

Tratamento endovascular de lesões arteriais traumáticas

Endovascular management of traumatic arterial injuries

SERVIÇO DE CIRURGIA VASCULAR I
(HOSPITAL DE SANTA MARIA),
CENTRO HOSPITALAR LISBOA NORTE
INSTITUTO CARDIOVASCULAR DE LISBOA

Ruy Fernandes e Fernandes, Luís Mendes Pedro,
Ana Evangelista, Jose L. Gimenez, Luís Silvestre,
J. P. Freire e J. Fernandes e Fernandes

| A b s t r a c t | | R E S U M O |

Introduction: Traumatic vascular injuries are present in less than 10% of patients with multi-organ trauma and, in western countries, the incidence of iatrogenic vascular lesions has been increasing. Conventional surgery in the approach of these lesions usually requires extended surgical exposure, presents increased technical challenges and has high morbidity and mortality. Recently, several authors have described the successful management of traumatic injuries with endovascular techniques with diminished surgical risk.

Endovascular surgery has also been increasingly applied in management of chronic traumatic injuries like chronic post-traumatic thoracic aneurysms with significant improved outcomes.

The authors present clinical cases with several acute and chronic traumatic vascular injuries treated with endovascular techniques,

Clinical reports: Seven patients (21-77 years) with traumatic vascular injuries

Introdução: As lesões arteriais traumáticas ocorrem em menos de 10% de politraumatizados e, nos países desenvolvidos, tem-se observado uma preponderância crescente de traumatismos vasculares iatrogénicos. Recentemente vários autores têm descrito a utilização de técnicas endovasculares com sucesso, pelo menor risco cirúrgico, em lesões de difícil acesso cujo tratamento convencional requer grande exposição cirúrgica, dificuldade técnica e mortalidade ou morbidade apreciáveis.

Os procedimentos endovasculares representam ainda uma alternativa terapêutica com menor mortalidade no tratamento de complicações crónicas de traumatismos vasculares, nomeadamente nos aneurismas pós-traumáticos do istmo aórtico (APTIA).

Os autores apresentam uma série de doentes com lesões traumáticas arteriais diversas, em fase aguda ou crónica, tratados por via endovascular.

Casos Clínicos: Sete doentes (21-77 anos), foram submetidos a tratamento endovascular de traumatismos vasculares na fase aguda ou crónica.

were treated. Four patients presented acute injuries: 1 case of traumatic aortic injury in a patient with multi-organ trauma after automobile crash; 1 case of iatrogenic subclavian artery rupture after inadvertent subclavian artery catheterization during attempted venous central access ; 1 case of iatrogenic renal artery rupture during renal angioplasty and stenting; 1 case of iatrogenic intra-renal arterio-venous fistula (AVF) after laparoscopic resection of a renal tumour.

Three patients presented with chronic post-traumatic thoracic aneurysms.

In the patients with arterial rupture endovascular exclusion with stentgrafts was performed and the renal AVF was managed with coil embolization. The chronic aortic aneurysms were managed with TEVAR with left subclavian artery exclusion and de-branching in two patients and TEVAR in one patient.

Technical success was achieved in all patients. The patient with subclavian artery rupture was also submitted to lung decortication surgery for a organised hematoma, and the patient with the renal AVF presented with early recurrence of hematuria that was successfully managed with a endovascular re-intervention.

| Key words | VASCULAR TRAUMA |

| ENDOVASCULAR MANAGEMENT |

Quatro doentes apresentavam lesões traumáticas agudas: 1 caso de rotura traumática do istmo aórtico (RTIA) em politraumatismo por acidente de viação; 1 caso de rotura da artéria subclávia (RAS) iatrogénica após tentativa de colocação de catéter de hemodiálise; 1 caso rotura de artéria renal (RAR) durante angioplastia/*stent* por doença renovascular; 1 caso de fistula arterio-venosa (FAV) da artéria renal intra-parenquimatosa iatrogénica após tumorectomia laparoscópica.

Três doentes com complicações crónicas de traumatismos torácicos apresentavam falsos aneurismas do arco aórtico.

Os doentes com roturas arteriais foram submetidos a exclusão endovascular com endoprótese e o doente com FAV renal foi submetido a embolização com *coils*. Os três doentes portadores de APTIA foram submetidos a: tratamento endovascular de aneurisma da aorta torácica (TEVAR)-1; “debranching” com *bypass* carótido-subclávio e TEVAR-2.

Todos os procedimentos foram realizados com sucesso. Não se verificou mortalidade. No doente com RAS houve necessidade de cirurgia de descorticação pulmonar esquerda, por hematoma organizado, e o doente com FAV foi submetido com sucesso a nova embolização com *coils* por recorrência precoce de hematuria.

Conclusão: O tratamento endovascular é, em casos seleccionados, uma alternativa válida e menos invasiva de lesões traumáticas complexas em regiões anatómicas de difícil acesso e morbi-mortalidade cirúrgica elevada.

| Palavras-chave | TRAUMATISMOS VASCULARES | TRATAMENTO ENDOVASCULAR |

INTRODUÇÃO

As lesões arteriais traumáticas estão associadas a mortalidade significativa e a complicações graves, e podem ser causadas por traumatismos penetrantes, fechados e iatrogénicos.

A Cirurgia Endovascular apresenta actualmente um papel preponderante no tratamento electivo da doença vascular e tem sido utilizada com

sucesso em situações emergentes, como na rotura do aneurisma da aorta abdominal. No entanto, e apesar de potencialmente atractiva, a sua aplicação ao trauma vascular não está amplamente difundida, e a cirurgia convencional continua a ser considerada como a primeira opção no tratamento destas lesões.

Os autores apresentam uma série de doentes com lesões traumáticas diversas, compreendendo diferentes regiões anatómicas e em várias fases de evolução, tratados por cirurgia endovascular.

CASOS CLÍNICOS

Sete doentes, com idade compreendida entre os 21 e 77 anos, apresentaram lesões traumáticas diversas por traumatismos fechados ou iatrogénicos de evolução aguda ou crónica.

Traumatismos arteriais agudos

Caso 1^[1]: homem de 21 anos, vítima de acidente de viação com ruptura do istmo aórtico e múltiplas lesões traumáticas torácicas, abdominais e dos membros. O estudo por Tomografia Computorizada (TC) mostrou a presença de rotura contida do istmo aórtico, contusão pulmonar esquerda, fractura do baço e laceração hepática com volumoso hemoperitoneu. Foi submetido a esplenectomia e tamponamento hepático e foi admitido em Unidade de Cuidados Intensivos onde foi mantido sob sedação profunda e hipotensão controlada. Cerca de 10 horas após a admissão procedeu-se a tratamento endovascular da rotura aórtica com colocação de endoprótese Valiant (Medtronic®), observando-se exclusão completa, com permeabilidade mantida da subclávia esquerda.

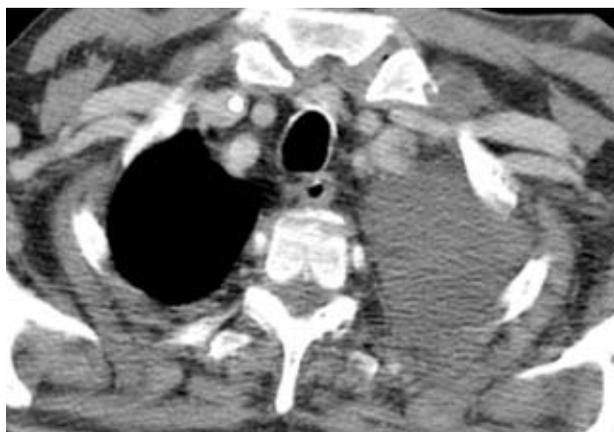
24 horas após o procedimento endovascular, no contexto de estudo por TC da coluna cervical, o doente realizou angio-TC de controlo que foi sugestiva de provável *endoleak* tipo II a partir de artérias intercostais; optou-se por realização de angiografia que não mostrou a presença de *endoleaks*. Foi ainda necessária cirurgia de fractura do tornozelo direito e o doente teve alta clinicamente bem quinze dias após a admissão. Um ano depois realizou angio-TC que mostrou a exclusão completa da rotura, não se observando a existência de quaisquer *endoleaks*.

Caso 2: Homem de 70 anos, diabético, com insuficiência renal crónica em hemodiálise há 12 anos, admitido por falência de acesso vascular no Serviço de Nefrologia. Foi submetido a tentativa de colocação de catéter para hemodiálise na veia subclávia esquerda, sem sucesso, tendo sido colocado na veia subclávia direita. No dia seguinte



| FIGURA 1 | Radiografia de tórax (caso da rotura da artéria subclávia).

desenvolveu quadro de dificuldade respiratória, as análises revelaram queda significativa do valor da hemoglobina e o Rx tórax mostrou a presença de volumoso derrame pleural esquerdo | FIGURA 1 |. Foi colocada drenagem torácica à esquerda com saída de líquido hemático e foi iniciada ventilação invasiva. Por manutenção de drenagem hemática e necessidade de suporte transfusional múltiplo, foi realizado estudo por TC com contraste que mostrou persistência do hemotórax que se estendia desde a clavícula até ao diafragma, condicionando atelectasia completa do pulmão esquerdo. Observava-se ainda extravasão de contraste em fase arterial junto à artéria subclávia esquerda. Perante a possibilidade de rotura da subclávia esquerda, optou-se por proceder a estudo angiográfico no bloco operatório, por abordagem cirúrgica da artéria umeral esquerda. Foi confirmada a presença de rotura da subclávia pós-vertebral com extravasão activa de contraste e procedeu-se a colocação de dois *stentgrafts* Fluency® (Bard Inc.) 8x60 mm e 10x60 mm, imediatamente após a origem da artéria vertebral, com exclusão completa da rotura. No pós-operatório verificou-se diminuição progressiva da drenagem torácica mas, por persistência do derrame pleural no Rx tórax, o doente foi submetido a cirurgia de descorticação pulmonar, tendo sido constatada a presença de hematoma organizado, sem hemorragia activa. Teve alta 20 dias após o procedimento endovascular.



| FIGURA 2 | TC de tórax
(caso da rotura da artéria subclávia).

Caso 3^[2]: Mulher de 77 anos, com hipertensão arterial mal controlada apesar de medicada com 3 hipotensores, sem disfunção renal e portadora de estenose bilateral >90% das artérias renais. Sob anestesia local e por punção femoral percutânea procedeu-se a angioplastia com colocação de stent (Express™ 6x18mm, Boston Scientific Inc.) da artéria renal esquerda e a tentativa de cateterização da artéria renal direita, sem sucesso por apresentar dupla angulação e estenose ostial pré-oclusiva. Considerou-se que, dado o padrão anatómico da artéria renal direita, uma abordagem proximal seria mais favorável e, 3 semanas depois, realizou-se nova tentativa de tratamento endovascular por via umeral esquerda. Após cateterização da renal direita, procedeu-se a angioplastia com colocação de stent expansível por balão (Forxx™ 6x20mm, Cook Inc.) e, com a desinsuflação do balão, a doente apresentou dor intensa no flanco direito

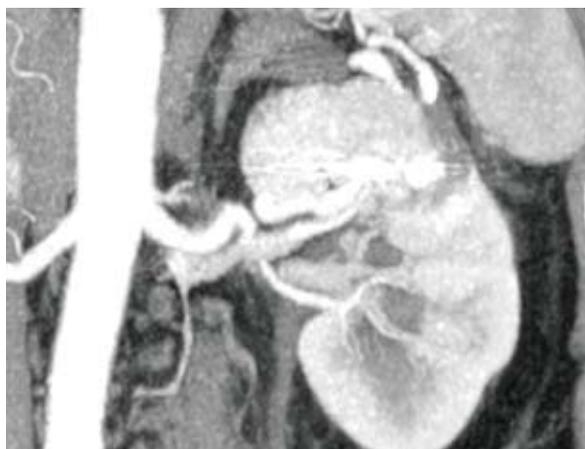


| FIGURA 3 | Tratamento endovascular
(caso da rotura da artéria subclávia).

acompanhada de reacção vagal com hipotensão e assistolia. Realizou-se angiografia de controlo que mostrou rotura da artéria renal distal ao stent, com extravasão marcada de contraste, pelo que se procedeu a oclusão imediata da artéria renal com o balão previamente utilizado. Após reanimação bem sucedida, optou-se por excluir a rotura por via endovascular, utilizando-se stentgraft (Advanta™ V12 5x20mm, Atrium Inc.) e verificando-se exclusão completa.

O pós-operatório decorreu sem intercorrências, sem deterioração da função renal, e observou-se reabsorção progressiva do hematoma para-renal. A doente teve alta 6 dias após o procedimento.

Caso 4: homem de 57 anos, diabético, submetido a tumorectomia laparoscópica de carcinoma de células renais (tumor de células claras) do rim esquerdo assintomático, que uma semana após a



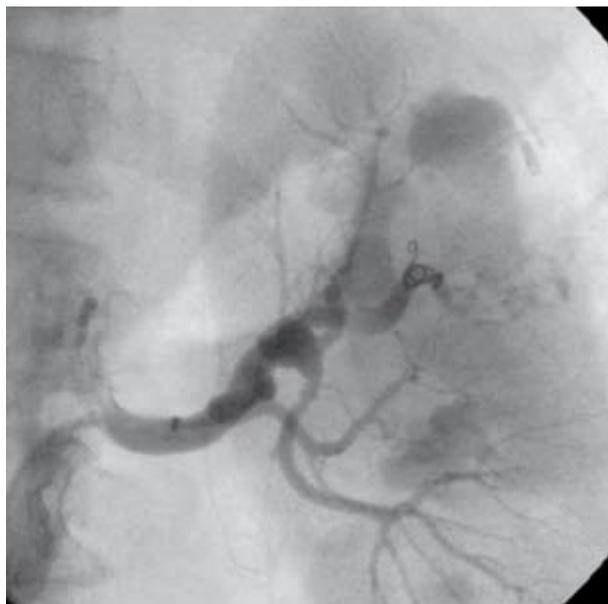
| FIGURA 4 | TC de fístula arterio-venosa e falso aneurisma intra-renais.



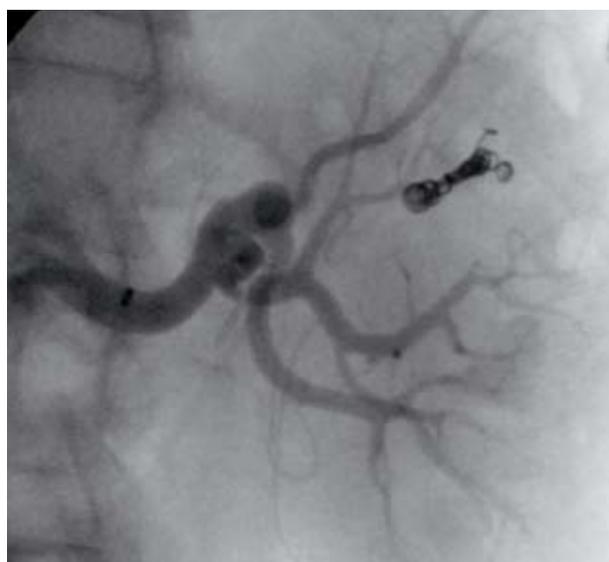
| FIGURA 5 | Aspectos angiográficos de fístula arterio-venosa e falso aneurisma intra-renais.

cirurgia desenvolveu quadro de hematúria franca e dor intensa no flanco esquerdo com necessidade de suporte transfusional. O estudo por TC mostrou a presença de fístula arterio-venosa e falso aneurisma intra-parenquimatoso do rim esquerdo com 2.3 cm | FIGURA 4 |. Foi submetido a embolização selectiva da FAV e do falso aneurisma com colocação de *coils* com sucesso, tendo-se obtido encerramento da FAV e exclusão quase completa do falso aneurisma, com pequeno *leak* residual | FIGURA 5 E 6 |. No pós-operatório imediato observou-se o desaparecimento da hematúria e da dor abdominal.

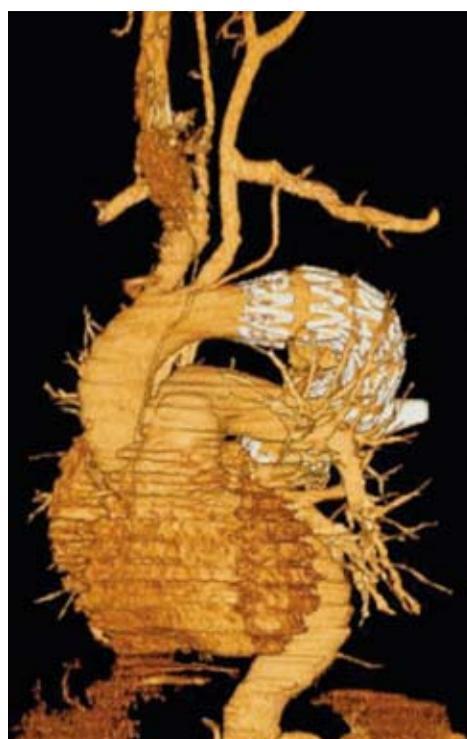
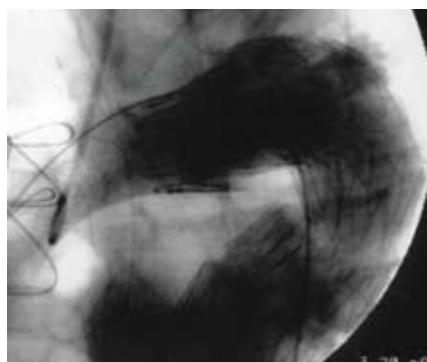
Duas semanas após o procedimento endovascular, verificou-se reaparecimento da hematúria, e o estudo por TC mostrou a exclusão incompleta do falso aneurisma, com persistência da FAV. Foi submetido a nova embolização com *coils*, com obtenção da exclusão completa do falso



| FIGURA 6 | Resultado final da embolização com *coils*, com pequeno *leak* residual.



| FIGURA 7 | Re-intervenção e nova embolização com coils.



| FIGURA 8 | Aneurisma pós-traumático do istmo aórtico com morfologia sacular.

| FIGURA 9 | TEVAR e debranching com bypass carótido subclávio.

| FIGURA 10 | angioTC de controlo após TEVAR e debranching.

aneurisma | FIGURA 7|. 24 meses depois, o doente encontra-se bem, sem novos episódios de hematuria e sem evidência de recidiva tumoral.

Traumatismos arteriais crónicos

Três doentes de sexo masculino (41, 51 e 55 anos), tinham sofrido traumatismos torácicos prévios de

grande impacto, num caso queda de 10 metros de altura com múltiplos traumatismos e em 2 casos acidentes de viação graves, e apresentavam aneurismas da aorta torácica localizados no istmo aórtico. Em todos os casos o intervalo que decorreu do traumatismo até ao diagnóstico do aneurisma foi de vários anos (10, 25 e 40 anos). Todos

os doentes eram assintomáticos e o diagnóstico foi acidental em todos os casos. Num doente o aneurisma apresentava morfologia sacular que se estendia até à região subclavicular e envolvia a origem da subclávia esquerda | FIGURA 8 |; nos outros casos, os aneurismas eram segmentares e localizados no istmo aórtico; em todos os casos a aorta proximal e distal não apresentava sinais de degenerescência aterosclerótica.

Todos os doentes foram submetidos a tratamento endovascular com endoprótese. Em dois casos foi necessário excluir a origem da artéria subclávia esquerda (por estar envolvida pelo aneurisma num dos casos, e para obtenção de colo proximal adequado no outro caso), e foi realizado *debranching* com bypass carótido-subclávio esquerdo | FIGURA 9 |. Todos os procedimentos foram realizados por abordagem cirúrgica femoral e num dos casos com *debranching* associado, foi utilizada abordagem carotídea esquerda para controlo angiográfico. Foi obtida exclusão completa do aneurisma em todos os casos | FIGURA 10 |.

DISCUSSÃO

A lesões traumáticas são a principal causa de morte em pessoas com menos de 40 anos. A frequência e o tipo de lesões vasculares traumáticas (LVT) varia de país para país, e na Europa a incidência anual situa-se entre 0.9 a 2.3 casos por 100.000 habitantes^[2]. Na Suécia, de acordo com o Swedvasc^[4], estudo de âmbito nacional e baseado no sistema de registo de patologia vascular que incluiu todas as lesões vasculares traumáticas que necessitaram de tratamento cirúrgico ou endovascular, registadas de forma prospectiva e sistemática de 1987 a 2005, observou-se um marcado aumento da incidência anual destas lesões de 1.2 para 1.6 casos por 100.000 habitantes. Este aumento deveu-se à crescente incidência de lesões vasculares iatrogénicas (LVI), que representaram 48% das LVT's observadas.

A distribuição anatómica dos traumatismos vasculares também tem mostrado um padrão evolutivo ao longo do tempo. Em 1989 Maddox et al^[5] apresentaram uma série retrospectiva de 5760 lesões cardiovasculares traumáticas ao

longo de 30 anos, em que 66% das lesões se localizaram no tronco e pescoço. Nesta série os traumatismos penetrantes foram responsáveis por 90% dos casos e as LVI representavam menos de 1% das lesões observadas. No estudo sueco, as LVI's representaram 48% dos traumatismos observados e envolveram os membros inferiores em 58% dos casos e os membros superiores em 9%, enquanto que as lesões vasculares não iatrogénicas (LVNI) foram mais frequentes nos membros superiores. O crescimento exponencial do número de procedimentos diagnósticos e terapêuticos coronários e periféricos por via femoral percutânea realizados e os significativos avanços na segurança rodoviária, e consequente diminuição de traumatismos graves do tronco, parecem explicar esta tendência.

As lesões arteriais traumáticas causadas por traumatismos penetrantes, fechados ou iatrogénicos podem provocar rotura arterial e consequente hemorragia, oclusão, dissecação, formação de falso aneurisma ou de fistula arterio-venosa. O tratamento cirúrgico convencional implica controlo vascular proximal e distal e reparação da lesão arterial, por arteriorrafia directa, utilização de *patch*, ou interposição de enxerto, e continua a ser o tratamento de eleição para a maioria das lesões arteriais traumáticas. No entanto a sua execução pode revestir-se de dificuldades acrescidas pelo carácter urgente das lesões, pelos traumatismos associados, difícil acesso cirúrgico, distorção anatómica, hemorragia excessiva e contaminação do território anatómico envolvido. A Cirurgia Endovascular apresenta vários potenciais benefícios. A angiografia desempenha ainda um papel preponderante no diagnóstico de lesões arteriais traumáticas e a cirurgia endovascular permite associar a um método de diagnóstico uma modalidade terapêutica de aplicação imediata. A abordagem remota de lesões vasculares de difícil acesso, com menor invasibilidade e tempos de intervenção menores é outra importante vantagem das técnicas endovasculares, nomeadamente nos traumatismos da aorta torácica e troncos supra-aórticos. A cirurgia endovascular pode ainda permitir um controlo vascular temporário até à reparação cirúrgica definitiva, permi-

tindo a estabilização de doentes críticos. Uma análise recente dos dados do National Trauma Data Bank nos EUA^[6], referentes ao período de 1994 a 2003, mostrou uma utilização crescente de procedimentos endovasculares, que atingiu os 8.1% do total de procedimentos realizados no período de 2000 a 2003, comparativamente a 2.4% no período inicial, num universo de 12732 doentes com LVT. As técnicas endovasculares foram utilizadas em igual proporção nos traumatismos fechados e penetrantes, e a adopção desta modalidade terapêutica foi mais acentuada em Hospitais Centrais e Universitários. Este estudo mostrou uma vantagem da Cirurgia Endovas-

cular na taxa de sobrevivência e na duração do internamento, com especial relevância nas lesões traumáticas do tronco.

CONCLUSÃO

O tratamento endovascular é, em casos seleccionados, uma alternativa válida e menos invasiva no tratamento de lesões traumáticas complexas em regiões anatómicas de difícil acesso e morbi-mortalidade cirúrgica elevada. A sua aplicação implica a utilização de material específico (stentgrafts, endopróteses aórticas de calibre reduzido, microcatéters, coils) que deve estar disponível.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Fernandes e Fernandes R., Mendes Pedro L., Freire J. P., Evangelista A., Gimenez J.L., Fernandes e Fernandes J. Tratamento endovascular de ruptura traumática do isto aórtico: caso clínico. *Angiol Cir Vasc* 2010;6(3):117-124.
- [2] Mendes Pedro L., Fernandes e Fernandes R., Gimenez J.L., Martins C., Cabral G. Tratamento endovascular de rotura iatrogénica da artéria renal: caso clínico. *Angiol Cir Vasc* 2010;6(1):23-26
- [3] Fingerhut A, Leppäniemi AK, Androulakis G, Archodovassilis F, Bouillon B, Cavina E, Chaloner E, Chiarugi M, Davidovic L, Delgado-Millan, Goris J, Gunnlaugsson G, Jover JM, Konstandoulakis M, Kurtoglu M, Lepántalo M, Llord-Pont C, Meneu-Diaz JC, Moreno-Gonzales E, Navarro-Soto S, P Panoussis, Ryan J, Salenius J, Seccia M, Takolander R, Taviloglu K, Tiesenhausen K, Torfason B, Uranüs S. The European experience with vascular injuries. *Surg Clin North Am* 2002;82(1):175-88.
- [4] Rudström H, Bergqvist D, Ogren M, Björck M. Iatrogenic vascular injuries in Sweden. A nationwide study 1987-2005. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35(2):131-8.
- [5] Maddox KL, Feliciano DV, Burch J, DeBakey M. Five thousand seven hundred sixty Cardiovascular Injuries in 4459 Patients. *Ann Surg* 1989;209(6):698-705.
- [6] Brian C Reuben, Matthew G Whitten, Mark Sarfati, Larry W Kraiss. Increasing use of endovascular therapy in acute arterial injuries: analysis of the National Trauma Data Bank. *J Vasc Surg* 2007;46(6):1222-1226.
- [7] Eleftherios S Xenos, Michael Freeman, Scott Stevens, David Cassada, John Pacanowski, Mitchell Goldman. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg* 2003;38(3):451-4
- [8] S K Bains, P A Vlachou, H S Rayt, M Dennis, G Markose, A R Naylor. An observational cohort study of the management and outcomes of vascular trauma. *Surgeon* 2009;7(6):332-5.
- [9] Neschis DG, Scalea TM, Flinn WQR, Griffith BP. Blunt aortic injury. *N Engl J Med* 2008; 359(16):1708-16.