

Plasmaféresis, manejo del procedimiento en enfermería pediátrica

Plasmapheresis, procedure management in pediatric nursing

David Ballón Cossío^{1a}, Astrid Riveros Morón^{2b}, Mirian Canaviri Torrez^{3c}, María Imelda Rojas Luizaga^{3d}, María Eugenia Nina Tarqui^{3e}.

Resumen

La plasmaféresis tiene el objetivo de intercambiar plasma del paciente por otra solución. En Bolivia, la aféresis terapéutica pediátrica, inició en el Hospital del Niño recién en el 2019, teniendo desde el inicio un papel relevante el área de enfermería. Actualmente es un procedimiento que va aumentando en su uso no solo en Bancos de Sangre sino en hospitales por sus beneficios e indicaciones en terapias actuales. El objetivo del artículo es poder tener una fuente actual sobre la información, conceptos, preparación antes del procedimiento de plasmaféresis y durante el procedimiento para el personal de enfermería. La búsqueda se hizo en Google académico y Pubmed con las siguientes palabras "plasmaféresis", "enfermería", "prácticas", "pediatría", no hubo restricción de tiempo o idioma. No se tomó en cuenta resúmenes, presentaciones power point o páginas web. Se describe en base a síntesis narrativa. Una de las limitantes identificadas es que son muy pocos los estudios que describan el procedimiento de plasmaféresis con equipos en base a centrifugación. Con esta revisión se trata de tener un punto de referencia para el personal médico y de enfermería sobre el procedimiento en equipo que usa el centrifugado para la separación celular.

Palabras claves: plasmaféresis, enfermería, prácticas, pediatría.

Abstract

Plasmapheresis has the objective of exchanging the patient's plasma for another solution. In Bolivia, pediatric therapeutic apheresis began at the Children's Hospital only in 2019, with the nursing area having a relevant role from the beginning. Currently, it is a procedure that is increasing in use not only in Blood Banks but also in hospitals due to its benefits and indications in current therapies. The objective of the article is to have a current source on information, concepts, preparation before the plasmapheresis procedure and during the procedure for nursing staff. The search was done in Google academic and Pubmed with the following words "plasmapheresis", "nursing", "practices", "pediatrics", there was no time or language restriction. Summaries, power point presentations or web pages were not taken into account. It is described based on narrative synthesis. One of the limitations identified is that there are very few studies that describe the plasmapheresis procedure with centrifugation-based equipment. This review aims to have a point of reference for medical and nursing staff on the team procedure that uses centrifugation for cell separation.

Keywords: plasmapheresis, nurse, practices, pediatrics.

Recibido el
06 de mayo de 2024

Aceptado
06 de septiembre de 2024

¹Médico-Magister en Medicina
Transfusional - Hospital del Niño Dr.
Ovidio Aliaga Uría - La Paz Bolivia.

²Pediatra, oncóloga, trasplantóloga-
Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga
Uría- La Paz Bolivia.

³Licenciada en enfermería - Hospital
del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría -La
Paz Bolivia.

*<https://orcid.org/0009-0004-6706-4364>.
david.balloncosso@gmail.com

*<https://orcid.org/0009-0008-2282-9414>.
riverosastrid@yahoo.com

*<https://orcid.org/0009-0006-7864-3403>.
canavirimirian45@gmail.com

*<https://orcid.org/0009-0006-2299-3914>.
imeldajhimmy18@gmail.com

*<https://orcid.org/0009-0007-7076-7935>

*Correspondencia:

David Ballón Cossío

Correo electrónico:

david.balloncosso@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.47993/gmbv47i2.869>

La plasmaféresis o recambio plasmático terapéutico, es un proceso por el cual se busca sustituir o reemplazar el plasma del paciente¹. Durante este proceso se tiene el objetivo de extraer o retirar dosis altas de medicamentos, auto o aloanticuerpos y toxinas que estén en el organismo del paciente. Actualmente hay dos modalidades para el procedimiento; la primera modalidad se basa en el uso de filtros o membranas que usan un método de separación física a través de poros de 0.2-0.5 µm y el segundo se basa en el uso de la fuerza centrífuga para separar la sangre en sus componentes y poder retirar específicamente solo el plasma, este viene a ser actualmente la modalidad más utilizada^{1,2}. Desde un punto de vista práctico dividiremos el procedimiento en 2 áreas ficticias, una área A donde este el paciente y principalmente la enfermera para poder hacer el manejo de la vía central, así como las conexiones o manipulaciones bajo técnica aséptica y una área B donde se realiza el manejo del equipo con el cambio de datos, cambio de soluciones, donde no es necesario técnicas asépticas (Ver Figura 1). A continuación, se describirán procesos en relación con el equipo spectra-optia, que su fundamento es de centrifugación y aspectos relacionados al área A, no solo porque existe muy poca información disponible en español, sino que son muy pocos los que se describen en el proceso de método de centrifugado y de esta manera pueda utilizar como fuente de actualización y aprendizaje teórico para áreas médicas como de enfermería.

Metodología

El presente artículo es una revisión sistemática que se usó de base la lista PRISMA 2020, siendo un estudio de revisión de tema de actualización. Los integrantes, aparte de estar involucrados directamente en los procedimientos, se tomaron en cuenta

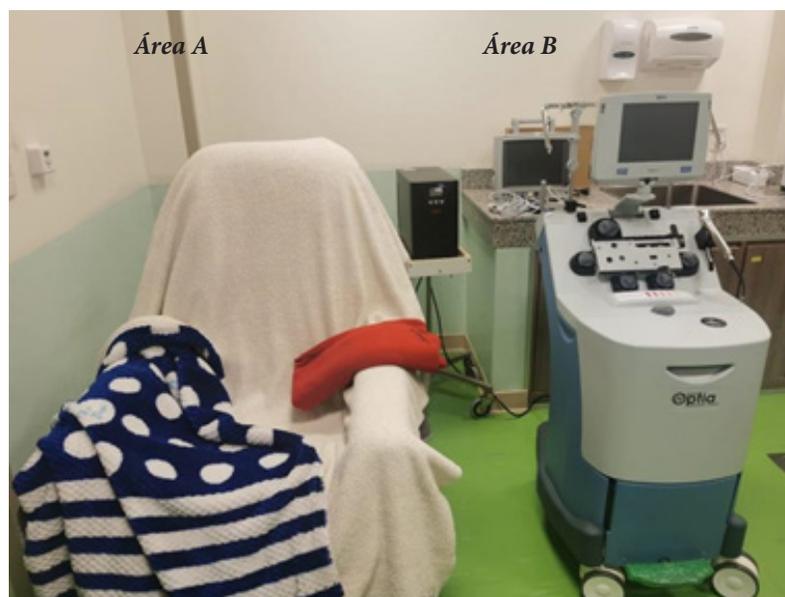


Figura 1. Se identifica las 2 áreas, para el manejo de plasmaféresis. Área A (lado izquierdo) donde está el paciente y el área del CVC. Área B donde se realiza manejo del equipo y monitorización del paciente.

sus conocimientos o aportes en la mejora de este procedimiento intrahospitalario. Se les solicito que encuentren mínimo seis trabajos y que por secciones vayan contribuyendo con el conocimiento o comentarios leídos. Se buscaron artículos en pubmed y Google académico con las palabras: plasmaféresis, enfermería, pediatría. No se tuvo un periodo de tiempo que excluyera la información, pero si debiendo ser artículos inextensos. Aunque se buscó información sobre las presiones y flujos en pediatría, este aspecto no fue encontrado. Se extendió la búsqueda a páginas web para tener una información más clara. Se tomaron en cuenta artículos o webs en español e inglés, que tomarán en cuenta sobre todo el proceso en base a centrifugado, pero no fue excluyente. La información se centró sobre los pasos en el procedimiento que debe realizar el personal de enfermería en reuniones con el equipo, realizando síntesis de las informaciones. Cada uno de los integrantes busco literatura evitando tener la misma durante la redacción.

Desarrollo

El procedimiento de plasmaféresis, no es arbitrario, existiendo indicaciones de urgencia para su realización y las programadas, mismas que se dividen en seis categorías según el comité del American Society for Apheresis (ASFA), tomando en cuenta el efecto de la plasmaféresis sobre la enfermedad, siendo la categoría I: donde debería usarse como primera línea de tratamiento solo o en combinación con otras terapias, la categoría II que debería usarse como 2^{da} línea de tratamiento solo o en combinación y la categoría III-IV que significa que aún no hay una evidencia firme sobre su beneficio o es mínimo el beneficio y requiere un permiso de los comités para su uso individualizado³. Por el contrario, sus contraindicaciones son: falta de catéter venoso central (CVC) de alto flujo o vías periféricas de gran calibre, inestabilidad hemodinámica, alergia conocida al plasma fresco congelado (PFC), citrato o albumina y alteración laboratorial que es relevante antes del procedimiento^{4,5}. Además, debe tomarse en cuenta que en pacientes que reciben múltiples fármacos, los niveles de estos se reducirán durante y después del procedimiento, generando cambios en sus farmacocinéticas por el mecanismo de eliminación de plasma. No es necesario restricciones de nutrición del paciente pediátrico antes del procedimiento, pudiendo comer la dieta hospitalaria o la deambulacion, debiendo tomar en cuenta que por la gran infusión de líquidos que se hará, se proveerá el uso de materiales para recolectar orina y orientar al familiar y/o paciente que debe de realizar la catarsis antes del procedimiento.

Idealmente 24 hrs antes del procedimiento debe ser verificado por enfermería los siguientes aspectos: verificación de venas periféricas (instalación de vía periférica de gran calibre),

apertura y evaluación de flujos de entrada y salida en el CVC, además que debe estar ya la indicación médica y el consentimiento informado firmado. Los controles mínimos pre-procedimiento son: peso y talla del paciente, hemograma completo, creatinina, Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca⁺⁺, glucosa, tiempos de coagulación y las mediciones de diuresis. El tiempo del procedimiento puede ser variable, pero toma entre 2-4 hrs una vez que inicia la extracción de sangre hacia el equipo.

Cuando se esté a punto de iniciar el proceso, el paciente tomará una posición decúbito supino, debiendo tener cuidado de colocar la posición del cuello para no obstruir las vías del CVC. El número de procedimientos para realizar por paciente son

entre 3-5 para poder ver sus beneficios, pero puede extender mucho más tomando en cuenta la mejoría clínica y el cuantificado de las inmunoglobulinas o niveles de medicamentos^{4,8}. Se cobijará al paciente para evitar la vasoconstricción, además que ingresan líquidos en grandes cantidades que pueden bajar su temperatura. Cuando se inicie el procedimiento, durante la fase de purgado de líneas del set, normalmente si son mayores de 5 años, solo se realizará con Sol. Fisiológica 0,9% por parte del equipo, para luego dar paso a la sangre del paciente que ocupe las vías del set, esto implica que habrá un volumen sanguíneo fuera del paciente y pueden generar cambios hemodinámicos en el paciente pediátrico. Puede ser que tenga volúmenes bajos de volumen sanguíneo total, debiendo recordar que con pérdidas del $\geq 15\%$ produce ya síntomas y signos de hipovolemia. En caso de pacientes con bajo peso ($\leq 20\text{Kg}$) o menores de 5 años y hematocrito bajo; es necesario purgar las líneas con paquete globular de 300ml y debiendo recordar que, para este propósito, deben hacer pruebas de compatibilidad pretransfusionales antes del procedimiento².

Aunque se recomienda poder tener una lista para asegurar la presencia de los materiales, es preferible disponer de un contenedor específico donde se coloque los materiales y puedan realizarse con mayor seguridad, debiendo llevarse un control de lo que contiene y lo que se retira, donde se disponga de⁷:

- Electrodo para monitor multiparamétrico
- Jeringas 5, 10, 20 ml con y sin aguja
- Guantes estériles, mascarillas, gorros
- Sol. Fisiológica 0,9% de 100, 500 y 1000ml
- Tela adhesiva
- Ligadura de vena
- Ampolla de gluconato de Ca^{++} 10%
- Ampollas de potasio
- Eparina sódica 10ml (5000 UI/ml)
- Ampollas de adrenalina/
clorferinamina, paracetamol
- Vías transfusionales
- venoclisis,
- transofix bidireccional,
- tegaderm,
- llave de 3 vías,
- tubos EDTA.

Además de ser acompañado de:

- Equipo de curación
- Solución de chorhexidina
- Solución de alcohol
- Mesa de mayo
- Riñonera
- Campos estériles
- Envases de desechos comunes e infecciosos
- Monitor multiparamétrico
- Set de plasmaféresis + citrato
- Bata estéril,
- Calentador de ambiente + frazadas.

Los líquidos de preferencia deben estar a temperatura ambiente y el ambiente arriba de 18 grados, no olvidando que se infundirá líquidos entre 4-7 L que pueden afectar la temperatura corporal del paciente y afecté los niveles de Ca^{++} , o genere vasoconstricción. Se recomienda hacer registro y vigilancia de signos vitales cada 15min. Las reacciones adversas en la plasmaféresis tienen una incidencia de 5-55% en pediatría, siendo más frecuentes durante las primeras plasmaféresis del paciente porque tienen enfermedades activas⁸. Este tipo de reportes es tan variable debido a que algunos toman criterios estrictos de cambios u otros solo muy relevantes para ser reportados.

Enfermería por su experiencia en el manejo de vías, una vez asegurado el control de signos por el monitor multiparamétrico, iniciara con su colocación de bata, guantes estériles, barbijo, gorro y realizar la limpieza del catéter, el retiro de los sellos (anticoagulante o antibiótico) bajo técnica estéril. Inicialmente debe tener el paciente un acceso venoso central, que puede ser desde fistulas arterio-venosas, CVC de doble vía o buenos accesos periféricos como las venas antecubitales de preferencia,¹ aunque es cierto que puede usarse otros accesos vasculares, pero estos implican mayores riesgo de complicaciones (dolor, infección o trombosis) como las venas subclavia o femoral, siendo el más adecuado el yugular⁶. En caso de pediatría se preferirá los CVC rígidos, porque durante la extracción de sangre los flujos hacen colapsar por la presión de succión del equipo. Es muy importante tener los cuidados del CVC, para evitar la formación de biofilm que puede tener una composición de plasma o ser bacteriano¹¹. Un factor muy importante para saber que lumen usar del CVC (azul o roja), se evaluará día antes o ese momento durante la apertura y extracción de sangre, debiendo de preferencia siempre tener el mejor flujo de salida para conectar a la vía de salida del set de plasmaféresis (línea roja). Se recomienda poder verificar los flujos de entrada/salida del CVC con jeringa de 10ml (genera una presión de succión intermedia), en caso de que se identifique retraso en el llenado de la jeringa, cambiar y verificar con una jeringa de 5ml. En estas líneas del set los flujos de entrada pueden llegar a ser de 5-142ml/min y de 2-100ml/

min en la vía de salida. Los calibres para usar la aguja para un acceso venoso periférico son 18-20 Fr. Cuando se usa CVC, hay 4 tipos distintos disponibles, donde normalmente por sus características se recomienda usar el de hemodiálisis Mahurkar, por ser rígido, tener dos lúmenes de acceso^{2,7}

El líquido que se usará como reemplazo del plasma del paciente serán: a) una disolución de albumina 20% (250ml) + solución fisiológica 0,9% de 750ml, obteniéndose así albumina al 5%, este líquido será necesario entre 4-5 L, dependiendo del peso del paciente, b) bolsas de PFC con la misma cantidad aproximada, pero este se usa especialmente cuando es una purpura trombocitopenica trombótica. En este aspecto hay algunos problemas a tomar en cuenta, como el costo y beneficio, en nuestro medio no hay disponibilidad por el momento de bolsas de PFC de 4 o 5 L, debiendo usarse bolsas individuales que tendría un costo aprox. de 4.700 Bs (1 bolsa contiene 200ml promedio y su costo es de 170Bs), además de hacer pruebas pre-transfusionales (virologías), debiendo recordar que el PFC puede generar reacciones transfusionales con mayor frecuencia como lesión pulmonar aguda relacionada a transfusión, sobrecarga circulatoria asociada a transfusión o incluso el riesgo de transmisión de infecciones virales¹⁰. Por el otro lado el costo total de la albumina para un procedimiento llega a ser de aproximadamente 9.000-11.000 Bs (precio unitario aprox. 450Bs), cuyos costos por procedimiento obliga a asegurar que se vigile el estado y número de materiales antes de iniciar y aperturar el set, dando una presión más al personal de la que ya existe en el manejo del paciente. Aunque de preferencia la preparación de la albumina y PFC debe ser en campana de flujo laminar para evitar contaminaciones, el proceso tiene menos manipulación si solo se usa un transfix bidireccional entre la albumina y la solución fisiológica. El uso de la aguja puede facilitar el vaciado por el paso del aire a la albumina. Por el uso de citrato que reduce los niveles de Ca^{++} (importante para el inicio y progresión de la vía intrínseca y extrínseca de la coagulación) es recomendable prevenir la hipocalcemia⁸, utilizando 1 ampolla de Gluconato de Ca^{++} al 10% en 100ml de SF0,9%, e infundirlo por una vía periférica, pudiendo darse 1 hr. antes o durante el procedimiento¹² Aunque idealmente debería tomarse muestras y mandarlas a laboratorio para su reporte durante el procedimiento y ver si requiere o no correcciones, de preferencia estos controles se toman al terminar el procedimiento para ver necesidad de corrección. Se usa una vía periférica para esta infusión, aunque hay literatura que menciona que podría colocarse en las soluciones fisiológicas que ingresa al equipo¹³; pero en este último caso no olvidemos que con esta infusión estamos reestableciendo la coagulación dentro del set que tiene sangre, que se le está regresando al paciente predisponiendo teóricamente a la formación de coágulos.

En la área A es donde se requiere el uso de técnica estéril, para aperturas y cierres del CVC, la conexión entre el set de plasmaféresis y el CVC-mahurkar. Durante el inicio del procedimiento debe eliminarse entre 3-5ml de sangre del CVC-de doble lumen y de existir un tapon antirreflejo debe quitarse⁹ El trayecto más susceptible a presentar problemas de coágulos será desde la punta del CVC, hacia la vía de entrada donde se infunde el citrato (línea roja del set), (7-14cm después sin anticoagulante), esto se menciona porque el citrato a nivel hepático y del musculo esquelético es metabolizado muy rápido generando bicarbonato, siendo solo la insuficiencia hepática y la hipoperfusión etapas donde esto no sucede y puede generar hipocalcemia¹⁷. Las presiones de succión a nivel del catéter pueden llegar a ser entre 250-350mmHg, lo que puede generar un desprendimiento del Biofilm y generar obstrucciones. En caso de que exista flujos bajos identificados, podrán realizar las siguientes maniobras (después de pausar el equipo, de cerrar las pinzas rojas y azules del equipo y del CVC): verificar si la obstrucción está a nivel del CVC; si se identifica una reducción a los flujos de salida de este, puede intentarse cambiar de lumen del CVC para la línea de entrada. Una última opción será reducción del flujo de entrada, aunque este cambio genera más tiempo en el procedimiento y más tiempo de infusión de citrato.

La monitorización tiene un objetivo de identificar los descensos de Ca^{++} , K^+ , hemoglobina y plaquetas, debiendo tomar en cuenta que es posible que de; presentan más complicaciones durante la primera sesión, por la gran cantidad de anticuerpos que existan en el paciente¹⁴. La hipocalcemia produce hipotensión (con descenso inicial de la presión arterial media), arritmias, alargamiento del intervalo QT, onda T plana, intervalo PR prolongado, arritmias. En la hipokalemia son depresión del segmento ST, onda T picuda, arritmias cardiacas. La presión baja se presentará con mareos, taquicardias, taquipnea, debilidad muscular, convulsiones, náuseas, vómitos, sincopes, hipoxemia, coma^{15,16}. Alteraciones de la coagulación pueden expresarse como sangrados en lugares de punción o accesos vasculares, petequias, hematomas, etc. debido a la agregación plaquetaria durante el proceso o a la reducción de los factores de coagulación que son corregidos entre 4-24 hrs posteriores. (13) Las sobrecargas de líquidos se presentarán con taquipnea, taquicardias, cefaleas, presiones arteriales elevadas, disnea. La saturación de O_2 , la frecuencia cardiaca, respiratoria, nos serán relevantes para vigilar la posible impactación de trombo a nivel pulmonar. La vigilancia de reacción alérgica debe ser sobre todo por la presencia de infusión de PFC o el mismo citrato. Las molestias a nivel muscular o nervios periféricos serán sobre todo por alteraciones de Ca^{++} o K^+ . La presencia de hipotensión puede deberse a los cambios hemodinámicos durante el procedimiento ya sea por exceso de líquidos o reducción de sangre que entra al equipo para su procesamiento, en este caso siempre es recomendable utilizar sillones que permitan poner en posiciones que permitan mejorar los flujos a nivel de corazón y cerebro (posición trendelenburg).

Cuando se haya concluido el procedimiento, aunque el equipo devolverá toda la sangre que este quedando en el set, aun así, quedan entre 50-200ml de sangre en el sistema. Este es un motivo más por el que se realiza un control al final para ver incluso la necesidad de transfusión en el paciente. El término del procedimiento se deberá realizar según protocolo de manejo de CVC, con uso de heparina, técnica aséptica, colocación de taponés antirreflejos y la protección

Referencias bibliográficas

- 1.Hassan AMA, Elgamil AE, Yakout RA, Hafez MK. Conocimientos y prácticas de las enfermeras hacia los pacientes sometidos a plasmaféresis. ASNJ. 2022;24(1);47-56. Disponible en:
- 2.Medina-Macias ML, Béjar-Ramírez YL, Lordméndez-Jácome D. Aféresis terapéutica en pediatría. Recambio plasmático terapéutico. Citaféresis. Medigraphic. 2008;1(1):23-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2008/mt081f.pdf>
- 3.Sergent SR, Ashurst JV. Plasmaféresis. Publicación de StatPearls; 2023. Disponible en:
- 4.Tutar Y, Tutar L. Plasma Medicine-Concepts and Clinical Applications. InTech. 2018. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/60542>
- 5.Plasmapheresis [Internet]. Ask Hematologist. Understand Hematology. 2018. Disponible en: <https://askhematologist.com/plasmapheresis/> [cited 2024 Apr 8]
- 6.González GF. Plasmaféresis [Internet]. Enfermerianefrologica.com. Disponible en: <https://www.enfermerianefrologica.com/procedimientos/article/view/4.4> [cited 2024 Apr 5]
- 7.Cabrera A, Yanina N. Protocolo de cuidado del paciente pediátrico en hemodiálisis con catéter venoso central [Internet]. Edu.ar. Disponible en: <https://lildbi.fcm.unc.edu.ar/lildbi/tesis/cabrera.noelia-yanina.pdf> [cited 2024 Apr 5]
- 8.Blanco M A, DG Garay C. PLASMAFERESIS [Internet]. Slacip.org. Disponible en : <https://slacip.org/manual-slacip/descargas/SECCION-10/10.2-Plasmaferesis-final.pdf> [cited 2024 Apr 5]
- 9.Ipe TS, Marques MB. Acceso vascular para recambio plasmático terapéutico. Transfusión. 2018;58(S1):580-9. Disponible en:
- 10.Muñoz-Arranz E, López R. Plasmaféresis (PMF) en unidades de cuidados intensivos (UCI). 2015. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/plasmaferesis-cuidados-intensivos-uci/> [cited 2024 Apr 5]
- 11.Hamada M, Yamaguchi T, Sato A, Ono D, Aoki K, Kajiwara C, et al. Increased incidence and plasma-biofilm formation ability of SCCmec type IV methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) isolated from patients with bacteremia. Front Cell Infect Microbiol. 2021;11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8032974/>
- 12.Restrepo CA, Márquez E, Sanz M. Plasmaféresis terapéutica, tipos, técnica e indicaciones en medicina interna. 2009;34(1):23-32; Disponible en:
- 13.University Hospitals Sussex. Guidelines for Therapeutic Plasma Exchange in Critical Care [Internet]. Nhs.uk. 2016 . Disponible en: <https://www.bsuh.nhs.uk/library/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/TPE-guideline-2020.pdf> [cited 2024 Apr 10]
- 14.Baldwin I, Todd S. Therapeutic plasma exchange in the intensive care unit and with the critically ill, a focus on clinical nursing considerations. Journal of Clinical Apheresis 37(4). 2022;37(4):397-404. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35385601/>
- 15.Sanches M, Coelho A, Oliveira E, Lopes A. Electrocardiograma en edad pediátrica. Semergen. 2014;40(6):334-40. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-electrocardiograma-edad-pediatica-S1138359314000550>
- 16.Tejada-Cifuentes F. Alteraciones del equilibrio del Potasio: Hipopotasemia. Rev clín med fam. 2008;2(3):129-33. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1699-695X2008000100008
17. Ficha tecnica: Regiocit solución para hemofiltración [Internet]. cima.aemps.es/. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/79997/79997_ft.pdf [cited 2024 Apr 23]