

Acceso vascular para hemodiálisis en el obeso

F. Lozano ^a, J.A. Carnicero-Martínez ^a, P. Fraile ^b, J.L. Lerma-Márquez ^b

ACCESO VASCULAR PARA HEMODIÁLISIS EN EL OBESO

Resumen. *Objetivo. Estudiar la relación entre la obesidad y los accesos vasculares (AV), poniendo el acento en las particularidades quirúrgicas de las fístulas arteriovenosas (FAV) para hemodiálisis en este tipo de pacientes. Desarrollo. Inicialmente se define, clasifica y dimensiona el problema de la obesidad; se exponen los riesgos médicos de la misma (diabetes mellitus, hipertensión arterial, hiperlipidemia, arteriosclerosis y sus consecuencias, mayor riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, etc.), poniendo especial énfasis en las implicaciones renales de la obesidad (mayor incidencia de nefropatías, evolución más rápida de nefropatías preexistentes, los problemas en los pacientes sometidos a hemodiálisis o trasplante renal). Antes de abordar la problemática obesidad-hemodiálisis y concretamente lo relacionado con los AV, se revisan los diferentes tipos de AV, así como las características de los mismos. El último apartado (obesidad y hemodiálisis) plantea directamente la problemática existente antes, durante y después de la confección de un AV (o FAV) en el paciente obeso. Conclusiones. Cada vez será más frecuente este tipo de situación (obesidad-AV); existe una importante problemática clínica (general y particular, hemodiálisis) en este tipo de pacientes; en los obesos no es aplicable el protocolo estándar (y jerárquico) de confección de FAV; y resulta preciso valorar minuciosamente la posibilidad de realizar FAV autólogas directas. Posiblemente los problemas técnicos obligarán en muchos casos a buscar mejores opciones (transposiciones y superficializaciones venosas). [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S211-7]*

Palabras clave. *Accesos vasculares. Fístulas arteriovenosas. Hemodiálisis. Insuficiencia renal. Obesidad. Riñón.*

Introducción

Los accesos vasculares (AV) son una práctica rutinaria en la mayoría de hospitales. De hecho los procedimientos quirúrgicos para confeccionar AV para hemodiálisis (HD) son las operaciones vasculares que más frecuentemente se realizan en los Estados Unidos, y el cirujano vascular es el responsable del 72% de los procedimientos [1]; conjuntamente entre los cirujanos generales, los AV son la cirugía vascular que más frecuentemente realizan.

Por otro lado, una revisión del registro norteamer-

icano sobre enfermos renales [2] nos muestra cómo las características de los pacientes sometidos a HD han cambiado significativamente en las últimas décadas. La edad media de estos pacientes se ha incrementado, su estado general está más debilitado, y en ellos existe más comorbilidad asociada. Sin embargo, la expectativa de vida de estos pacientes se ha incrementado, lo que irremediablemente conduce a un mayor número de procedimientos vasculares por paciente para mantener intacta su posibilidad de hemodiálisis.

En ese sentido, la obesidad y patología con ella relacionada son una situación cada vez más frecuente en pacientes que precisan un AV para hemodiálisis. La reciente serie (año 2002) de Huber et al nos informa de cómo una cuarta parte de sus pacientes (24%) presenta obesidad (> 120% del peso ideal) [3]. Esta relación obesidad-AV para hemodiálisis

^a Servicio de Cirugía Vascular. ^b Servicio de Nefrología. Hospital Clínico de Salamanca. Salamanca, España.

Correspondencia: Dr. Francisco S. Lozano Sánchez. Departamento de Cirugía. Hospital Universitario de Salamanca. Paseo de San Vicente, s/n. E-37007 Salamanca. E-mail: lozano@usal.es

© 2005, ANGIOLOGÍA

plantea una problemática específica, que es el objetivo de la presente publicación.

Obesidad

La obesidad es un exceso de grasa corporal que, por lo general y no siempre, se ve acompañada por un incremento del peso del cuerpo.

La obesidad es definida como un IMB (índice de masa corporal) de más de 30 kg/m^2 . Los pacientes con un índice de masa corporal entre 25 y 29,9 se consideran con sobrepeso, pero no obesos. Así las cosas, un hombre adulto es considerado obeso cuando su peso está un 20% o más por encima del peso máximo ideal para su estatura; mientras que una mujer se considera obesa cuando está un 25% o más por encima de su peso máximo ideal. Conjuntamente el término obesidad mórbida hace referencia a pacientes que tienen del 50 al 100% o 45 kg por encima de su peso corporal ideal.

Las tasas de obesidad están continuamente aumentando, especialmente en las últimas dos décadas. La prevalencia alcanza proporciones de epidemia en Australia, América del Norte y Europa, donde más de la mitad de los adultos son obesos o tienen sobrepeso [4]; dicho de otro modo, más de mil millones de personas en todo el mundo padecen obesidad o sobrepeso. Otra estadística nefasta es que el porcentaje de niños y adolescentes obesos se ha duplicado en los últimos años.

Las causas de la obesidad son múltiples, e incluyen factores tales como la herencia genética; el comportamiento del sistema nervioso, endocrino y metabólico; así como el tipo o estilo de vida que se lleve.

Lo grave de la obesidad es que está asociada a una alta incidencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, hiperlipidemia y por tanto incrementa notablemente el riesgo de enfermedad y muerte por arteriosclerosis (coronaria, cerebral y periférica). Asimismo la obesidad puede aumentar el riesgo de de-

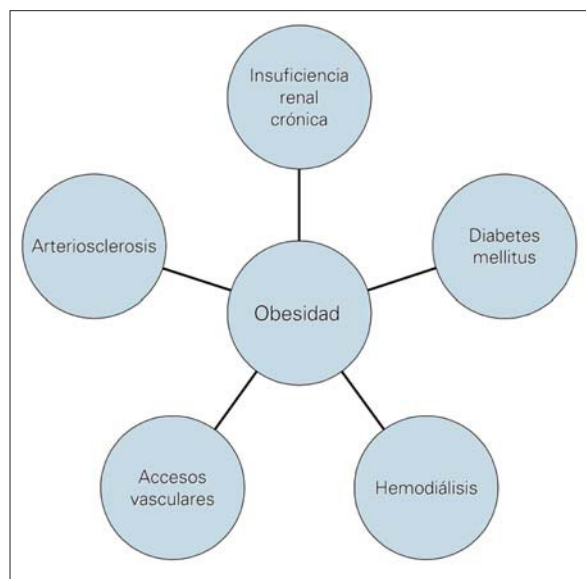


Figura. Implicaciones adversas de la obesidad. La obesidad propicia o acelera la insuficiencia renal crónica, induce diabetes mellitus y arteriosclerosis, plantea problemas en los pacientes sometidos a hemodiálisis y modifica el planteamiento técnico para confeccionar accesos vasculares.

sarrollo de algunos tipos de cáncer (p. ej., colon) y también es un factor de riesgo para el desarrollo de osteoartritis y apnea del sueño [5]. Finalmente, como luego se expondrá, tiene relación con numerosas patologías renales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) correlaciona peso y riesgo de complicaciones (Tabla I).

Obesidad y riñón

La obesidad tiene numerosas implicaciones renales. Siguiendo a Saxema y Chopra [5] se divide en cuatro grandes apartados (Figura):

- *Impacto de la obesidad sobre pacientes con riñones sanos.* En ellos existe una mayor aparición de nefropatías (síndrome nefrótico, glomerulonefritis, etc.) y enfermedad renal terminal. También existe un mayor riesgo de cáncer renal entre los obesos.

Tabla I. Clasificación del peso de acuerdo con el índice de masa corporal (IMC) [4].

IMC (kg/m ²)	Categoría	Riesgo de complicaciones
< 18,5	Bajo peso	Medio
18,5-24,9	Normal	Bajo
> 25	Sobrepeso	Medio
25-29,9	Preobeso	Incrementado
30-34,9	Obeso clase I	Moderado
35-39,9	Obeso clase II	Grave
> 40	Obeso clase III	Muy grave

- *Efecto de la obesidad en la progresión de la enfermedad renal.* La existencia de obesidad incrementa la causa fundamental de la enfermedad. La obesidad actúa como un factor de riesgo añadido (nefropatía IgA, nefropatía diabética, etc.).
- *Problemática de la obesidad entre los pacientes sometidos a diálisis.* Es el tema tratado y será ampliado posteriormente.
- *Efecto negativo de la obesidad sobre los pacientes trasplantados de riñón.* Está demostrado que existe un incremento de infecciones, problemas en el ajuste de la medicación inmunosupresora y una mayor incidencia de diabetes postrasplante; conjuntamente se discute la posible existencia de una menor supervivencia del trasplante renal, así como de una menor expectativa de vida en este tipo de pacientes.

Accesos vasculares para hemodiálisis

Existen numerosos procedimientos diseñados para permitir un fácil acceso vascular (AV) en el paciente con insuficiencia renal, que debe ser capaz de proporcionar un flujo que permita una eficaz hemodiálisis. Existen diversos tipos de accesos, indicados en

diferentes situaciones clínicas (insuficiencia renal aguda o crónica) y evolutivas del paciente (accesos primarios, secundarios, por agotamiento de los previos, etc.) [6-8].

Shunt arteriovenosos externos

Fueron los primeros AV descritos, por Quinton y Scribner, para hemodiálisis. La comunicación entre arteria y vena se realizaba mediante tubos de Silastic[®], que antes de ser tunelizados al exterior se introducían o suturaban quirúrgicamente a sus respectivos vasos. Las características de estos AV (material sintético y la necesaria exteriorización del *shunt*) inducían elevados índices de complicación tanto de trombosis como de infección. Con la finalidad de disminuir éstas se describieron numerosos *shunts* y sus variantes (Ramírez, Thomas, Buselmeier, Allen-Braun, etc.). En la actualidad, prácticamente están en desuso.

Fístulas arteriovenosas (FAV) autólogas

Bien con anastomosis directa o mediante la interposición de un injerto entre arteria y vena.

FAV autólogas directas

En 1966, Brescia y Cimino anastomosaron directamente la arteria radial con la vena cubital (en la muñeca); facilitaron de ese modo la dilatación de las venas superficiales del brazo y permitieron así un fácil acceso a su punción. Las características de esa fístula la convirtieron en el acceso de elección, por su mayor duración y menor índice de complicaciones. Como segunda opción es posible realizar otras FAV autólogas más proximales (p. ej., entre arteria humeral y una vena superficial del codo: mediana cubital o basílica).

FAV con el empleo de injertos autólogos

Las anteriores FAV autólogas son directas (con anastomosis terminoterminal o terminolateral). No obstante, también es posible comunicar una arteria y una vena mediante puentes con autoinjertos. Así se han

descrito trasposiciones venosas (p. ej., venas del antebrazo o la safena interna) con superficializaciones venosas (para hacerlas más accesibles a la punción). Todas ellas son técnicas de recurso, pues el riesgo de complicaciones es algo superior a las FAV autólogas directas, ya que su confección requiere mayor disección y la técnica operatoria es de mayor duración.

Con igual finalidad (realizar puentes arteriovenosos) se han empleado o emplean:

- Heteroinjertos (carótida bovina; abandonado) o las denominadas prótesis de Sparks (experimental).
- Homoinjertos (venas o arterias de cadáver).
- Fundamentalmente las prótesis, que se exponen a continuación.

FAV con prótesis

Consiste en la implantación de una prótesis (generalmente PTFE) anastomosada entre arteria y vena. Dicho puente protésico es colocado subcutáneamente para permitir un fácil acceso a la punción. Existen numerosas posibilidades (bien con prótesis recta o en forma de asa): arteria radial-vena basilíca o cefálica (prótesis recta); humeral-basilíca o cefálica (asa en antebrazo); humeral-axilar (recta; es frecuente); humeral-yugular (recta); femoral-femoral (asa en el muslo); axilar-axilar (asa); humeral-axilar contralateral (recta); etc.

Sólo se emplearán prótesis en caso de ausencia de venas superficiales adecuadas, ya que presentan al menos cuatro veces más complicaciones. No sólo la frecuencia de esta complicación es mucho más elevada (10-15%), sino que también es más grave (en ocasiones obliga a la retirada de la prótesis y con ello la pérdida del AV).

Catéteres venosos centrales

Se utilizan de forma temporal en situaciones de urgencia (insuficiencia renal aguda) o permanente, cuando no existe otro AV (agotamiento de la red venosa superficial). En 1961, Shaldon describió la técnica de punción de la femoral y después se han em-

pleado otros abordajes: subclavia (1967) o yugular (1983). Existen diversos tipos de catéteres. Éstos se colocan bien de forma percutánea o abierta, habitualmente a través de la vena yugular interna o subclavia. En caso de líneas permanentes se emplean los tipo Hickman-Broviac (luz única) o más frecuentemente los Permcath (doble luz), los cuales después de insertados en la vena central se tunelizan subcutáneamente y gracias a un manguito de dacron impregnado en plata (bactericida) a la vez que se sujetan logran una barrera frente a la infección.

Complicaciones de los accesos vasculares

La complicación más frecuente de los AV para hemodiálisis es la trombosis del acceso y con ello la pérdida del acceso vascular. La infección es potencialmente más grave para la vida del paciente (peligro de septicemia), sobre todo en caso de existir material sintético; estas complicaciones infecciosas pueden ser precoces (postoperatorias) y por tanto vinculadas con el acto quirúrgico, o tardías y relacionadas con el adecuado mantenimiento de los accesos vasculares, durante las sesiones de hemodiálisis. Existe un largo listado de complicaciones, relacionado con el procedimiento (p. ej., hematoma), la hemodinámica de las FAV (p. ej., isquemia distal), mecánicas (durante las sesiones de hemodiálisis), etc.

Obesidad y hemodiálisis

La prevalencia de obesos entre los pacientes sometidos a hemodiálisis está en aumento. La obesidad plantea varios problemas en relación con el AV para hemodiálisis: antes, durante y después de la confección de la FAV.

Pre-AV

Resulta conocido que los pacientes obesos presentan una mayor comorbilidad en general y cardiovascular en particular. La obesidad:

Tabla II. Valoración preoperatoria no invasiva para seleccionar una FAV autóloga directa (modificado de [3] y [11]).

Examen venoso
Diámetro de la luz venosa $\geq 2,5-3$ mm, sin evidencia de estenosis significativa
Aceptable segmento desde la muñeca a la fosa antecubital (en FAV distal) o de la fosa antecubital a la axila (FAV proximal)
Ausencia de estenosis significativa/oclusión venosa central (subclavia) en la extremidad ipsilateral
Examen arterial
Diámetro de la luz arterial ≥ 2 mm
Ausencia de estenosis hemodinámicamente significativa: sin gradientes de presiones ≥ 15 mmHg, entre sectores arteriales proximal y distal del mismo lado (FAV distal) o entre arterias humerales (FAV proximal)
Arteria radial no dominante (arco palmar permeable) al test de Allen (FAV distales)

- Incrementa el riesgo quirúrgico en general.
- Retrasa la cicatrización.
- Incrementa el riesgo de trombosis venosa.
- Incrementa el riesgo de infección local y general.

Ello repercute negativamente a la hora de realizar un AV y debe tenerse en cuenta (medidas preventivas).

Desde el punto de vista técnico, es preciso saber que en los obesos no es posible emplear los protocolos y estrategias generales de AV. En muchos obesos, debido a problemas técnicos, la FAV autóloga directa en la muñeca no dominante no es la técnica de elección. Los problemas técnicos son causados, por un lado, por la profundidad de la vena cefálica y, por otro, por la frecuente presencia de diabetes mellitus con arterias radiales muy calcificadas. Por estos motivos existe una baja prevalencia de FAV autólogas directas (tanto radiocefálicas, como humerocefálicas) en obesos, que no supera el 30% [5,9]. Confec-

cionar una FAV con una vena superficial situada en la profundidad de una abundante grasa subcutánea es técnicamente factible, pero su dilatación puede que nunca sea visible (y accesible) a la hora de practicar las punciones para la hemodiálisis.

Por otro lado, los catéteres venosos centrales, debido al alto riesgo infeccioso en estos pacientes, tampoco son la opción adecuada. La diálisis peritoneal por iguales motivos tampoco es una buena alternativa, si bien paradójicamente los pacientes con bajos índices de masa corporal presentan un mayor riesgo de mortalidad respecto a los obesos. Con ambas técnicas existe un mayor índice de infecciones respecto a los no obesos [5].

Por todo lo referido, los obesos son pacientes con problemas complejos para los AV [10]; en ello se hace imprescindible una exhaustiva valoración preoperatoria (no invasiva) tanto del sector arterial como venoso (Tabla II), con la finalidad de maximizar la posibilidad de confección de FAV autólogas directas en este tipo de pacientes [3,11].

En la realización del AV

A pesar de los esfuerzos preoperatorios antes mencionados, la jerarquía habitual en la confección de FAV cambia en los obesos (Tabla III). Éstos presentarán una baja prevalencia de FAV autólogas directas, que propiciará que estos pacientes necesiten procedimientos quirúrgicos más complejos que los habituales, tales como las transposiciones y superficializaciones venosas [10,12]. Estas técnicas están perfectamente reflejadas en los libros clásicos sobre el tema [13].

La transposición (con superficialización venosa, inmediatamente debajo de la dermis) de la vena cefálica del antebrazo o segmentos del brazo es posiblemente la mejor opción para los pacientes muy obesos [12]. Otras posibilidades son la transposición de otras venas del antebrazo/brazo e incluso de las safe-nas. El empleo de prótesis (PTFE) subcutáneas es la segunda opción. Con los injertos autólogos (o con las prótesis) se pueden confeccionar FAV en el miembro

superior (antebrazo o brazo), en forma de U (en forma de asa) o rectas; la tunelización del implante siempre debe ser superficial (en la parte superior de la hipodermis o justo debajo de la dermis), para así ser accesibles a las punciones percutáneas.

Post-AV

Cuando se realiza una exhaustiva valoración preoperatoria, y con ello se selecciona el adecuado AV, los resultados sobre el funcionamiento de las FAV en los obesos presentan cifras similares a los no obesos [14]. Si esto no se realiza los porcentajes esperados de trombosis del AV serán superiores en los obesos, ya que éstos presentan parámetros hemodinámicos estadísticamente diferentes (diámetro medio de la vena cefálica, permeabilidad venosa distal y proximal, velocidad pico sistólica de la arteria radial, etc.) respecto de los no obesos.

Por otro lado, en los pacientes obesos sometidos a HD existe una importante problemática respecto a los intercambios (dosis), por esa razón hay una mayor incidencia de anemia, inflamación y arteriosclerosis en este tipo de pacientes [5]).

También los AV de los obesos presentan una mayor incidencia de infección (*Staphylococcus aureus*). Su problemática se escapa al propósito del tema [15].

La obesidad acorta la supervivencia en la población general. Sin embargo, los pacientes obesos sometidos a HD pueden mejorar su supervivencia (alrededor de tres años) [16]. Esta aparente discre-

Tabla III. Jerarquía de FAV para hemodiálisis [3].

1. Radiocefálica directa
2. Radiobasílica directa
3. Humerocefálica directa
4. Humerobasílica directa
5. Antebrazo: humerocefálica/humerobasílica con prótesis
6. Brazo: humerocefálica/humerobasílica/humeroaxilar con prótesis
7. Brazo: vena femoral superficial/poplítea traslocada (humeroaxilar)
8. Muslo: transposición de vena femoral superficial/poplítea
9. Pared torácica: prótesis axiloaxilar
10. Muslo: prótesis de arteria femoral común-vena safena

pancia puede ser explicada porque sólo un pequeño porcentaje de pacientes sobrevive hasta llegar a la situación de requerir HD. De momento se necesitan más datos para identificar el riesgo de muerte entre los obesos sometidos a HD o diálisis peritoneal, respecto de la población no obesa sometida a iguales procedimientos. No obstante, parece que existen algunas evidencias de que la obesidad es un claro factor de muerte en los pacientes sometidos tanto a HD como a diálisis peritoneal [16].

Bibliografía

1. Stanley JC, Barnes RW, Ernst CB, Hertzner RN, Mannick JA, Moore WS. Vascular surgery in the United States: workforce issues. *J Vasc Surg* 1996; 23: 172-81.
2. United States Renal Data System. USRDS 1995 Annual Data Report. The National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. *Am J Kidney* 1995; 26: 4-20.
3. Huber TS, Ozaki CK, Flynn TC, Lee WA, Berceli SA, Hirneise CM, et al. Prospective validation of an algorithm to maximize native arteriovenous fistulae for chronic haemodialysis access. *J Vasc Surg* 2002; 36: 452-9.
4. James PT, Leach R, Kalamara E, Shayeghi M. The worldwide obesity epidemic. *Obes Res* 2001; 9 (Suppl 4): S228-33.
5. Saxena AK, Chopra R. Renal risks of an emerging 'epidemic' of obesity: the role of adipocyte-derived factors. *Dial Transplant* 2004; 33: 11-20.
6. Wilson SE, Owens ML. Vascular access surgery. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1977.
7. That HT, Ibos R, Dupré-Goudable C, Durand D, Suc JM. Évolution des voies d'accès vasculaires pour hémodialyse. *Néphrologie* 1994; 15: 47-51.

8. Davidson I. On call in... Vascular access: surgical and radiologic procedures. Austin, TX: RG Landes; 1996.
9. Allon M, Ornt DB, Schwab SJ, Rasmusen C, Delmez JA, Greene T, et al. Factors associated with the prevalence of arteriovenous fistula haemodialysis patients in the HEMO study. *Kidney Int* 2000; 58: 2178-85.
10. Huber TS, Seeger JM. Approach to patients with 'complex' haemodialysis access problems. *Semin Dial* 2003; 16: 22-9.
11. Silva MB, Hobson II RW, Pappas PJ, Jamil Z, Araki CT, Goldberg MC, et al. A strategy for increasing use of autogenous haemodialysis access procedures: impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998; 27: 302-8.
12. Weyde W, Krajewska M, Letachowicz W, Klinger M. Superficialization of the wrist native arteriovenous fistula for effective haemodialysis vascular access construction. *Kidney Int* 2002; 61: 1170-3.
13. Di Marino V. Les voies d'accès vasculaires en vue d'hémodialyse. Paris: Masson; 1978.
14. Vassalotti JA, Falk A, Cohl ED, Urribarri J, Teodorescu V. Obese and non-obese haemodialysis patients have a similar prevalence of functioning arteriovenous fistula using pre-operative vein mapping. *Clin Nephrol* 2002; 58: 211-4.
15. Lozano F, Sánchez J, Gómez A. Accesos vasculares. Factores de riesgo infeccioso. In Cainzos M, ed. *Infecciones quirúrgicas: factores de riesgo y costo*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2000. p. 137-54.
16. Tzamaloukas AH, Murata GH. Obesity and patient survival in chronic dialysis. *Adv Perit Dial* 2004; 20: 79-85.

VASCULAR ACCESSES FOR HAEMODIALYSIS IN PATIENTS WITH OBESITY

Summary. Aims. To study the relationship between obesity and vascular accesses (VA), with special attention given to the surgical particularities of arteriovenous fistulas (AVF) for haemodialysis in this kind of patients. Development. The paper begins by defining, classifying and determining the dimensions of the problem of obesity. We then describe the medical risks related to this condition (diabetes mellitus, arterial hypertension, lipid disorders, arteriosclerosis and its consequences, higher risk of suffering certain types of cancer, and so on), highlighting the effects obesity may have on the kidneys (higher incidence of kidney disorders, faster progression of pre-existing nephropathies, the problems occurring in patients submitted to haemodialysis or kidney transplants). Before tackling the troubles concerning obesity-haemodialysis and, more specifically, those related to VA, the different types of VA are reviewed together with the characteristics of each kind. The last section (obesity and haemodialysis) examines the problems existing before, during and after the creation of a VA (or AVF) in obese patients. Conclusions. This kind of situation (obesity-VA) is becoming more and more frequent. Important clinical problems (both general and particular, haemodialysis) are observed and must be solved in this type of patients; the standard (and hierarchic) protocol for creation of AVF cannot be applied to these patients and it becomes necessary to conduct a thorough evaluation of the possibilities of carrying out direct autogenous AVF. The technical problems involved will perhaps make it necessary to seek better options (venous superficialisations and transpositions). [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S211-7]

Key words. Arteriovenous fistulas. Haemodialysis. Kidney. Obesity. Renal failure. Vascular accesses.