

Hemodiafiltración en línea

Filo Trocoli González ■ Tamara Arroyo Vicente ■ Alba Martín Muñoz ■
Cynthia Berzal Mozos

INTRODUCCIÓN

Para poder comprender la hemodiafiltración (HDF) es necesario conocer los conceptos físico-químicos en los que está basada; por un lado, el transporte convectivo: intercambio de solutos y agua a través de una membrana de alta permeabilidad en función de un gradiente de presión hidrostática, por otro, el transporte por difusión, entendido como el paso de solutos y agua de forma pasiva a través del dializador en función de un gradiente de concentración.

En la HDF, se combinan transporte convectivo y difusivo, con lo que se consigue aumentar la eliminación de grandes y medianas moléculas por el transporte convectivo, manteniendo la capacidad de depuración de pequeñas moléculas que son eliminadas fundamentalmente por difusión. Inseguridad que el monitor se averíe estando conectado, por lo que es muy importante su verificación antes de la conexión.

En la HDF en línea, se produce por convección el paso a través de la membrana de un alto volumen de agua plasmática desde el compartimento sanguíneo al dializado, el cual se repone al paciente con el líquido de diálisis que genera el monitor.

Para poder poner en práctica esta técnica, es indispensable tanto la utilización de membranas de alta permeabilidad, para favorecer la eliminación de grandes y medianas moléculas, como disponer en la unidad de diálisis de agua ultrapura para la generación del líquido de diálisis con un recuento de endotoxinas $<0,03$ UE/ml, para garantizar la seguridad del paciente.

» OBJETIVOS

- » Realizar una HDF en línea con la máxima efectividad y sin riesgos para el paciente.
- » Conseguir los objetivos de tratamiento prescrito con la máxima seguridad para el paciente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- » Conocer en qué consiste el proceso difusivo y convectivo por el que se produce la depuración de la sangre y la eliminación de líquido del paciente.



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

- » Valorar la relación entre el flujo de sangre y el flujo de infusión del líquido de reposición.
- » Conocer el equipo necesario para esta técnica.
- » Corregir las alteraciones y/o complicaciones que pudieran presentarse durante la sesión.

» PERSONAL IMPLICADO

- » Enfermera/o y Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería (TCAE).

» MATERIAL NECESARIO

- » Monitor HDF.
- » Set de líneas y dializador de alta permeabilidad.
- » Agua tratada ultrapura.
- » Baño de diálisis (bicarbonato y ácido).

- Heparina.
- Material necesario para conexión, reinfusión y desconexión.

▸ DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Verifique la identidad del paciente y la prescripción del tipo de técnica.
2. Realice un correcto lavado de manos antes y después de cada intervención con el paciente y/o su entorno (monitor, cama o sillón, carpetas).
3. Asegúrese de la disponibilidad de agua ultrapura en la unidad.
4. Prepare el monitor siguiendo procedimiento específico **3.2** de este manual sobre montaje y cebado “online” del monitor para una Hemodiálisis (HD) convencional.
5. Conecte al paciente según prescripción en:
 - 5.1. Modalidad pre-dilucional: conectar la línea de reinfusión “on line” antes del dializador.
 - 5.2. Modalidad post-dilucional: conectar la línea de reinfusión “on line” después del dializador.
 - 5.3. Modalidad “mid-dilución” o dilución intermedia: a través de un dializador específico donde la sangre entra por el haz central de las fibras capilares y regresa por los capilares periféricos. En la primera fase se produce HDF post-dilucional y en la segunda pre-dilucional.
6. Programe la sesión en el monitor según procedimiento específico **3.9** de este manual para la planificación de cuidados y programación de una sesión de HD convencional.
7. Siga los procedimientos **3.12** o **3.13** de este manual para la desconexión del paciente.

SEGURIDAD DEL PACIENTE

- Asegúrese de que la planta de agua de la unidad ha pasado todos los controles preventivos para garantizar el suministro de agua ultrapura.
- Asegurar el perfecto montaje del circuito, comprobando que la línea de reinfusión queda conectada al circuito de sangre en el punto indicado en la prescripción (pre o post filtro), y que no existen acodaduras en el circuito.
- Vigilar la hemoconcentración, especialmente en HDF post-dilucional.

▸ OBSERVACIONES/PRECAUCIONES

- Con la HDF post dilucional se ha demostrado menor mortalidad respecto a otras técnicas de HD, siempre que el líquido de reinfusión sea >22 litros.
- En contraposición, esta técnica puede generar una gran hemoconcentración de la sangre con un aumento de la presión transmembrana (PTM) y por consiguiente la posibilidad de coagulación del sistema y/o dializador.
- En estos casos, cuando la elevación de la PTM es importante, se recomienda aumentar el flujo sanguíneo y/o disminuir el volumen de infusión total programado, o cambiar a la modalidad de HDF pre-dilucional, la cual disminuye todas las complicaciones derivadas de la hemoconcentración. Sin embargo, al reducirse la concentración de solutos, se reduce la transferencia por convección, precisando de mayores volúmenes de reposición.
- El flujo de sangre debe ser superior a 350 ml/min, por lo que su utilización se centra básicamente en pacientes con fístula arteriovenosa y con calibres de aguja >15G.
- La HDF pre-dilucional elude todos los inconvenientes derivados de la hemoconcentración, a expensas de un menor aclaramiento de pequeñas moléculas (urea), suponiendo además altos volúmenes de reposición, por lo que su indicación es más limitada.

BIBLIOGRAFÍA

- Aichi M, Kuragano T, Iwasaki T, Ookawa S, Masumoto M, Mizusaki K, et al. Hemodiafiltration Improves Low Levels of Health-Related Quality Of Life (QoL) and Nutritional Conditions of Hemodialysis Patients. *ASAIO J.* 2022;68(2):297-302.
- Arenas-Jiménez MD, Ferre G, Álvarez-Ude F. Estrategias para aumentar la seguridad del paciente en hemodiálisis: Aplicación del sistema de análisis modal de fallos y efectos (sistema AMFE). *Nefrología* 2017; 37(6):608-21.
- Aznar-Barbero S, Bel-Cegarra R, Badallo-Mira MM, Beltrán-Martínez BD, Pagán-Escribano D, Blázquez Fuentes-S, et al. Comparación de la eficacia de la diálisis entre dos sistemas de control de reinfusión en hemodiafiltración en línea. *Enferm Nefrol.* 2012;15(3):182-7.
- Basile C, Davenport A, Blankestijn PJ. Why choose high volume online post-dilution hemodiafiltration?. *J Nephrol.* 2017;30:181-6.
- Crehuet-Rodríguez I, Ramírez-Crehuet M, Méndez-Briso-Montiano P, Mulero-San José MT. Influencia del flujo del líquido de diálisis en los parámetros de calidad de la hemodiafiltración en línea post-dilucional. *Enferm Nefrol.* 2021;24(1):77-81.
- Fernández-Lucas M, Teruel-Briones JL. Técnicas de hemodiálisis. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día.* 2023 [consultado 20 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tecnicas-hemodialisis-575>
- Maduell F, Broseta JJ. Hemodiafiltración en línea. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día.* 2023 [consultado 18 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-hemodiafiltracion-linea-600>
- Maduell F, Moreso F, Pons M, Ramos R, Mora-Macià J, Carreras J, et al; ESHOL Study Group. High-efficiency postdilution online hemodiafiltration reduces all-cause mortality in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2013;24(3):487-97. Erratum in: *J Am Soc Nephrol.* 2014;25(5):1130.
- Ok E, Asci G, Toz H, Ok ES, Kircelli F, Yilmaz M, et al. Turkish Online Haemodiafiltration Study. Mortality and cardiovascular events in online haemodiafiltration (OL-HDF) compared with highflux dialysis: results from the Turkish OL-HDF Study. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(1):192-202.
- Pelayo-Alonso R, Cobo-Sánchez JL, Martínez-Álvarez P, Portilla-Sánchez M, Ibarguren-Rodríguez E, et al. Hemodiálisis extendida frente a convencional o hemodiafiltración en línea. Estudio comparativo de necesidad de heparina y coagulación del sistema. *Enferm Nefrol.* 2021;24(3):272-7.
- Pérez-García R. ¿Cómo debe ser la hemodiafiltración en línea después del estudio ESHOL? *Nefrología* 2014;34(2):139-44.
- Villanueva G, López de Argumedo M, Garate S, Bayón JC, Montenegro J, Arriaran JA, et al. Hemodiafiltración en línea: evaluación de su seguridad, efectividad, costes e indicaciones de uso. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2016. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA. Disponible en: <https://redets.sanidad.gob.es/documentos/Hemodiafiltracion.pdf>