

Requerimientos diagnósticos: determinación de la recirculación del acceso vascular

M^a Luz Sánchez Tocino

INTRODUCCIÓN

La detección precoz de la disfunción de la fístula arteriovenosa (FAV) es uno de los retos a los que se enfrentan las unidades de hemodiálisis. Para ello, bajo el amparo de las recomendaciones de las principales guías clínicas, en la mayoría, se desarrollan programas estructurados de seguimiento y monitorización del acceso vascular (AV). El objetivo de estos programas es mantener una buena calidad de diálisis y evitar la trombosis mediante la detección precoz de la estenosis significativa.

Los métodos o técnicas de cribado o screening para el diagnóstico precoz de la estenosis significativa se clasifican en 2 grandes grupos: métodos de primera y métodos de segunda generación. Dentro de los primeros tenemos la medida de la recirculación de la FAV. En presencia de una estenosis significativa, el flujo de la FAV disminuye y aumenta el porcentaje de sangre ya dializada que entra de nuevo al dializador a través de la aguja arterial.

En el uso del catéter como AV, la recirculación va a estar determinada por la estructura y localización de la punta. En algunos casos el aumento de la recirculación nos indica una alteración y puede incrementarse por la inversión de las líneas (uso de la rama venosa para la extracción de la sangre y la arterial para la reinfusión).

Tradicionalmente la medida de la recirculación se realiza mediante la determinación de la recirculación de la urea mediante el **método de la triple muestra**, en la actualidad, se ve facilitada por el uso de las técnicas de cribado dilucional, las más usadas son **ultrasonografía dilucional**, se realiza a través de monitores externos o la **termodilución**, mediante un biosensor incorporado a los monitores de diálisis.

OBJETIVOS

- › Calcular los valores de la recirculación del AV, según el método utilizado.
- › Detectar posibles alteraciones en el adecuado funcionamiento del acceso vascular.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- › Conocer diferentes métodos de medida de la recirculación del AV.
- › Conocer pruebas analíticas a realizar y la fórmula para calcular la recirculación por método de la triple muestra.
- › Conocer las bases del funcionamiento de los monitores externos o biosensores en el cálculo de la recirculación a través de métodos dilucionales.
- › Interpretar los parámetros que sugieren una alteración en el normal funcionamiento del acceso vascular.
- › Valorar la relevancia de la recirculación del acceso vascular en función de los resultados obtenidos.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

PERSONAL IMPLICADO

- Enfermera/o.

MEDIDA DE RECIRCULACIÓN MEDIANTE MÉTODO DE LA TRIPLE MUESTRA

MATERIAL NECESARIO

- Petición analítica, etiquetas identificativas y tubos específicos para recogida de las muestras solicitadas.
- Jeringas, agujas EV o dispositivo para extracción con sistema de vacío.
- Contenedor para materiales punzantes.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- Verifique las peticiones analíticas solicitadas o programadas a realizar.
- Informe al paciente de la prueba que se le va a realizar.
- Prepare los tubos y el material necesario, identificando los tubos con el nombre del paciente, fecha de extracción o con el procedimiento de identificación propio del centro.
- Realice la extracción en los 30-60 primeros minutos de la hemodiálisis, con el paciente en situación hemodinámica estable.
- Realice lavado higiénico de las manos y/o solución hidroalcohólica y colóquese el equipo de protección individual (específico de su unidad).
- Ponga la ultrafiltración (UF) a cero. En caso de usar la técnica de hemodiafiltración online, habrá que desactivarla.
- Tome muestras simultáneas de sangre, para cálculo de urea, de la línea arterial (A), de la línea venosa (V).
- Inmediatamente después, reducir el flujo de bomba hasta 50 ml/min, esperar 20 segundos y extraer otra muestra de la línea arterial (método del flujo bajo) para la determinación de la urea periférica o sistémica (VP).
- Vuelva a programar el flujo de sangre a su valor de inicio.
- Compruebe que el material utilizado queda desechado en los contenedores dispuestos a tal fin.

- Registre la actividad realizada, hora y profesional que la ha llevado a cabo, así como las recomendaciones que considere necesarias.
- Compruebe que las muestras y sus correspondientes peticiones siguen el circuito previsto para su recepción en laboratorio.
- Calcule el porcentaje de recirculación una vez recibidos los resultados.

SEGURIDAD DEL PACIENTE

- Antes de la extracción de las muestras desinfecte el botón de punción de las líneas arterial y venosa.
- Asegure que después de realizar la determinación, el flujo de bomba y la ultrafiltración quedan programadas con los valores iniciales. En caso de tratarse de una la técnica de hemodiafiltración online vuelva a activarla.

MEDIDA DE RECIRCULACIÓN POR ULTRASONOGRAFÍA DILUCIONAL

BASE DEL FUNCIONAMIENTO DEL MONITOR EXTERNO

Los monitores externos de ultrasonografía dilucional están diseñados para medir el flujo de acceso (QA) y la recirculación. La medición está basada en dos cabezales de sensores ultrasónicos que se sujetan a las líneas del paciente. El dispositivo mide el cambio relativo en la velocidad del sonido del líquido en las líneas de sangre, cuando se inyecta un bolo de 10 ml de suero fisiológico (CINa al 0,9%). Debido al flujo retrógrado, parte la sangre retornada junto con el suero fisiológico puede volver a ser tomada por la aguja arterial, en caso de estenosis significativa el flujo retrógrado aumenta, midiéndose por el sensor arterial el cambio en la viscosidad de la sangre ante la mayor presencia de suero fisiológico.

CONDICIONES PARA LA MEDIDA

- Para el correcto seguimiento del AV y dado que cada paciente es control de sí mismo, las mediciones se realizarán manteniendo las mismas

condiciones de punción respecto a posición, colocación del bisel y distancia entre las agujas.

- A poder ser la medición se realizará durante los primeros 90 minutos del tratamiento.
- La ratio de UF será constante (desactive perfiles de UF si procede).
- Se parará cualquier tipo de infusión que alteraría la dilución a medir (medicación, nutrición parenteral) e igualmente se suspenderá temporalmente las terapias on-line desactivando la bomba de sustitución.

SEGURIDAD DEL PACIENTE

- Dado que hemos de adaptar los dos cabezales ultrasónicos en las líneas del paciente, nos aseguraremos de que se realiza una buena fijación de las mismas antes de realizar la manipulación para evitar movimientos bruscos o tirones que puedan dar lugar a lesiones o extracción de las agujas.

▸ MEDIDA DE RECIRCULACIÓN POR TERMODILUCIÓN MEDIANTE BIOSENSOR BLOOD TEMPERATURE MONITOR (BTM)

BASE DEL FUNCIONAMIENTO DEL BIOSENSOR

El BTM es un biosensor que permite calcular mediante modificaciones puntuales de la temperatura la recirculación del AV de forma automática durante la sesión de hemodiálisis. El monitor mediante un bolo térmico varía la temperatura del baño en dos grados, aumentando o disminuyendo, dependiendo de la temperatura programada. Ese cambio de temperatura del baño hace que varíe de la temperatura de la sangre en la línea venosa, que se retorna al paciente. Debido al flujo retrógrado, parte la sangre retornada puede volver a ser tomada por la aguja arterial, en caso de estenosis significativa el flujo retrógrado aumenta y en sensor arterial medirá una mayor diferencia de temperatura. En este método, hay que tener en

cuenta que la sangre arterializada retornada vuelve al corazón sin pasar por el lecho tisular y parte pasara de nuevo por el sensor arterial, produciéndose el fenómeno denominado recirculación cardiopulmonar. La variación de la temperatura medida en el sensor arterial por tanto será la suma recirculación de la fístula y de la recirculación cardiopulmonar, por lo que es mayor que la calculada por otros métodos.

Al ser un biosensor integrado en el monitor, la medida de recirculación será realizada de manera automática entorno a los 20 minutos del comienzo de la diálisis, siempre que el mismo tenga activado el módulo de temperatura. Si no es así activar el módulo cuando quiera realizarse la medición.

CONDICIONES PARA LA MEDIDA

- Para el correcto seguimiento del AV y dado que cada paciente es control de sí mismo, las mediciones se realizarán manteniendo las mismas condiciones de punción respecto a posición, colocación del bisel y distancia entre las agujas.
- El flujo efectivo de sangre en el sistema extra-corpóreo durante la medición será 250 ml/min.
- A poder ser, la medición se realizará durante los primeros 90 minutos del tratamiento.
- Se debe prestar atención a las condiciones térmicas constantes durante todo el proceso de medición durante los dos minutos precedentes, (no tapar las líneas con mantas).
- La ratio de UF será constante (desactive el BVM-UF control y perfiles de UF si procede).

SEGURIDAD DEL PACIENTE

- En pacientes con mala tolerancia a los cambios de temperatura durante el tratamiento se puede desactivar el biosensor tras obtener la primera medida, sino este realizará una mediada horaria y un aumento de temperatura de 2 grados en las últimas horas de tratamiento puede dar lugar a hipotensiones.

► OBSERVACIONES/PRECAUCIONES

- Para el cálculo de la recirculación sanguínea mediante el método de la triple muestra se aplicará la siguiente fórmula: $VP-A/VP-V*100$.
- En los catéteres, la recirculación es mínima (no existe recirculación cardiopulmonar como en las FAV), por lo que cualquier recirculación >5-10% es sugestiva de alteraciones en el mismo, como cambios de posición de la punta, coágulo en la luz, vaina de fibrina o trombosis pericatóter.

- En caso de uso de técnicas dilucionales, debe investigarse la presencia estenosis de la FAV ante un porcentaje de recirculación superior al 5% y al 15% utilizando los métodos de dilución ultrasónica y de termodilución, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuadrado ME, Villa C, Pelayo R. Parámetros analíticos de calidad en hemodiálisis. En: Alonso R, Pelayo R. Manual de enfermería nefrológica. Barcelona: Pulso Ediciones; 2012. p. 191-4.
- Ibeas J, Roca-Tey R, Villespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrología 2017;37(1):1-192.
- Merino JL, Roca-Tey R, Ibeas J. Monitorización y vigilancia de la fístula arteriovenosa. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. 2023 [consultado 20 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/583>
- Sánchez ML, López A, Sánchez A, Villoria S, Turrión V, Gascón M, et al. Efecto de la dirección de la aguja arterial en la medición del flujo del acceso vascular con métodos dilucionales. Enferm Nefrol. 2017; 20(4):305-15.
- Sánchez-Tocino ML, López-González A, Villoria-González S, González-Sánchez MI, Puente-González AS. Variabilidad intramétodo en medidas del flujo del acceso vascular con termodilución: ¿Un enemigo en los programas de seguimiento? Enferm Nefrol. 2020;23(4):353-60.
- Sánchez-Tocino ML, López-González A, Villoria-González S, González-Sánchez MI, García-Macías M, González-Horna A, et al. Validation of the inverse method for the determination of the access flow with thermodilution. Nefrología (Engl Ed). 2022;42(1):56-64.
- Vega A, Abad S, Aragoncillo I, Galán I, Macías N, et al. Comparison of urea recirculation and thermodilution for monitoring of vascular access in patients undergoing hemodialysis. J Vasc Access. 2018; 19(3):283-90.