

Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

Los accesos vasculares para hemodiálisis, visión histórica : Tipos de accesos venosos

Carlos Solozábal Campos

Hablar de accesos vasculares en hemodiálisis, es describir la historia, la evolución y el desarrollo de la hemodiálisis (HD).

No se puede entender el desarrollo de la HD, sin contemplar los avances en el campo de los accesos vasculares.

Y, también sabemos, que no se puede realizar una buena, eficaz y eficiente técnica de diálisis, sin disponer de un buen acceso vascular.

El objetivo final lo conocemos bien: Nos interesa disponer de un acceso al torrente circulatorio de nuestros pacientes, que sea sencillo y económico de realizar, utilizable de forma temprana y duradera, con los mínimos riesgos o complicaciones posibles, fácil y baratos de utilizar, y sobretodo que nos proporcionen flujos importantes y eficientes de sangre.

Pero a día de hoy, este objetivo dista mucho de estar conseguido, aun a pesar de los grandes avances realizados en los últimos 70 años.

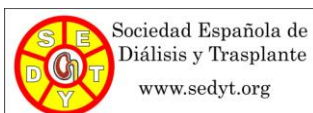
Sin este objetivo cumplido, nos será imposible mejorar la técnica y hacerla más eficiente, ya que sabemos que sin un buen acceso vascular no es posible realizar ni avanzar en una mejor hemodiálisis.

Teniendo en cuenta esto, es lógico, que la calidad de vida y supervivencia de nuestros pacientes esté dependiendo claramente de los avances en este campo.

Debemos pues, intentar todos y por todos los medios, mejorar en este punto. Esto implica no solo a la industria y a los cirujanos, sino a muchos otros profesionales, como radiólogos, nefrólogos, enfermería, auxiliares...etc.

Se necesita cada día más de grupos multidisciplinarios que se responsabilicen del problema y concienciar a las administraciones públicas de las penurias existentes en este tema y su rentabilidad social y económica.

c.solozabal@outlook.com



Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

Visión histórica

El término hemodiálisis describe hoy en día: un método en el que la sangre extracorpórea (fuera del cuerpo) de los pacientes con enfermedad renal, se purifica de sustancias urémicas. El proceso de limpieza real, requiere para su aplicación de una membrana semi-permeable, basado en los trabajos de base de Graham (1) (2), Fick u otros, y de un acceso vascular que suministre un flujo suficiente sanguíneo que haga eficiente la técnica.

La primera descripción histórica de un proceso de este tipo viene de 1913 con J. Abel (3), Rowntree y Turner, en animales anestesiados "dializados" con tubos de membrana semipermeables de colodión (un material de membrana a base de celulosa).

En octubre de 1924, Georg Haas (4) (5) (en Giessen, Alemania) llevo a cabo el primer tratamiento de hemodiálisis en seres humanos, que duró 15 minutos. Utilizó cánulas vidrio para obtener sangre de la arteria radial y la devolvió a la vena cubital. Más tarde, realizado un corte quirúrgico para colocar una cánula en la arteria radial y en una vena adyacente. Como anticoagulante, inicialmente fue con hirudina purificada, que sin embargo causó reacciones graves, por lo que desde 1927 en adelante, la hirudina fue reemplazada por la heparina que era menos tóxica. Hasta 1929, había realizado once tratamientos.

La terapia de hemodiálisis moderna comenzó el 17 de marzo 1943, cuando Willem Kolff (6) (7) (9), un joven médico en el pequeño hospital de Kampen (Países Bajos), trató a una empleada doméstica de 29 años de edad que sufría de hipertensión maligna y riñones esclerosados. Kolff había construido el "riñón de tambor rotatorio", con el apoyo del Sr. Berk (el director de la fábrica de esmalte local). En primer lugar, Kolff utiliza sólo las agujas de venopunción para obtener sangre de la arteria femoral y para reinfundir por punción de una vena. Más tarde se realiza corte quirúrgico de la arteria radial, que causó hemorragia grave durante la heparinización. El 11 de septiembre de 1945, el primero de sus 17 pacientes sobrevivió, una mujer de 67 años de edad, con colecistitis y nefrotoxicidad. Kolff en 1950 continuó trabajando en el campo de órganos artificiales en los EE.UU. Su riñón había pasado la prueba en condiciones extremas en la guerra de Corea, de mano de Paul Teschan (1952), realizando 73 tratamientos a 31 soldados con fracaso renal agudo.

Las máquinas modificadas - los riñones de tambor giratorio de Kolff-Brigham - fueron enviados en los años 1954-1962 de Boston en 22 hospitales de todo el mundo.

c.solozabal@outlook.com



Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

En los años que siguieron, los sustanciales desarrollos de la técnica están ligados a los nombres de Nils Alwall (8)(10) en Lund (Suecia) y John P. Merrill en Boston (EE.UU.).

Los dispositivos técnicos estaban disponibles para tratamientos de hemodiálisis regulares, pero el talón de Aquiles seguía siendo un acceso fiable a la circulación para usos múltiples, que provea del volumen de sangre necesario. Las cánulas típicamente de vidrio se colocaban quirúrgicamente en vasos sanguíneos especiales del paciente. Este procedimiento era muy engorroso y el hecho de que las agujas no pudieran permanecer en los vasos de los pacientes durante largos períodos de tiempo, hacía imposible proporcionar los tratamientos de diálisis repetidos durante periodos largos.

El avance en esta área se encontró nuevamente en Estados Unidos, alcanzado por Quinton, Dillard y Scribner en 1960 (12). El conocido más adelante como "shunt de Scribner", que permitió durante períodos de alrededor de dos meses al menos, disponer por primera vez de un acceso relativamente fácil a los vasos sanguíneos del paciente, marcando el comienzo de la capacidad para tratar a pacientes urémicos en diálisis. Esta derivación constaba una placa con dos cánulas "tip", del nuevo material de teflón, implantadas quirúrgicamente en vasos sanguíneos apropiados del paciente. Los extremos de las dos cánulas estaban fuera del cuerpo en un corto circuito - de ahí el nombre de "shunt" - interconectados. Para la diálisis, la derivación se abría y conectaba al dializador. Las derivaciones externas, en su desarrollo fueron construidas en materiales flexibles mejoradas a partir de 1962. Su vida era ahora entre unos pocos meses a varios años. En 1970 Buselmeier (17) lo modifica y mejora.

En 1961 Stanley Shaldon (13)(14)(15) (Londres, Reino Unido) se enfrentó el problema de disponer cirujanos para operar la arteria radial y la vena cefálica e introducir cánulas para el acceso circulatorio. Con el fin de tener independencia, Shaldon introdujo catéteres hechos a mano, en la arteria y vena femoral mediante punción percutánea con técnica de Seldinger (11). Shaldon utilizó politetrafluoroetileno (tubos Teflón ®) para arteria femoral y cateterización de la vena. Mejoró gradualmente su método y en 1964 utilizó tubos de Teflón ® con silicio para cateterismo veno-venoso de las venas femorales. .

Erben et al. describieron por primera vez la canulación de la vena subclavia para la hemodiálisis en 1969.

Pero la clave del avance fundamental para un acceso de diálisis vino en 1966 de mano de M.J. Brescia y J.E. Cimino (16), que unieron en un procedimiento

c.solozabal@outlook.com

Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

de microcirugía vascular, una arteria en el brazo con una vena cercana. Las agujas podrían entonces ser introducidas en una vena desarrollada con gran flujo, de forma repetida. Esta técnica reduce el riesgo de infección del acceso vascular y permite un tratamiento de diálisis durante muchos años. La llamada "fístula arterio-venosa interna (FAVI)" es todavía hoy el acceso vascular de elección en pacientes de diálisis.

Sobre la base de experimentos con animales, George I. Thomas de Seattle, EE.UU., presentó en 1969 su 'apliques dacrón shunt' en 10 pacientes. La idea era eliminar todo cuerpo extraño intraluminal, evitando así cualquier área que predispone a la formación de trombos. El autor sutura parches de Dacron ovalados a la arteria femoral común y a la safena o vena femoral común. Los parches de dacrón se conectan con tubos de silastic y se exteriorizan a la superficie de la piel anterior del muslo. En casos desesperados, algunos grupos siguen utilizando hoy en día el "Shunt de Thomas"(17).

En 1979 A. L. Golding (18)(Los Angeles, EE.UU.) desarrolla un 'dispositivo transcutáneo de carbono para las hemodiálisis' (CATD), comúnmente conocido como "botón", como el acceso de la sangre que no requiere de agujas de punción. El dispositivo consistía en dos componentes: un puerto de acceso de carbono sellado y un injerto de PTFE correctamente conectado al puerto. Se puede conectar fácilmente con líneas especiales.

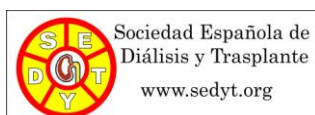
Pero aun a pesar de todos los avances quirúrgicos, protésicos, angiográficos, etc, los catéteres continúan siendo imprescindibles. Su utilización es cada día más frecuente en los programas de hemodiálisis crónica de todo el mundo.

En 1982 aparecen catéteres de doble luz. En 1983 se introducen los catéteres Quinton-Mahurkar dobles y los Hickman para diálisis pediátricas (19)(20)(21)(22)(23)(24)(26)(28).

Pero en los últimos años han surgido otros tipos de catéteres venosos simples gemelos "twin-cath". Fue B. Canaud (25)el primero en describirlos en 1986; Tesio (27)(29) en 1994 y Milner en 1995. Desarrollando una técnica con un sistema de catéteres por bi-punción. El catéter tunelizado de Tesio, es el más conocido y utilizado, habiendo demostrado su gran eficacia para una adecuada diálisis.

A día de hoy, el material recomendado para la fabricación de catéteres es el poliuretano (30), en sus diferentes variante (bio-flex, carbotano,..etc), y han quedado en desuso otros polímeros como: polietileno, polivinilo, silicona,...etc.

c.solozabal@outlook.com



Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

Tipos de accesos venosos

Según diferentes guías de normalización de procedimientos, las localizaciones de los catéteres venosos centrales se priorizarán según los siguientes criterios:

La primera elección es la vena yugular interna derecha, seguida de la yugular interna izquierda y de las venas yugulares externas y femorales.

Las venas subclavias deben utilizarse sólo excepcionalmente por riesgo de estenosis

Se debe evitar la colocación de un catéter venoso central (CVC) ipsilateral a la de una fístula arterio venosa interna (FAVI) en maduración

El uso de los catéteres femorales debe quedar limitado a pacientes hospitalizados (encamados) por asociarse con una mayor tasa de infecciones y de extrusiones.

La punta del CVC debe situarse a la entrada de la aurícula derecha para los no tunelizados y en la propia aurícula derecha para los tunelizados. Aunque con poca evidencia científica, por lo que hoy en día se tiende a ubicar siempre las puntas intra-auriculares.

La colocación de los CVC en yugular y subclavia debe comprobarse radiológicamente.

Pero además de estas recomendaciones, me parece importante matizar algunos aspectos o detalles de su colocación que marcarán claramente su funcionamiento, complicaciones y duración.

En este sentido, creo que no es lo mismo colocar un catéter en yugular interna accediendo por punción posterior o anterior en el triángulo de Sedillot, que si lo hacemos por vía retroclavicular baja, en el ángulo inferior externo del triángulo. La vía retroclavicular evita acodamientos y el catéter permanece fijo al estar apoyado en su tunelización sobre la clavícula. Así, aunque realicemos movimientos de las extremidades superiores, cuello, hombros,..etc, no se moverá ni dolerá y no será traccionados por el peso de las mamas.

La tunelización debe realizarse sin anestésicar el túnel, dado que debemos hacerlo a lo largo de la grasa subcutánea (que no tiene terminaciones nerviosas) y si no está anestésicado, al paciente nos orienta en su correcta colocación, dado que le dolerá tanto si vamos demasiado profundos tocando la

c.solozabal@outlook.com

Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

fascia muscular o periostio, como si vamos demasiado superficiales y estamos lesionando la piel.

La externalización del o los catéteres debe realizarse en zona pre-esternal, nunca encima de los pectorales, ni en zonas próximas a las mamas o las axilas. Estas, son zonas muy expuestas al roce, con abundantes secreción seromatosa por su abundante grasa, con más vello y próximas a zonas sudorosas y sucias (axilas). Todo esto propicia la infección y mala cicatrización de los orificios de salida, cronificando la infección local, que tarde o temprano propiciará tunelitis o bacteriemias.

La zona pre-esternal es la que menos roce tiene, menos pelo, menos grasa y más limpia. Todo esto, evitará la infección de los orificios de salida de los catéteres, favoreciendo la rápida cicatrización y epitelización. También es esta zona pre-torácica, la más fija a planos profundos, evitando que el catéter se deslice con los movimientos impidiendo la cicatrización y aumentando la irritación o lesión por fricción, que propiciará la infección local de los orificios y posteriormente la bacteriemia o sepsis.

Con el fin de propiciar la pronta cicatrización de los orificios de salida, creemos que no se debe realizar cortando con hoja de bisturí, sino perforar de forma roma la piel o realizar un sacabocado cilíndrico, con un “punch de biopsia dérmica”, cuyo diámetro sea inferior al del catéter. Por ejemplo: punch de 2mm para un catéter de 10 Fr (3,3 mm), o de 3mm para un catéter de 14 Fr (4,2mm). De esta manera, la piel abrocha fuertemente al catéter. El orificio no sangrará por estar muy ajustado al catéter y dará menos secreciones, cicatrizando antes y previniendo infecciones de orificio y tunelitis.

Antes de colocar cualquier catéter permanente tunelizado de hemodiálisis, se debe hacer profilaxis de las posibles “cuffitis”, embebiendo el dacrom del “cuff” con un antibiótico, para que pueda tener una cicatrización fibrosa sin focos o abscesos bacterianos que nos cronifiquen la infección local.

Las puntas interiores deben estar ubicadas en aurícula. La punta arterial en la mitad superior de la aurícula y la venosa en la mitad inferior. De esta manera la recirculación es mínima (<7%) (menos que una buena FAVI), tanto en posición normal como si conectamos al paciente en posición invertida de ramas.

También es fundamental no utilizar hilos quirúrgicos para la fijación de los catéteres, dado que son fuente segura para la infección. Se debe utilizar fijaciones adhesivas inicialmente y después, cuando el dacron del cuff este fibrosado, ya no se necesitará fijación externa.

c.solozabal@outlook.com

Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

Detalles como los mencionados, y otros muchos más que escapan en este momento a su enumeración por prolijos y extensos, harán que los catéteres no molesten, ni se infecten, funcionando correctamente durante años, si son manejados correctamente....

En definitiva, los catéteres permanentes tunelizados para hemodiálisis deben ser colocados, manipulados y mantenidos con **“esmero”**, es lo mismo que decir con: cuidado, atención, dedicación, delicadeza, desvelo, escurpulosidad, pulcritud,.....etc. Evitando el desinterés y el descuido.

c.solozabal@outlook.com



Sociedad Española de
Diálisis y Trasplante
www.sedyt.org

Bilbao, 21 y 22 de noviembre de 2014

BIBLIOGRAFÍA :

1. Graham T. The Bakerian lecture: Osmotic force. *Philos Trans R Soc Lond* 144:117-128, 1854.
2. Graham T. Liquid diffusion applied to analysis. *Philos Trans R Soc Lond* 151:183, 1861
3. Abel J, Roundtree L, Turner B. On the removal of diffusible substances from the circulating blood of living animals by dialysis. *J Pharmacol Exp Ther* 5:275-316, 1914.
4. Haas G. Versuche der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse. *Klin Wochenschrift* 4:13, 1925.
5. Benedum J. Pioneer of dialysis, George Haas (1886-1971). *Med Hist* 14:196-217, 1979
6. Kolff WJ, Berk HTJ. De kunstmatige nier: een dialysator met groot oppervlak. *Ned Tijdschr Geneeskde* 87:1684, 1943.
7. Kolff WJ, Berk HTJ. The artificial kidney: A dialyzer with a great area. *Acta Med Scand* 117:121-134, 1944.
8. Alwall N. On the artificial kidney I: Apparatus for dialysis of blood in vivo. *Acta Med Scand* 128:317-325, 1947.
9. Kolff WJ, Watschinger B. Further development of the coil kidney. *J Lab Clin Med* 47:969-977, 1956.
10. Alwall N. Therapeutic and diagnostic problems in severe renal failure. *Stockholm: Scandanavian University Books*, 2, 11. 1963.
11. Seldinger SI. Catheter replacement of needle in per-cutaneous arteriography; new technique. *Acta Radiol*; 39: 368-76. 1953.
12. Scribner, BH., Buri, R., Caner, J. E. Z., Hegstorm, R., and Burnell, JM. The treatment of chronic uremia by means of intermittent hemodialysis: A preliminary report. *Trans ASAIO* ; 6: 114-122. 1960.
13. Shaldon S, Chiandussi L, Higgs B: Haemodialysis by percu-taneous catheterization of the femoral artery and vein with regional heparinization. *Lancet* 1: 857, 1961.
14. Shaldon S, Rae AJ , Rosen SM, Silva H, Oakely J : Refrigerated femoral venous-venous haemodialysis with coil preservation for rehabilitation of terminal uremic patients. *Br J Med* 1: 1716, 1963.
15. Shaldon, S. Percutaneous vessel catheterization for hemodialysis. *ASAIO Journal* 1994
16. Brescia, M. J., Cimino, J. E., Appel, K., Hurwich, B. J. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med.* ;275:1089-1092. 1966.
17. Thomas GI. Large vessel applique arteriovenous shunt for hemodialysis. A new concept. *Am J Surg*; 120: 244-248, 1970.
18. Golding, A.L., A.R. Nissenson, and D. Raible, Carbon transcutaneous access device (CTAD). *Proc Clin Dial Transplant Forum.* 9: p. 242-7, 1979.
19. Buselmeier TJ, Kjellstrand CM, Simmons RL et al. A totally new subcutaneous prosthetic arterio-venous shunt. *Trans Am Soc Internal Artif Organs*; 19: 25-32, 1973.
20. Hickman RO, Buckner CD, Clift RC, Sanders JE, Steward P, Thomas ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. *Surg Gynecol Obstet*;148: 871-5. 1979.
21. Mahurkar SD. The fluid mechanics of hemodialysis catheters. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*; 31: 124-30. 1985.
22. Bregman H, Hoover M. The double-lumen subclavian cannula - a unique concept in vascular access. *Dial Transplant*; 11: 1065-70. 1982.
23. Mahan JD Jr, Mauer SM, Nevins TE. The Hickman catheter: a new hemodialysis access device for infants and small children. *Kidney Int*; 24: 694-7. 1983.
24. Graber DA, Dinerstein C. The Quinton-Mahurkar dual lumen subclavian catheter - preliminary clinical evaluation. *Dial Transplant*; 12: 847-50. 1983.
25. Canaud B, Béraud JJ, Joyeux H, Mion C. Internal jugular vein cannulation using 2 silicone rubber catheters: A new, simple and safe long-term Access for extracorporeal treatment. *Nephron*; 43:133-8. 1986.
26. Schwab SJ, Buller GL, McCann RL, Bollinger RR, Stickel DL. Prospective evaluation of a Dacron cuffed hemodialysis catheter for prolonged use. *Am J Kidney Dis*; 11: 166-9. 1988
27. Tesio F, De Baz H, Panarello G, Calianno G, Quaia P, Raimondi A, Schinella D. Double catheterization of the internal jugular vein for hemodialysis: indications, techniques, and clinical results. *Artif Organs*; 18: 301-4. 1994.
28. Konner, K. History of vascular access for hemodialysis. *Nephrology Dial Transplant* ; 20: 2629-2635. 2005.
29. Tesio F, De Baz H, Panarello G. Successful long-term central venous access. *Home Hemodial Int*; 2: 38-40. 1998.
30. Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet*; 351:893-8. 1998.

c.solozabal@outlook.com

