salida. Moritz y von Tabora fueron los primeros en efectuar la medición de la presión venosa en humanos mediante la canulación de una vena. En 1945, Meyers efectuó la primera práctica médica de cateterismo venoso central. En 1952, Aubaniac practicó la primera punción venosa subclavia, siendo estudiada por Keeriszanto en 1957 y por Hughes y Mag-

novern en 1959. En 1962, Wilson popularizó la vía de abordaje central de la vena subclavia. En 1969, la canulación de la vena yugular interna fue descrita por English. Durante los siguientes años, y hasta el día de hoy, la determinación de la PVC en un paciente crítico se ha impuesto como parámetro rutinario.

La presión venosa central es el resultado de interacciones complejas entre:

- La volemia.
- La función ventricular derecha.
- La presión intratorácica.
- La resistencia venosa periférica.

Evalúa el estado volumétrico en personas con enfermedades graves y facilita el diagnóstico de enfermedades y complicaciones específicas. El valor obtenido debe ser evaluado a lo largo del tiempo, ya que esto es de mayor utilidad que una sola medición.

Cuando existen cardiopatías, deben evaluarse los datos en el contexto de otros signos del estado volumétrico; ante estas situaciones se pueden utilizar los valores de referencia:

- Bajo: < 5 cm H₂O.
- Normal: de 5 a 12 cm H₂O.
- Alto: > 12 cm H₂O.

La presión venosa anormalmente alta es indicativa de tromboembolia pulmonar, insuficiencia cardíaca, tamponade o neumotórax a tensión. La presión venosa baja es indicativa de hipovolemia o disminución del tono venoso esplácnico (anafilaxia, miedo, dolor).

INDICACIONES

- Acceso seguro para vigilancia de PVC, tratamiento con líquidos, administración de fármacos o nutrición parenteral.

CONTRAINDICACIONES

- Diátesis hemorrágicas.
- Trombosis del vaso.

- Infección o inflamación local.
- Deformación por traumatismos o cirugía previa.

EVALUACIÓN INTEGRAL DEL PACIENTE

Antes de realizar la punción se debe explicar al paciente el procedimiento, además de comentar el motivo del mismo. Se deben mencionar las posibles complicaciones. No es necesario algún tipo de preparación física, únicamente encontrar el sitio apropiado de punción. Se debe contar con tiempos de coagulación.

PROCEDIMIENTO

Material e instrumental

- Yodopovidona a 10% o tintura de yodo a 2%.
- Solución (agua destilada o solución salina).
- Gasas estériles.
- Guantes estériles.
- Gorro, cubreboca.
- Campos estériles.
- Bata quirúrgica estéril.
- Catéter con aguja o equipo de Seldinger.
- 2 jeringas de 3 o 5 mL con solución.
- Lidocaína a 2% simple.
- Bisturí.
- Sutura (de seda o nylon).
- Bolsa de solución.
- Manómetro.
- Cánulas de conexión.
- "T" conectora con llave.
- Cinta adhesiva.

Catéter largo: es un dispositivo que consta de catéter y aguja, fabricado de polietileno, teflón o silicón; algunos son radioopacos para el control radiológico. En general miden 40 cm, y presentan un mandril metálico para su colocación y una guía, que puede ser metálica; se les adapta un conector para el equipo de venoclisis (figura 2-7).

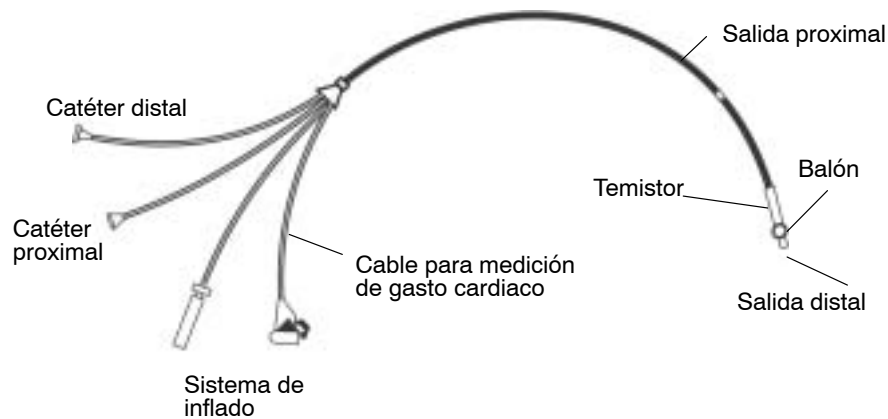


Figura 2-7. Ejemplo de catéter de doble luz que tiene, además, vías adicionales para realizar mediciones diversas.

Existen equipos preestablecidos como el de Seldinger, que consta de:

- Aguja calibre 18.
- Alambre flexible guía.
- Catéter de 8.5 Fr.
- Bisturí.
- Venodilatadores.
- Aguja montada con seda o nylon.

Técnicas de cateterismo:

- **Cateterismo de vena periférica.** En forma similar a la aplicación de venoclisis, se elige la vena, de preferencia de las laterales del pliegue del codo; se punciona con aguja de calibre grueso, ya que por ahí pasará el catéter. Ya introducido el catéter más allá de la aguja, se puede retirar ésta y se continúa introduciendo el catéter largo, con suavidad y lentamente; puede ser necesario orientar el brazo para lograr el paso del catéter hasta la subclavia.

Existen otras vías para la colocación de un catéter central, como son:

- Yugular externa.
- Yugular interna.
- Subclavia.

El cateterismo por estas vías pertenece al campo del especialista.

Cuidados generales

Técnica de medición de PVC:

1. El sitio ideal donde debe quedar la punta del catéter es la cava superior, justamente en su unión con la aurícula derecha.
2. El catéter debe quedar a nivel del ángulo del segundo arco costal (de Lewis).
3. El paciente debe ser colocado en decúbito dorsal, en un plano completamente horizontal y de preferencia en cama rígida.
4. El tubo manométrico se fija a una estructura inmóvil para mantener constante e invariable su altura y posición perfectamente vertical durante las mediciones. El nivel cero debe corresponder a la línea axilar media, ya que ésta es la altura a la que se encuentra el atrio derecho.
5. El equipo tiene integrada una llave de tres vías para dirigir el flujo al líquido; una es para el manómetro, la segunda, de salida, se conectará al catéter, y la tercera es la de la entrada de solución.
6. La llave de tres vías, que en general está cerrada al tubo manométrico para que la solución llegue directamente al paciente, se abre para que el líquido pase 20 cm dentro del tubo, sin burbujas de aire.
7. La llave se mueve al lado contrario para permitir que se abra el circuito entre el paciente y el tubo manométrico.
8. La solución comenzará a descender hasta que se detenga, manteniendo oscilaciones leves de 1 a 2 cm.
9. Posteriormente, la llave se regresa a la posición inicial (figura 2-8).

Criterios para el retiro del catéter

- Cuando se alcance el resultado terapéutico.
- En caso de presentarse signos de infección local.
- Si, posterior a la toma de la placa de tórax de control, se evidencia que el catéter se encuentra extravascular.

COMPLICACIONES

- Neumotórax (2 a 6%).
- Punción arterial (3 a 7%).
- Infección local (10 a 15%).

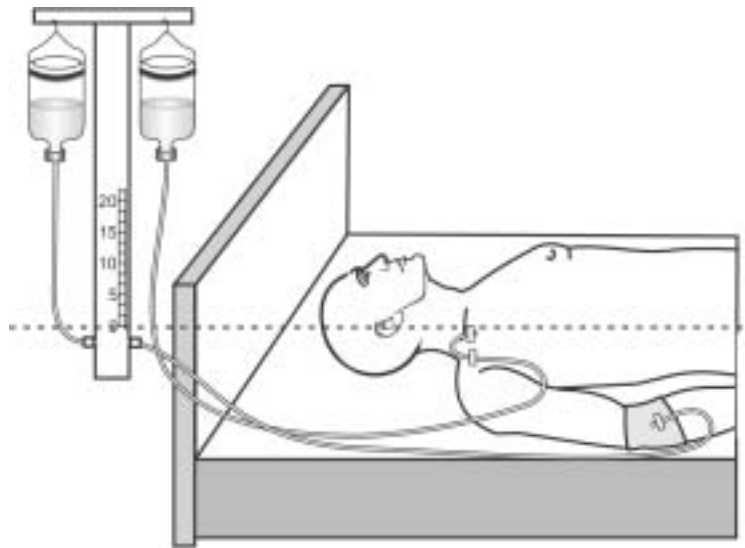


Figura 2–8. Medición de la presión venosa central.

- Hidrotórax.
- Hidromediastino.
- Lesión nerviosa.
- Osteomielitis.
- Perforación de vena cava superior y atrio derecho.

CONCLUSIONES

Quizás Claude Bernard, al aportar el concepto de homeostasis, fue el detonador para que se iniciara la búsqueda de un parámetro confiable para evaluar el estado volumétrico en personas con enfermedades graves. Actualmente debe reconocerse que son múltiples las aplicaciones del catéter largo, entre las que destaca la medición de la presión venosa central como un auxiliar en el tratamiento con líquidos y la administración de fármacos o nutrición parenteral.

El reto del estudiante de medicina debe ser conocer las bases fisiológicas del estado volumétrico, las indicaciones, las contraindicaciones, el procedimiento y las complicaciones potenciales al colocar un catéter largo.

REFERENCIAS

1. **Franklyn L:** Skin cleansing and infection control in peripheral venopuncture and cannulation. *Nurs Stand* 1999;14(4):49–50.

2. **Suria H:** Risk of cross-patient infection with clinical use of a needleless injector. *Am J Infect Control* 1999;27(5):444-447.
3. **Sandelowski M:** The post-World War II debate over IV nursing. *Adv Nurs Sci* 1999;22 (1): 52-62.
4. **King EM, Wieck L, Dyer M:** *Técnicas de enfermería. Manual ilustrado*. 2ª ed. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1985:6-9.
5. **Lain P:** *Historia universal de la medicina*. Tomo IV. Barcelona, Salvat, 1973:307-308.
6. **Kozier B, Erb G:** *Enfermería profesional*. 1ª ed. Barcelona, Interamericana, 1989:1360-1367.
7. **King EM, Wieck L, Dyer M:** *Técnicas de enfermería. Manual ilustrado*. 2ª ed. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1985:853-860.
8. **Graham AH:** *Handbook of cardiac catheterization*. 1ª ed. Blackwell Scientific Publications, 1990:1-9.
9. **Schwartz S et al.:** *Principios de cirugía*. Tomo I. 7ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana, 1999:531-532.
10. **Tintinalli J et al.:** *Medicina de urgencias*. 4ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana, 1998:66-70.