

# ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR

www.elsevier.pt/acv



## ARTIGO ORIGINAL

## Aneurisma umeral em doentes com transplante renal

Pedro Martins\*, Tiago Ferreira, Viviana Manuel, José Tiago, Luis Silvestre, Ruy Fernandes, Luís Mendes Pedro, José Silva Nunes e José Fernandes e Fernandes

*Clinica Universitária de Cirurgia Vascular, Hospital Santa Maria - Centro Hospitalar Lisboa Norte, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal*

Recebido a 22 de fevereiro de 2014; aceite a 23 de abril de 2014

### PALAVRAS-CHAVE

Aneurisma umeral;  
Transplante renal;  
Fístula rádio-cefálica

### Resumo

Nos doentes com insuficiência renal crónica terminal o aneurisma da artéria umeral proximal a uma fístula arterio-venosa (FAV) é uma complicação rara e tardia. Os objectivos do estudo foram a caracterização clínica e demográfica destes doentes, a análise da terapêutica cirúrgica adoptada e seus resultados.

A análise foi observacional e retrospectiva, durante um período de 10 anos (2002-12) relativa aos doentes insuficientes renais crónicos com transplante renal e aneurisma umeral em membros com FAV rádio-cefálica prévia. Foram excluídos doentes com pseudo-aneurismas relacionados com acessos vasculares.

Seis doentes, 5 homens (83%) e 1 mulher (17%) com a idade média de 54 anos, transplante renal e FAV rádio-cefálica laqueada/ocluída foram avaliados. A apresentação clínica mais comum foi a de massa umeral pulsátil indolor. O diâmetro médio dos aneurismas foi de 32,5 mm. Todos os doentes foram submetidos a ressecção do aneurisma e interposição umero-umeral de conduto venoso em 4 doentes, protésico em 1 doente e a anastomose topo-a-topo em 1 doente. No *follow-up* médio de 35 meses verificou-se num doente trombose de enxerto protésico aos 2 meses e em 2 doentes degenerescência aneurismática (33%) do enxerto venoso e/ou artéria umeral proximal à reconstrução vascular aos 53 e 60 meses, o que motivou nos três doentes segunda intervenção cirúrgica. Não se registaram casos de perda de membro ou de mortalidade. *Remodeling* expansivo provocado pelo alto débito e *shear* stress proximal à FAV no contexto de maior sobrevida dos doentes com transplante renal em relação aos doentes em hemodiálise e o eventual efeito da terapêutica imunossupressora, poderão explicar a ocorrência deste efeito degenerativo. O conduto de eleição deve ser o enxerto venoso pela sua maior permeabilidade, não obstante o seu potencial de dilatação subsequente, pelo que é indispensável um programa de vigilância rigoroso.

© 2014 Sociedade Portuguesa de Angiologia e Cirurgia Vascular. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

\*Autor para correspondência.

Correio eletrónico: pmalvesmartins@hotmail.com (P. Alves Martins).

**KEYWORDS**

Brachial artery  
aneurysm;  
Kidney transplant;  
Radiocephalic fistula

**Brachial artery aneurysm on receivers of kidney transplant****Abstract**

In patients with end-stage chronic kidney disease, brachial artery aneurysms proximal to an arteriovenous fistula are a rare and late complication. The aim of this study was clinical and demographic characterization of these patients and analysis of the outcomes of surgical treatment.

An observational retrospective study was conducted comprising a period of 10 years (2002-2012) on receivers of kidney transplant with brachial artery aneurysms in limbs with a previously constructed radiocephalic fistula. Patients with access-related pseudo-aneurysms were excluded.

Six patients - 5 male (83%) and 1 female (17%) - with an average age of 54 years, all of whom were kidney transplant recipients and had a ligated/occluded radio-cephalic fistula. The most common presentation was a painless pulsatile mass. Average aneurysm diameter was 32.5 mm. All patients had their aneurysm resected. An interposition graft was placed in 5 patients - vein graft in 4 patients, prosthetic graft in 1 patient. End-to-end anastomosis was performed in 1 patient. The average follow-up was 35 months, with thrombosis of 1 prosthetic graft at 2 months, 2 patients suffered aneurysmal degeneration (33%) of the graft and/or brachial artery proximal to the reconstruction at 53 and 60 months, all requiring a second procedure. No fatalities or cases of limb loss were recorded.

Expansive remodeling caused by high flow and shear stress proximal to an arteriovenous fistula associated with longer survival of kidney transplant recipients and the effect of immunosuppressive therapy may explain development of these aneurysms. Our results point out that venous conduit should be the preferred choice by its longer patency, although requiring a non-invasive surveillance program by the risk of late aneurysmal degeneration.

© 2014 Sociedade Portuguesa de Angiologia e Cirurgia Vascul. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introdução**

A arteriomegalia proximal a FAVs pode ser uma adaptação frequente ao alto débito e stress hemodinâmico<sup>1</sup>, mas a degenerescência aneurismática focal é muito rara. A primeira descrição de aneurisma proximal a uma FAV, de etiologia traumática, foi realizada por Hunter há mais de 200 anos<sup>2</sup>.

Os doentes com insuficiência renal crónica em programa de hemodiálise dependem da criação e manutenção de um acesso vascular, preferencialmente uma FAV pela sua maior permeabilidade e menor taxa de complicações a longo prazo. Nestes doentes, a maioria dos aneurismas periféricos são pseudo-aneurismas anastomóticos do acesso ou aneurismas venosos decorrentes da punção repetida de FAV.

Nos doentes com transplante renal frequentemente a primeira técnica de substituição renal utilizada é a hemodiálise através de FAV durante um período limitado de tempo. Estes últimos doentes pela sua maior sobrevida associada à longa persistência no tempo de um acesso vascular podem constituir um grupo particularmente susceptível à degenerescência aneurismática da artéria dadora.

Os objectivos do presente estudo consistiram na caracterização clínica e demográfica dos doentes com transplante renal e aneurisma umeral associado a fístula rádio-cefálica laqueada/ocluída, na análise da estratégia diagnóstica e dos resultados da terapêutica cirúrgica adoptada.

**Material e métodos**

Os processos hospitalares de todos os doentes submetidos a cirurgia de reconstrução da artéria umeral no Hospital de Santa Maria (Lisboa), de Novembro de 2002 a Dezembro de 2012 foram revistos.

Os doentes com transplante renal e aneurisma umeral associado a fístula rádio-cefálica laqueada/ocluída foram seleccionados, tendo sido excluídos doentes com pseudo-aneurismas anastomóticos do acesso vascular ou com aneurismas venosos de FAV.

Definiu-se como aneurisma uma dilatação da artéria umeral superior a 50% do diâmetro normal esperado<sup>3</sup>. A etiologia do aneurisma foi estabelecida através da interpretação da apresentação clínica e dos exames complementares de diagnóstico nomeadamente, o estudo anatomo-patológico.

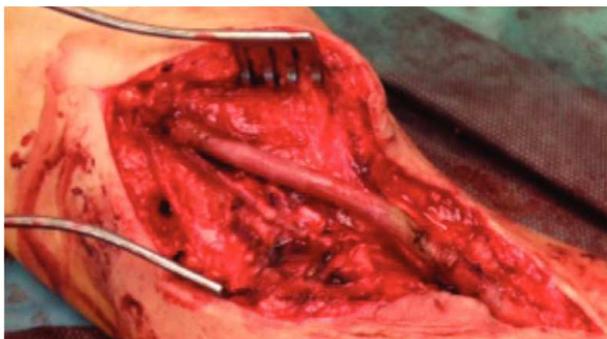
Foi registada a informação referente ao tipo de acessos vasculares, intervenções subsequentes, sintomatologia e cirurgia de reconstrução arterial através da análise dos processos hospitalares e de entrevista. Foram utilizados os diagnósticos prévios referenciados para confirmação de hipertensão arterial, dislipidémia, diabetes e tabagismo.

A cirurgia de reconstrução arterial consistiu em ressecção do aneurisma umeral e anastomose topo a topo ou interposição de enxerto venoso/protésico.

O *follow up* dos doentes foi realizado através de consulta médica regular e pela análise dos registos hospitalares. Foi realizada uma consulta extraordinária para obter uma avaliação actualizada através da clínica



**Figura 1** Estudo angiográfico mostrando embolização periférica na origem da artéria inter-óssea e oclusão da artéria radial.



**Figura 2** Ressecção de aneurisma e interposição de veia safena interna invertida em posição úmero-umeral.

e do estudo por ecodoppler dos procedimentos de reconstrução realizados.

## Resultados

### Demografia, apresentação clínica e factores de risco

Durante o período de estudo foram identificados 6 doentes (1 mulher e 5 homens), de acordo com os critérios de selecção previamente definidos. À data da cirurgia de reconstrução arterial, a média de idades dos doentes foi de 54 anos.

O quadro clínico mais comum foi o de massa pulsátil indolor no escavado ante-cubital (4 doentes - 66%).

A isquémia aguda do membro superior por trombose do aneurisma ocorreu em 1 doente (17%) e a massa pulsátil associada a dor local verificou-se em 1 doente (17%).

Todos os doentes eram hipertensos com dislipidémia. Nenhum dos doentes era diabético e 3 doentes (50%) eram fumadores ou ex-fumadores.

### Acesso vascular e transplante renal

Todos os doentes apresentavam uma fístula rádio-cefálica distal ao aneurisma umeral, que à data da intervenção cirúrgica de reconstrução arterial não se encontrava permeável. Em metade dos doentes (3/6 doentes) a fístula foi laqueada previamente por dilatação aneurismática e/ou motivos estéticos e nos outros 3/6 doentes verificou-se trombose espontânea. O tempo médio de permeabilidade dos acessos foi de 159 meses.

Todos os doentes estavam em terapêutica de substituição renal através de transplante renal e sob imunossupressão (prednisolona e ciclosporina e/ou outros), em média há 168 meses.

### Aneurisma umeral e estudo complementar

O estudo por ecoDoppler foi o exame complementar inicial em todos os doentes e mostrou-se suficiente para a realização da intervenção cirúrgica de reconstrução arterial em 5 doentes (83%). Este exame permitiu avaliar o diâmetro do aneurisma umeral (32,5 mm em média), a presença de trombo mural, a permeabilidade das artérias de antebraço e seleccionar um conduto venoso adequado. Um doente (17%) cuja clínica de apresentação foi a de isquémia aguda do membro por trombose do aneurisma e embolização periférica, foi submetido a estudo complementar por angiografia (fig. 1).

O estudo anatomo-patológico da parede arterial foi realizado em 5 doentes (83%) e evidenciou fragmentação elástica, atrofia muscular e espessamento fibrótico da íntima, aspectos similares aos da parede dos aneurismas degenerativos associados a aterosclerose.

### Intervenção cirúrgica e complicações

A cirurgia de reconstrução umeral consistiu em ressecção aneurismática e anastomose topo-a-topo (1 doente - 17%) ou interposição de enxerto venoso/ protésico em posição umero-umeral (5 doentes - 83%). Utilizou-se como enxerto a veia basílica em 2 doentes, a veia safena interna invertida em 2 doentes (fig. 2) e prótese de politetrafluoretileno de 6mm em 1 doente. Não se verificaram complicações pós-operatórias imediatas, à excepção de um hematoma do escavado ante-cubital que necessitou de drenagem e revisão da hemóstase.

No *follow-up* até Dezembro de 2012, em média de 35 meses (1 a 77 meses), não houve casos de perda de membro ou de mortalidade mas registaram-se re-intervenções em 3 doentes (50%).

Um doente apresentou-se com isquémia aguda do membro superior por trombose de enxerto protésico aos 2 meses pelo que foi submetido a ressecção da revascularização prévia e interposição de prótese de politetrafluoretileno de 8mm em posição umero-umeral. Este enxerto sofreu oclusão



Figuras 3 e 4 Degenerescência aneurismática tardia de interposição de enxerto de veia basilíca e apreciação por ecoDoppler.

precoce (24 horas) mas foi possível preservar o membro superior após terapêutica médica prolongada (alprostadil e anti-coagulação). Aos 15 meses de vigilância não apresenta limitação funcional relevante ou isquemia crítica do membro e a avaliação por ecoDoppler mostra a artéria umeral profunda vicariante e amplo fluxo de reabitação distal.

No *follow-up* de 53 meses verificou-se degenerescência aneurismática da artéria umeral proximal (35 mm) num doente submetido previamente a ressecção aneurismática e reconstrução topo-a-topo umeral. Foi submetido a laqueação/exclusão aneurismática e interposição umero-umeral com prótese de politetrafluoretileno de 8 mm, permeável e sem complicações aos 24 meses de vigilância.

No período de seguimento assistiu-se a um aumento progressivo do diâmetro em 3 dos 4 enxertos venosos implantados (75%) com ou sem envolvimento da artéria nativa proximal. Os dois doentes com enxerto de veia basilíca (100%) apresentam 18 mm e 20 mm de maior diâmetro, respectivamente aos 52 e 13 meses de *follow-up* (figs. 3 e 4). Um doente com degenerescência aneurismática de enxerto de veia safena interna invertida (40 mm) e artéria umeral proximal aos 60 meses foi submetido a *by pass* axilo-umeral distal com prótese de politetrafluoretileno de 8 mm. Aos 13 meses de vigilância o *by pass* encontra-se permeável e sem defeitos anastomóticos, na avaliação por ecoDoppler.

## Discussão

O padrão de fluxo hiperdinâmico ao qual o território arterial proximal a uma FAV é submetido induz uma susceptibilidade à degenerescência aneurismática associada a alterações ateroscleróticas<sup>4</sup>. Esta dilatação arterial proximal foi observada em fístulas permeáveis mas também após a sua oclusão, inferindo-se que o estímulo hemodinâmico inicial terá desencadeado um conjunto de alterações morfológicas que perduraram no tempo, independentemente da permeabilidade da fístula<sup>5-7</sup>.

Os mecanismos subjacentes a esta remodelação arterial foram sujeitos a estudo por diversos autores. Foi proposto inicialmente um modelo hemodinâmico e morfológico por Sako e Varko<sup>1</sup>, mais tarde complementado com a análise da influência de factores endoteliais<sup>8,9</sup>. Todos os doentes da nossa série submetidos a estudo anatomo-patológico da parede arterial umeral apresentavam alterações estruturais relevantes como fragmentação elástica, atrofia muscular e espessamento fibrótico da íntima.



Figura 5 Trombo no interior do saco aneurismático.

Na nossa série todos os doentes com aneurisma umeral associado a fístula rádio-cefálica laqueada/ocluída eram portadores de transplante renal e sob terapêutica imunossupressora. Esta eventual associação entre FAV/transplante renal e o aumento de diâmetro da artéria umeral foi analisada por Eugster<sup>10</sup>, verificando que a dilatação da artéria umeral era dependente do tempo e em média superior ao grupo de controlo sem transplante renal (7,4 mm versus 5,7 mm), apesar de não ter encontrado significado estatístico. Na nossa instituição durante o período de 10 anos não foi submetido a cirurgia reconstrutiva nenhum doente com aneurisma umeral associado a FAV sem ser portador de transplante renal.

A corticoterapia à qual os doentes do nosso grupo estão sujeitos pode ter influência no ritmo da degenerescência aneurismática umeral, à semelhança do verificado em estudos prévios relativos ao aneurisma da aorta<sup>11,12</sup>.

As principais complicações do aneurisma umeral devem-se à presença de trombo no seu interior (fig. 5) que pode condicionar embolização periférica associada a progressiva oclusão das artérias distais (complicação mais frequente e

**Tabela 1** Algumas séries de aneurismas de artérias dadoras de FAVs (adaptado de Marzelle et al.<sup>13</sup>)

	Chemla et al. <sup>14</sup>	Marzelle et al. <sup>13</sup>	Eugster et al. <sup>9</sup>
Doentes	13	10	2
Idade média/anos	51	38	—
FAV	Umero-cefálica	Radio-cefálica (6 doentes)	—
Aneurisma	Umeral (13 doentes)	Umeral (7 doentes)	Umeral
Reconstrução	Bypass 6/13	Bypass 8/10	Bypass venoso
Follow up/meses	14	20	—

por vezes assintomática) ou de trombose aguda do aneurisma com eventual risco de perda de membro. A ruptura é rara e menos frequente que a sintomatologia compressiva do aneurisma sobre as estruturas vizinhas, nomeadamente o nervo umeral. A artéria umeral é funcionalmente semelhante à artéria popliteia, pelo que provavelmente a história natural dos aneurismas destas artérias é semelhante e a indicação operatória comum<sup>13</sup>.

Na nossa série 1 doente (17%) foi admitido por isquemia aguda por trombose do aneurisma com embolização distal associada e 1 doente (17%) apresentava dor local por compressão nervosa. Nenhum doente sofreu ruptura do aneurisma e 4 doentes (83%) foram diagnosticados e submetidos a tratamento sem sintomas associados, além da presença de massa pulsátil no escavado ante-cubital, o que expressa a importância de um programa de monitorização pós-cirurgia de construção de acessos vasculares para hemodiálise.

A análise dos nossos resultados mostraram que existe uma tendência para a progressiva dilatação dos enxertos venosos (3/4 doentes - 75%) quer de safena interna (em 50% dos doentes) quer de basilica (em 100% dos doentes), sobretudo após o primeiro ano, o que motivou intervenção cirúrgica em 1/4 doentes (25%) e reforçou a necessidade de *follow-up* regular com estudo ecográfico. Nenhum doente com enxerto venoso sofreu oclusão precoce ou tardia (*follow up* máximo de 52 meses), mostrando excelente permeabilidade a longo termo. Provavelmente estes resultados reflectem a noção prévia obtida na cirurgia de revascularização infra-inguinal por doença aterosclerótica, onde o enxerto venoso é o conduto de eleição pelo seu melhor comportamento e permeabilidade em locais de flexão/extensão associado a baixo risco de infecção<sup>14</sup>.

Na nossa série foi utilizado como enxerto, na primeira intervenção, prótese de politetrafluoretileno em apenas 17% dos doentes (1 doente) por ausência de conduto venoso adequado e esteve associado a oclusão precoce aos 2 meses. No entanto, os 2 doentes em quem foi utilizado conduto protésico na segunda intervenção, por degenerescência aneurismática da reconstrução prévia, estão assintomáticos e com os enxertos permeáveis (*follow-up* máximo de 24 meses).

Apesar de *case reports* isolados de aneurismas umerais em contexto de FAVs estarem publicados internacionalmente<sup>5,6,13</sup>, após uma revisão da literatura através da base de dados *PubMed* em Abril de 2013 apenas destacamos três séries de características similares à que apresentamos no presente

artigo (tabela 1). Estas séries foram publicadas por Chemla et al.<sup>15</sup> (13 doentes), por Marzelle et al.<sup>14</sup> (10 doentes) e por Eugster et al.<sup>10</sup> (2 doentes).

Chemla et al.<sup>15</sup> identificou de forma retrospectiva, entre Janeiro de 2006 e Julho de 2009, 13 doentes (93% homens) com média de 51 anos de idade e aneurisma da artéria umeral (tempo médio de formação  $40 \pm 35,8$  meses) associado a FAV umero-cefálica. Todos os doentes foram submetidos a intervenção cirúrgica, com ressecção do aneurisma e reconstrução topo-a-topo (7/13 doentes) ou interposição de enxerto venoso (6/13 doentes). Aos 14 meses todos os doentes estavam assintomáticos e com a reconstrução arterial permeável.

Marzelle et al.<sup>14</sup> apresentou uma série retrospectiva, entre Janeiro de 2006 e Maio de 2011, de 10 doentes com aneurisma da artéria dadora de acesso vascular. Foram identificados 7 aneurismas umerais, 1 axilar, 1 radial e 1 cubital. O acesso vascular inicial foi radio-cefálico em 6 doentes. O diâmetro médio dos aneurismas foi de 44,5mm e foram diagnosticados em média após  $117,5 \pm 53,8$  meses. Oito/dez doentes foram submetidos a intervenção cirúrgica com ressecção do aneurisma e interposição de enxerto (3 venosos, 4 protésicos e 1 alo-enxerto). Dois doentes foram submetidos a segunda intervenção com *by pass* protésico por aneurisma dos enxertos venosos e artéria proximal. No *follow-up* de  $20,3 \pm 17$  meses todos os *by pass* estavam permeáveis, à excepção de um. Concluiu-se que o aneurisma da artéria dadora era uma complicação rara mas relevante associada ao acesso vascular, com necessidade de tratamento cirúrgico pelas suas potenciais complicações mas que o conduto de eleição para a reconstrução arterial não estava bem definido.

Eugster et al.<sup>10</sup> apresentou um estudo prospectivo, de 1991 a 2001, de análise por ecoDoppler da dilatação arterial da artéria umeral associado a FAV em 29 doentes com transplante renal. No decurso do estudo 2 doentes foram submetidos a ressecção de aneurismas umerais sintomáticos e interposição de enxerto com veia safena interna, não sendo mencionados dados adicionais.

A nossa série é constituída exclusivamente por doentes insuficientes renais crónicos com transplante renal e aneurismas umerais em membros com fistula rádio-cefálica laqueada/ocluída e tem o maior período de *follow-up*. Foi possível analisar o comportamento particular das diferentes formas de reconstrução arterial a longo prazo, sendo os nossos resultados comparáveis aos das séries previamente mencionadas.

## Conclusões

O desenvolvimento do aneurisma umeral pode ser consequência do *remodeling* expansivo provocado pelo alto débito e *shear stress* proximal à FAV. A maior sobrevida dos doentes com transplante renal em relação aos doentes em hemodiálise e o eventual efeito da terapêutica imunossupressora, permitiram observar este efeito degenerativo dependente do tempo.

Os nossos resultados sugerem que a cirurgia de revascularização é tecnicamente exigente mas com resultados favoráveis. O conduto de eleição deve ser o venoso pela sua maior permeabilidade a longo prazo mas exige vigilância rigorosa e intervenção precoce pela potencial degenerescência aneurismática tardia.

## Responsabilidades éticas

**Proteção de pessoas e animais.** Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

**Confidencialidade dos dados.** Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

**Direito à privacidade e consentimento escrito.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Bibliografia

1. Sako Y, Varco RL. Arteriovenous fistula: results of management of congenital and acquired forms, blood flow measurements and observations on proximal artery degeneration. *Surgery*. 1970;67:40-61.
2. Hunter W. Further observations upon a particular species of aneurysm. *Med Obstet Soc Phys Lond*. 1762;2:390-414.
3. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery, North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg*. 1991;13:452-7.
4. Graham JM, McCollum CH, Crawford ES, et al. Extensive arterial aneurysm formation proximal to ligated arteriovenous fistula. *Ann Surg*. 1980;191:200-2.
5. Battaglia L, Bucci F, Battaglia M, et al. Late occurrence of a large brachial artery aneurysm following closure of a hemodialysis arterio-venous fistula. *Ann Vasc Surg*. 2006;20:533-5.
6. Basile C, Antonelli M, Libutti P, et al. Is there a link between the late occurrence of a brachial artery aneurysm and the ligation of an arteriovenous fistula? *Semin Dial*. 2011;24:341-2.
7. De Santis F, Martini G, Bernhard O. Diffuse aneurysmal degeneration of the brachial artery after long-standing high-flow arteriovenous fistula closure for hemodialysis at elbow level. *Ann Vasc Surg*. 2013 Dec 21. pii: S0890-5096(13)00685-7. doi: 10.1016/j.avsg.2013.09.020. [Epub ahead of print].
8. Rubanyi GM, Romero JC, Vanhoutte PM. Flow-induced release of endothelium-derived relaxing factor. *Am J Physiol*. 1986;250:H1145-9.
9. Ben Driss A, Benessiano J, Poitevin P, et al. Arterial expansive remodeling induced by high flow rates. *Am J Physiol*. 1997;272:H851-8.
10. Eugster T, Wigger P, Bölter S, et al. Brachial artery dilatation after arteriovenous fistulae in patients after renal transplantation: a 10-year follow-up with ultrasound scan. *J Vasc Surg*. 2003;37:564-7.
11. Reilly JM, Savage EB, Brophy CM, et al. Hydrocortisone rapidly induces aortic rupture in a genetically susceptible mouse. *Arch Surg*. 1990;125:707-9.
12. Sato O, Takagy A, Miyata T, et al. Aortic aneurysms in patients with autoimmune disorders treated with corticosteroids. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1995;10:366-9.
13. Schunn CD, Sullivan TM. Brachial arteriomegaly and true aneurysmal degeneration: case report and literature review. *Vasc Med*. 2002;7:25-7.
14. Marzelle J, Gashi V, Nguyen H, et al. Aneurysmal degeneration of the donor artery after vascular access. *J Vasc Surg*. 2012;55:1052-7.
15. Chemla E, Nortley M, Morsy M. Brachial artery aneurysms associated with arteriovenous access for hemodialysis. *Semin Dial*. 2010;43:440-4.