

Marcos Coutinho Schechter¹,
Eduardo Della Valle Prezzi¹,
Gustavo Cabral¹, Eduardo Souza
Martins Fernandes², Arthur
Oswaldo de Abreu Vianna³

Ruptura da artéria pulmonar pelo cateter de Swan-Ganz. Relato de caso

Pulmonary artery rupture by the Swan-Ganz catheter. Case report

1. Acadêmico da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
2. Médico da Equipe de Transplantes de Fígado do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho - HUCFF - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
3. Mestre, Médico do Centro de Terapia Intensiva da Clínica São Vicente - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Recebido da Clínica São Vicente - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Submetido em 24 de Março de 2009

Aceito em 12 de Junho de 2009

Autor para correspondência:

Arthur Oswaldo de Abreu Vianna
Rua João Borges, 204 - Gávea -
Secretaria do CTI
CEP: 22451-100 - Rio de Janeiro (RJ),
Brasil.
Fone: (21) 2529-4422
E-mail: aoavianna@uol.com.br

RESUMO

O cateter de artéria pulmonar é frequentemente usado na monitorização de pacientes durante o transplante hepático. O advento de métodos menos invasivos para estimar o débito cardíaco e a pressão de oclusão da artéria pulmonar, aliado ao fracasso de estudos randomizados em demonstrar redução da mortalidade com o uso do cateter de artéria pulmonar, reduziu sua aplicabilidade. A ruptura de artéria pulmonar pelo uso do cateter de artéria pulmonar é complicação rara, porém grave. Objetivamos relatar a ruptura de artéria pulmonar como complicação do cateter de artéria pulmonar, revendo a abordagem clínica e discutindo a monitorização hemodinâmica com o cateter de artéria pulmonar no transplante hepático.

Paciente do sexo feminino, 56 anos, portadora de vírus da hepatite C e cirrose (escore MELD 26), apresentou quadro de encefalopatia hepática. Foi realizado transplante hepático sob monitorização invasiva com cateter de artéria pulmonar. Nas primeiras 24 horas pós-operatórias apresentou instabilidade hemodinâmica, queda

do hematócrito e parada cárdio-respiratória. Após a ressuscitação cárdio-pulmonar, foi solicitado um ecocardiograma torácico que evidenciou hemopericárdio. Mesmo após a pericardiocentese a paciente evoluiu com hemopericárdio recidivo. A angiografia pulmonar não evidenciou lesões e o diagnóstico de ruptura de artéria pulmonar só foi feito através da esternotomia exploratória.

As complicações pelo uso do cateter de artéria pulmonar são infrequentes, entretanto associadas a grande morbimortalidade. A redução do uso do cateter de artéria pulmonar diminuiu as complicações em diversas situações clínicas, entretanto o risco-benefício do uso do cateter de artéria pulmonar para transplante de fígado não é conhecido. Novos estudos comparando o cateter de artéria pulmonar a métodos não invasivos da avaliação da pressão de oclusão da artéria pulmonar devem ser realizados no transplante hepático.

Descritores: Transplante de fígado/efeitos adversos; Cateterismo de Swan-Ganz/efeitos adversos; Monitoramento; Relatos de casos

INTRODUÇÃO

A ruptura de artéria pulmonar (RAP), embora de ocorrência rara, é considerada uma das complicações mais graves associadas ao uso do cateter de artéria pulmonar (CAP). Foi descrita pela primeira vez em 1971⁽¹⁾ e os aspectos clínicos dessa complicação são bem conhecidos. Apesar do risco de complicações graves pelo uso do CAP, a aplicação adequada desta ferramenta na monitorização hemodinâmica pode trazer benefícios.

RELATO DE CASO

Mulher de 56 anos, portadora do vírus da imunodeficiência humana (HIV) e de cirrose hepática por vírus da hepatite C (HCV), escore MELD de 26, foi admitida com quadro de encefalopatia hepática. Encontrava-se hemodinamicamente estável, porém icterica, hipocorada, com edema de membros inferiores e ascite. Devido à gravidade do quadro e ausência de doadores de fígado, foi realizado um transplante intervivos cerca de 24 horas após a admissão. Para o procedimento cirúrgico, foi puncionado um acesso venoso profundo e a paciente foi monitorizada através de um cateter arterial periférico (monitorização invasiva da pressão arterial) e de um CAP. A cirurgia teve duração de 11 horas e transcorreu sem intercorrências.

A paciente foi admitida na unidade de terapia intensiva (UTI) no pós-operatório extubada, estando levemente hipertensa e hipotérmica (temperatura axilar: 35° C), devido ao resfriamento do transplante. Monitorização pelo cateter de Swan-Ganz mostrava pressão venosa central (PVC): 0 mmHg; pressão ocluída de artéria pulmonar (POAP): 4 mmHg; pressão artéria pulmonar média (PAPM): 7 mmHg; índice cardíaco (IC): 5,8 L/ min x m²; saturação venosa de oxigênio (SvO₂): 78%. Foi relatada dificuldade de “encunhar” o cateter para monitorizar os parâmetros clínicos da paciente na UTI.

Nas primeiras 24 horas pós-operatórias a paciente iniciou quadro de oligúria e a monitorização hemodinâmica evidenciava PVC: 5 mmHg; PAPM: 12mmHg; POAP: 7mmHg; IC: 4,4 L/ min x m²; SvO₂: 80%.

O CAP foi retirado no segundo dia do pós-operatório e a paciente manteve queda do débito urinário apesar das medidas de suporte, sendo então instituída hemodiálise. Apresentou no mesmo dia vários episódios de taquicardia ventricular (TV) com pulso, sendo então suspensa a hemodiálise e administrada 2 ampolas de amiodarona. Cerca de dez minutos após o início da TV, apresentou hipotensão refratária e parada respiratória. Após reanimação cardiopulmonar e medidas de suporte foi solicitado um ecocardiograma trans-torácico (ECOTT) que evidenciou derrame pericárdico, sendo então realizada pericardiocentese de 100 ml de sangue com melhora hemodinâmica e metabólica parcial.

Após 24 horas da pericardiocentese, a paciente evoluiu com instabilidade hemodinâmica. Novo ECOTT evidenciou a formação de derrame pericárdico, que foi drenado (cerca de 100ml) por pericardiocentese. A radiografia de tórax sugeriu um hemotórax à esquerda, que foi também drenado.

A paciente evoluiu mais uma vez com instabilidade hemodinâmica e formação de um novo derrame pericárdico. Em seguida, angiografia pulmonar e cavografia foram solicitadas, entretanto, ambas não evidenciaram lesões que justificassem o quadro clínico.

Frente a esses resultados, a decisão foi pela abordagem cirúrgica. A esternotomia evidenciou pequena lesão em ramo esquerdo da artéria pulmonar, que foi então rafiada.

DISCUSSÃO

O uso do cateter de artéria pulmonar não é isento de complicações, dentre as quais incluem punção arterial, pneumotórax, arritmias ventriculares, enovelamento do cateter e infarto pulmonar.⁽²⁾

A RAP pelo uso do CAP é uma complicação bastante rara, com uma incidência estimada entre 0,01% e 0,47%.⁽³⁻⁹⁾ Em dois estudos recentes, a incidência foi menor do que 0,05%.⁽¹⁰⁾ Essa variação pode ser atribuída à discrepância do número de casos-controle incluídos nas diferentes séries. A taxa de mortalidade relatada varia entre 50 e 75% e é maior nos pacientes anticoagulados. Todas as séries citadas são compostas por pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e é questionável se esses dados podem ser estendidos a outros tipos de paciente.

Os fatores de risco para RAP associado ao cateter de Swan Ganz incluem: sexo feminino, idade maior do que 60 anos, hipertensão pulmonar, anticoagulação, posicionamento e inflação imprópria do balão, manipulação repetida do cateter, manipulação cardíaca durante a cirurgia e hipotermia induzida.

A paciente do caso em questão apresentava, no mínimo, três fatores de risco (sexo feminino, anticoagulação, e hipotermia induzida) para essa complicação, (sendo difícil a avaliação no que diz respeito ao posicionamento inadequado ou manipulação excessiva do cateter). Enquanto a anticoagulação e hipotermia são fatores de risco comum a todos os pacientes em pós-operatório de transplante hepático, a prevalência de hipertensão pulmonar e a faixa etária desses pacientes podem ser muito diferentes daquelas dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

Segundo Bussières et al.⁽²⁾ em uma revisão da literatura, dentre os mecanismos de lesão responsáveis pela RAP destacam-se a insuflação inapropriada do balonete, retração ou *flushing* do cateter enquanto encunhado, migração do cateter para arteríolas de pequeno calibre e avanço do mesmo quando sua ponta encontra-se encostada na parede do vaso sanguíneo.

A peculiaridade do caso descrito está no sítio (tron-

co da artéria pulmonar) e apresentação clínica (tamponamento cardíaco e hemotórax) da lesão. Geralmente, a RAP manifesta-se com hemorragia pulmonar maciça, hemoptise ou o paciente permanece assintomático.⁽¹¹⁾ O hemotórax é uma forma menos comum de apresentação. Os tamponamentos cardíacos secundários ao uso do CAP relatados na literatura são secundários a perfuração do ventrículo direito.^(2,3,6,12)

O manejo inicial dos pacientes com RAP induzida por cateter é centrado na prevenção da asfixia pelo preenchimento alveolar com sangue (principal causa de morte), já que a hipovolemia raramente é a causa de morte nesses pacientes. A contenção da hemorragia, o isolamento pulmonar através do decúbito lateral com o lado não envolvido para cima e da intubação orotraqueal com tubo de duplo lúmen, a manutenção da troca gasosa adequada, assim como estabilização hemodinâmica do paciente são medidas terapêuticas nesta complicação.

Convém citar que os pacientes que apresentam hemotórax parecem se beneficiar de uma toracotomia com o objetivo de reparar cirurgicamente a lesão.⁽¹²⁾ O caso relatado é um exemplo de abordagem cirúrgica de uma RAP complicada por hemotórax que obteve sucesso.

O debate acerca do uso do CAP continua atual.⁽¹³⁾ As complicações decorrentes do seu uso e a possibilidade de avaliar os mesmos parâmetros clínicos através de outros métodos menos invasivos e mais econômicos são fatores que o classificam como de elevado risco/benefício por alguns especialistas. Diversas séries avaliando uma miríade de pacientes críticos (não cirúrgicos) falharam em demonstrar benefícios a longo prazo na monitorização com o CAP, inclusive inicialmente admitindo um maior tempo de internação, custo, taxa de complicações e mortalidade com o seu uso.⁽¹⁴⁾ Dois ensaios clínicos randomizados publicados recentemente confirmaram esses achados, desmentindo o aumento de mortalidade observado nas primeiras séries.^(15,16)

Alguns estudos avaliaram o uso do CAP no manejo per-operatório de cirurgia vascular em 1989 e 1990.^(17,18) Mais recentemente novo estudo retrospectivo também não observou benefícios a longo prazo com a monitorização invasiva com o CAP em cirurgia não-cardíaca, inclusive demonstrando um aumento de três vezes em eventos pós operatórios cardíacos e duas vezes em eventos não cardíacos.⁽¹⁹⁾ A recomendação atual é de que estudos clínicos randomizados são necessários para elucidar a indicação do CAP no manejo anestésico-cirúrgico. Apesar da ausência de benefícios a longo prazo nessas séries é provável que algum benefício seja observado em pacientes mais críticos como aqueles submetidos a cirur-

gia cardíaca e ao transplante hepático.

Atualmente há uma tendência na redução do emprego do CAP em várias situações clínicas, entretanto na monitorização do transplante hepático o método continua sendo o mais escolhido, com uma tendência ao crescimento do uso do ECO transesofágico em pacientes com MELD baixo (<15).^(20,21) Pode-se dizer ainda que diversas peculiaridades hemodinâmicas dos pacientes cirróticos submetidos ao transplante, como a redução da resistência vascular periférica⁽²²⁾ diminuem a acurácia do uso de métodos menos invasivos (Vigileo/Flotrack) quando comparados ao CAP.⁽²³⁾ Métodos mais recentes^(20,23,24) estão sendo lançados e avaliados para substituir o uso do CAP no transplante hepático, entretanto nenhum se mostrou tão fidedigno ou capaz de medir tantas variáveis em todos os pacientes.

O caso relatado é um exemplo da importância dessa discussão. O CAP permanece como o melhor e mais confiável método na monitorização hemodinâmica de pacientes submetidos ao transplante hepático. Apesar de ser um método invasivo é fundamental no manejo anestésico destes pacientes, sendo justificável o seu emprego pelo benefício produzido em comparação com a baixa incidência de complicações. Mais estudos comparando métodos não invasivos de monitorização do débito cardíaco com o CAP devem ser realizados. Talvez a substituição do CAP por outro método tão ou mais eficaz possa reduzir ainda mais a morbimortalidade dos pacientes submetidos ao transplante hepático.

ABSTRACT

Pulmonary artery catheter is frequently used to monitor patients during liver transplantation. Recently developed less invasive methods for estimating cardiac output and pulmonary capillary wedge pressure together with the failure of randomized studies to demonstrate reduced mortality in pulmonary artery catheter-monitored patients, has restricted its applicability. Pulmonary artery rupture by pulmonary artery catheter is a rare, but dangerous complication. The purpose of this report is to describe a pulmonary artery rupture caused by monitoring with a pulmonary artery catheter, reviewing the clinical approach and discussing hemodynamic monitoring with the pulmonary artery catheter during liver transplantation.

A 56 year old female patient, with cirrhosis caused by hepatitis C virus (MELD score 26) presented with acute hepatic encephalopathy. She was medicated and received a liver transplantation with invasive monitoring with a pulmonary artery catheter. In the first 24 hours after surgery, the patient presented with hemodynamic instability, low hematocrit, and cardiorespiratory arrest. After cardiopulmonary resuscitation, hemopericardium was diagnosed by transthoracic echocardi-

graphy and even after pericardiocentesis the patient developed recurrent hemo-pericardium. Pulmonary angiography did not disclose large vessel lesions. The pulmonary artery rupture diagnosis was only made after sternotomy and direct lesion observation.

Complications from use of pulmonary artery catheter are infrequent, however, due to their clinical severity, can cause high morbidity and mortality. A decreased use of pulmonary artery

catheter reduced the number of complications observed. New clinical studies comparing pulmonary artery catheter with non-invasive methods for pulmonary capillary wedge pressure measurement must be conducted in liver transplantation.

Keywords: Liver transplantation/adverse effects; Catheterization, Swan-Ganz/adverse effects; Monitoring; Case reports

REFERENCES

1. Chun GM, Ellestad MH. Perforation of the pulmonary artery by a Swan-Ganz catheter. *N Engl J Med.* 1971;284(18):1041-2.
2. Bussi eres JS. Iatrogenic pulmonary artery rupture. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2007;20(1):48-52.
3. Boyd KD, Thomas SJ, Gold J, Boyd AD. A prospective study of complications of pulmonary artery catheterizations in 500 consecutive patients. *Chest.* 1983;84(3):245-9.
4. Horst HM, Obeid FN, Vij D, Bivins BA. The risks of pulmonary arterial catheterization. *Surg Gynecol Obstet.* 1984;159(3):229-32.
5. McDaniel DD, Stone JG, Faltas AN, Khambatta HJ, Thys DM, Antunes AM, Bregman D. Catheter-induced pulmonary artery hemorrhage. Diagnosis and management in cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981;82(1):1-4.
6. Paulson DM, Scott SM, Sethi GK. Pulmonary hemorrhage associated with balloon flotation catheters: report of a case and review of the literature. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980;80(3):453-8.
7. Pellegrini RV, Marcelli G, Di Marco RF, Bekoe S, Grant K, Marrangoni AG. Swan-Ganz catheter induced pulmonary hemorrhage. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1987;28(6):646-9.
8. Shah KB, Rao TL, Laughlin S, El-Etr AA. A review of pulmonary artery catheterization in 6,245 patients. *Anesthesiology.* 1984;61(3):271-5.
9. Stein JM, Lisbon A. Pulmonary hemorrhage from pulmonary artery catheterization treated with endobronchial intubation. *Anesthesiology.* 1981;55(6):698-9.
10. Bossert T, Gummert JF, Bittner HB, Barten M, Walther T, Falk V, Mohr FW. Swan-Ganz catheter-induced severe complications in cardiac surgery: right ventricular perforation, knotting, and rupture of a pulmonary artery. *J Card Surg.* 2006;21(3):292-5.
11. Poplousky MR, Rozenblit G, Rundback JH, Crea G, Maddineni S, Leonardo R. Swan-Ganz catheter-induced pulmonary artery pseudoaneurysm formation: three case reports and a review of the literature. *Chest.* 2001;120(6):2105-11.
12. Kearney TJ, Shabot MM. Pulmonary artery rupture associated with the Swan-Ganz catheter. *Chest.* 1995;108(5):1349-52.
13. Frazier SK, Skinner GJ. Pulmonary artery catheters: state of the controversy. *J Cardiovasc Nurs.* 2008;23(2):113-21; quiz 122-3.
14. Hadian M, Pinsky MR. Evidence-based review of the use of the pulmonary artery catheter: impact data and complications. *Crit Care.* 2006;10 Suppl 3:S8.
15. Harvey S, Harrison DA, Singer M, Ashcroft J, Jones CM, Elbourne D, Brampton W, Williams D, Young D, Rowan K; PAC-Man study collaboration. Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patients in intensive care (PAC-Man): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;366(9484):472-7.
16. Binanay C, Califf RM, Hasselblad V, O'Connor CM, Shah MR, Sopko G, Stevenson LW, Francis GS, Leier CV, Miller LW; ESCAPE Investigators and ESCAPE Study Coordinators. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA.* 2005;294(13):1625-33.
17. Tuman KJ, McCarthy RJ, Spiess BD, DaValle M, Hompland SJ, Dabir R, Ivankovich AD. Effect of pulmonary artery catheterization on outcome in patients undergoing coronary artery surgery. *Anesthesiology.* 1989;70(2):199-206.
18. Isaacson IJ, Lowdon JD, Berry AJ, Smith RB 3rd, Knos GB, Weitz FI, Ryan K. The value of pulmonary artery and central venous monitoring in patients undergoing abdominal aortic reconstructive surgery: a comparative study of two selected, randomized groups. *J Vasc Surg.* 1990;12(6):754-60.
19. Polanczyk CA, Rohde LE, Goldman L, Cook EF, Thomas EJ, Marcantonio ER, et al. Right heart catheterization and cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: an observational study. *JAMA.* 2001;286(3):309-14.
20. Della Rocca G, Brondani A, Costa MG. Intraoperative hemodynamic monitoring during organ transplantation: what is new? *Curr Opin Organ Transplant.* 2009;14(3):291-6.
21. Perilli V, Avolio AW, Sacco T, Modesti C, Gaspari R, Caserta R, et al. Use of an esophageal echo-Doppler

- device during liver transplantation: preliminary report. *Transplant Proc.* 2009;41(1):198-200.
22. Blei AT, Mazhar S, Davidson CJ, Flamm SL, Abecassis M, Gheorghiade M. Hemodynamic evaluation before liver transplantation: insights into the portal hypertensive syndrome. *J Clin Gastroenterol.* 2007;41 Suppl 3:S323-9.
23. Biais M, Nouette-Gaulain K, Cottenceau V, Vallet A, Cochard JF, Revel P, Sztark F. Cardiac output measurement in patients undergoing liver transplantation: pulmonary artery catheter versus uncalibrated arterial pressure waveform analysis. *Anesth Analg.* 2008;106(5):1480-6, table of contents.
24. Wong LS, Yong BH, Young KK, Lau LS, Cheng KL, Man JS, Irwin MG. Comparison of the USCOM ultrasound cardiac output monitor with pulmonary artery catheter thermodilution in patients undergoing liver transplantation. *Liver Transpl.* 2008;14(7):1038-43.