

Mensuração de pressão venosa central por meio de cateteres venosos central e periférico: comparação entre os valores obtidos em cães e elaboração de índice de correção

Measurement of central venous Pressure by mean of central and peripheric catheters: comparison among the obtained vallues in dogs and elaboration of a correction index

Eduardo Santiago Ventura de Aguiar¹ Ademar Luiz Dallabrida² Simone Bopp² Guilherme Lages Savassi Rocha² Evandro Pezzini França² Érika Toledo da Fonseca² Fabíola Dalmolin³ Gustavo Demori³ José Henrique Souza da Silva⁴ Alceu Gaspar Raiser⁵

RESUMO

A Pressão Venosa Central (PVC) é a pressão de retorno do sangue ao lado direito do coração e é um importante parâmetro a ser aferido em numerosas situações clínicas, cirúrgicas e experimentais. Para sua realização, utiliza-se um Cateter Venoso Central (CVC) aplicado na veia jugular. Em virtude de este ser um aparato intravenoso de alto custo, optou-se por testar a validade de se aferir a PVC com um Cateter Venoso Periférico (CVP) aplicado à mesma veia, o qual apresenta custo reduzido. Como resultado, a medida da PVC, tomada com o CVC, deve sofrer um índice de redução, chegando-se, assim, ao valor da PVC que seria obtido com o uso do CVC. Os resultados deste estudo permitem concluir que o CVP é apropriado para a aferição da PVC em cães.

Palavras-chave: cirurgia, retorno venoso, cateter, cão, jugular.

ABSTRACT

The Central Venous Pressure (CVP) is a very important pattern for monitorization in many clinical, surgical and experimental procedures, and it reflects the blood pressure that returns to the right heart side. For its measurement a Central Venous Catheter (CVC) must be used inside the jugular vein. Because of the high cost of the CVC, an option was taken to measure the CVP with a Peripheric Venous Catheter (PVC) inside the jugular vein, with low cost. The CVP measure obtained with the PVC must be subtracted to a reduction index, in this way the measure would correspond to the ones done with the CVC. This study alouds to conclude that the PVC is adequate for CVP measurement in dogs.

Key words: surgery, venous return, catheter, dog, jugular.

INTRODUÇÃO

A Pressão Venosa Central (PVC) é a medida da pressão sangüínea nas grandes veias de retorno ao átrio direito (WALTON, 1998), ou a pressão de enchimento do ventrículo direito (CLARK, 1992). Representa a medida da capacidade relativa do coração em bombear o sangue venoso. Tais medidas podem ser expressas em mm Hg ou cm H₂O, sendo esta última a mais utilizada em Medicina Veterinária (WALTON, 1998). WALTON (1998) cita ainda que o ponto zero da coluna de fluido deve ficar situado no mesmo nível que o átrio direito, sendo a diferença de altura do menisco de fluido, em relação ao ponto zero, a leitura da PVC, no que concorda com HAUPTMAN & CHAUDRY (1998). KUMAR, SOBTI & SINGH (2001) citam, como ponto de referência para a localização do átrio direito, a linha média do esterno, quando o paciente se encontra em decúbito lateral.

Os valores normais da PVC em cães e gatos situam-se entre 0 e 10cm H₂O (HENDRIX & RAFFE, 1998; WALTON, 1998). Em contrapartida, HAUPTMAN & CHAUDRY (1998) aceitam como normal a faixa de 0 a 5cm H₂O e, para RAISER (1998), o padrão fisiológico situa-se entre -2 e 4cm H₂O.

ONDA et al. (2003) narraram a ocorrência de uma PVC de 30cm H₂O em um paciente humano com tamponamento cardíaco. DUNNING (1998) citou que a aferição da PVC é útil na detecção de efusão pericárdica

¹Doutorando do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rua Doutor Ney Cabral, 184, Nonoai, 91720-490, Porto Alegre. E-mail: venturapgv@yahoo.com.br - Autor para correspondência.

²Médico Veterinário Autônomo.

³Discente do Curso de Medicina Veterinária, UFSM.

⁴Professor Adjunto, PhD, Departamento de Zootecnia, UFSM.

⁵Professor Titular, Doutor, PPGMV, UFSM.

em cães, podendo alcançar valores acima de 12 cm H₂O. Valores abaixo de zero indicam hipovolemia relativa e, acima de zero, hipervolemia relativa. Quatro são os determinantes básicos da PVC: pressão intratorácica, volume intravascular, função ventricular direita e tona venoso (WALTON, 1998; WIESENACK et al., 2001).

Em situações de hemorragia ou traumatismo, o distúrbio primário é a diminuição do volume sanguíneo circulante. Nesse caso, ocorre redução acentuada do retorno venoso, e a PVC estará baixa. Conseqüentemente, o débito cardíaco e a pressão arterial também estarão diminuídos (CLARK, 1992).

Em casos de hérnia diafragmática traumática, a aferição da PVC é um parâmetro útil para avaliação do quadro circulatório e auxilia a definir a velocidade e quantidade de administração de líquido (BOUDRIEU, 1998). Segundo WIESENACK et al. (2001), a PVC é freqüentemente utilizada na rotina clínica em seres humanos para estimar o volume sanguíneo circulante, a fim de decidir se um paciente necessita de reposição de volume ou apoio inotrópico positivo.

A colocação de um CVC através da veia jugular é um meio útil e comumente empregado que facilita a monitorização hemodinâmica invasiva em seres humanos. É um procedimento seguro, apesar do risco de complicações, como a punção inadvertida da artéria carótida. Tal complicação ocasionou ruptura de artéria carótida com posterior ocorrência de isquemia cerebral em um ser humano (ZAIDI et al., 1998).

A PVC é um importante parâmetro de monitorização nas mais diversas situações clínicas (IMPERATORE et al., 2002; ONDA et al., 2003) e experimentais (PITTARD & VUCEVIC, 1998; DRIESSEN et al., 1999; SEZAI et al., 1999; CASTA et al., 2000; ERB et al., 2000; DRIESSEN et al., 2001; KUMAR, SOBTI & SINGH, 2001; LICK et al., 2001; LOZANO, CASTRO & RODRIGO, 2001; WATTERS et al., 2001; WIESENACK et al., 2001; VOSS et al., 2002). AMAR et al. (2001) citam que pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos não cardíacos freqüentemente requerem monitoração por PVC para se obter informações acerca do estado de volume circulante e função cardíaca. Para a aferição da PVC, é de fundamental importância a verificação de que o CVC não esteja dobrado ou mal posicionado (CROW & WALSHAW, 2000).

O motivo para a realização deste experimento é determinar a relação entre a pressão venosa obtida com o cateter venoso periférico em comparação com o central, cujo custo é cerca de dez vezes maior. Outro fator é a maior facilidade de utilização do cateter periférico, já que o central não é comumente utilizado em Medicina Veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

Para efetuar este experimento, foram utilizados os cães destinados à experimentação no Bloco 5 – Laboratório de Cirurgia Experimental da Universidade Federal de Santa Maria. Em um total de 12 cirurgias de autotransplante renal, foram realizadas 408 pares de aferições, correspondentes ao CVC^a e ao CVP^b. Os equipamentos de mensuração da PVC foram montados em haste de suporte para fluidos, no qual também se afixou a régua com a escala em cm H₂O. No lado direito da régua, situava-se o equipo correspondente ao CVC e, no lado esquerdo, do CVP. Para conexão entre frasco de fluido, coluna de H₂O e paciente, foi utilizada uma torneira de três vias^d. Após o estabelecimento da anestesia, foi efetuada anti-sepsia da região ventral do pescoço, na região das veias jugulares externas, e posicionado um campo plástico fenestrado autoadesivo^e. Na veia jugular direita, procedeu-se venopunção com o CVC e, na esquerda, com o CVP (Figura 1). Ambos foram fixados à pele com pontos isolados simples por mononáilon 3-0^f. O nível para a fixação do ponto zero da régua foi estabelecido de acordo com os padrões anatômicos determinados para o decúbito dorsal: o manúbrio foi palpado e uma régua nivelada serviu para evitar quaisquer desvios para baixo ou para cima, o que acarretaria em erro de leitura na coluna de líquido.

O fluido (Ringer com lactato de sódio^g) foi administrado à velocidade de 10-15 gotas por minuto, em cada um dos dispositivos, com o objetivo de manter a via patente durante todo o procedimento cirúrgico, seja para a obtenção de dados para este experimento, seja para a administração rápida de fluidos em caso de emergência.

As medidas foram tomadas a cada 5 minutos, sendo realizadas simultaneamente, conforme estudo realizado por AMAR et al. (2001), em que se compararam a PVC com a pressão venosa periférica. Com o término da cirurgia, os cateteres foram removidos e a hemorragia resultante controlada por compressão local. Ao final do período de avaliação pós-operatória do experimento do autotransplante renal, com duração de 90 dias, os animais foram doados.

Método estatístico

Os dados da PVC, obtidos com ambos os cateteres, foram analisados por *software* apropriado, o pacote estatístico SAS, através da aplicação de Teste de Regressão, sendo o nível crítico de significância de 1% (p<0,0001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão encontrado com o auxílio do teste de Regressão foi de que existe uma diferença de PVC

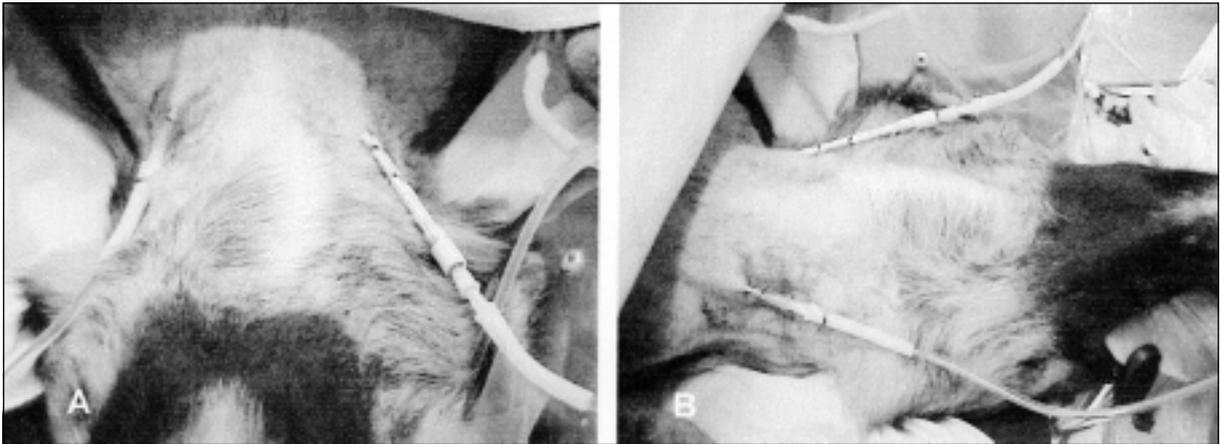


Figura 1 - Posicionamento dos cateteres venosos periférico (à esquerda) e central (à direita) nas veias jugulares de um cão para a determinação da Pressão Venosa Central. A, vista crânio-caudal, face ventral da região cervical; B, vista látero-lateral, face ventral da região cervical.

aferida com CVP em relação ao CVC de 0,51 cm H₂O. Desta forma, quando da mensuração da PVC, utilizando-se um CVP, deve-se subtrair 0,51 cm H₂O para se obter a medida equivalente a uma aferição com CVC. Este parâmetro teve correlação altamente significativa ($p < 0,0001$) de acordo com o teste estatístico realizado. Este mesmo teste foi também aplicado em trabalho de comparação entre a PVC e a pressão venosa periférica (AMAR et al., 2001).

Os resultados obtidos foram anotados para posterior análise e encontram-se dispostos nas figuras 2 e 3.

Ficou evidenciado que os valores do CVP foram mais altos que os do CVC, o que está de acordo com os resultados obtidos por AMAR et al. (2001), os quais verificaram que quanto mais distante fosse o local de aferição da pressão venosa periférica, em relação ao átrio direito, maior era a pressão.

Os valores da PVC aferidos neste experimento encontraram-se dentro do padrão considerado normal por HENDRIX & RAFFE (1998) e WALTON (1998) (0 e 10 cm H₂O); HAUPTMAN & CHAUDRY (1998) (0 a 5 cm H₂O) e RAISER (1998) (-2 e 4 cm H₂O), o que demonstra que os pacientes estavam em situação hemodinâmica estável.

As mensurações obtidas, a partir de cirurgias de tórax aberto, proporcionaram elevadas leituras de PVC, razão porque não foram incluídas na presente determinação. Isto refletiu a variação da pressão intratorácica, que é um dos determinantes básicos da PVC (WALTON, 1998; WIESENACK et al., 2001).

Da mesma forma que o pneumotórax instaurado em uma toracotomia, a presença de efusão pleural ou hérnia diafragmática tende a dificultar o retorno venoso pelo efeito de ocupação de espa-

ço. Com isso, a PVC também terá valores elevados em função de uma pressão intrapleural aumentada (RAISER, 1998).

A punção com o CVP deu-se sempre na veia jugular esquerda e de forma que a sua extremidade ficasse situada já no interior do tórax; porção esta do vaso que já sofre ação mais intensa da pressão negativa intrapleural, o que também ocorre na entrada e/ou no interior do átrio direito. Sendo assim, a diferença entre as aferições foi de apenas 0,51 cm H₂O. Em oposição ao que narraram ZAIDI et al. (1998), não foram verificadas complicações durante a venopunção da veia jugular, principalmente da magnitude por eles citada.

A velocidade da fluidoterapia instituída não foi responsável por quaisquer alterações na

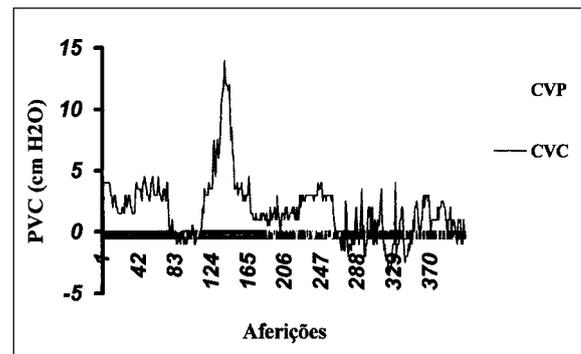


Figura 2 - Distribuição dos dados de Pressão Venosa Central, obtidos das aferições simultâneas realizadas a partir dos cateteres venosos central (CVC) e periférico (CVP), em cães submetidos à cirurgia de autotransplante renal.

CVP	CVC	CVP	CVC	CVP	CVC	CVP	CVC	CVP	CVC	CVP	CVC	CVP	CVC	CVP
5	5	2,5	2	4	4	0,5	0	-0,5	-0,5	11	11,5	2,5	3	0
5	4	3	2,5	4	4	0,5	-0,5	1	0	11,5	12	2,5	3	0
4,5	4	3	3	5	4,5	0	-1	1	0	13	14	4,5	4,5	0,5
5	4	3	3	4	3,5	0	-1	1	0,5	11,5	12,5	3	3	-1,5
4,5	4	2,5	2	3	3	0	-0,5	2	2	10,5	12	1,5	1,5	-1,5
5,5	4	2	2	3	3	0	-0,5	1	1,5	11	12	1,5	1,5	0,5
5	4	2,5	1,5	3	3	0	-1	3	3,5	11	11,5	1,5	1,5	0,5
5	4	2	1,5	3	3	0,5	0	3	3	11,5	12	1	1	0,5
4,5	3,5	2	1,5	4,5	4,5	0	-0,5	4	3	8	9	0,5	1	0
3	3	2	1,5	4	3,5	0	0	4	3	6,5	7,5	0,5	1	0,5
3	3	3,5	3,5	3,5	3	-0,5	-1	3	3	7,5	8,5	1	1,5	0
2,5	2	5	4	3	3	-0,5	-0,5	3	4	5	6,5	0,5	1	1
2,5	2,5	4	3,5	3	2,5	0	-1	4	3,5	4,5	6	1	1	0,5
3	3	3,5	3,5	3	2,5	-1	-1	4	3,5	3,5	3,5	0,5	1	0,5
3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	-0,5	-0,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0,5	1	0
2,5	2	3,5	3,5	3,5	3,5	-0,5	-0,5	4	3,5	3,5	3,5	1	1,5	0
2	2	3	3	3	3	-0,5	-0,5	7,5	6,5	4	4	0,5	1	0,5
2,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	8,5	7,5	3	3	1,5	1,5	0,5
2	1,5	4	4	4	4	-0,5	-0,5	6,5	5	3,5	3,5	1,5	1,5	0,5
2	1,5	4	4	4	4	0	0,5	6	4,5	4	3,5	1,5	1,5	0
2	1,5	5	4,5	1	0,5	-0,5	0,5	7,5	6,5	3,5	3,5	1	1	0
2	1,5	4,5	4	0,5	0	-1	0	8,5	7,5	4	4	0,5	1	0,5
2	2	4	3,5	0	0	-1	-1	7,5	6	2,5	2,5	1,5	1,5	0,5
1,5	2	3,5	3	1	0,5	-0,5	-1	7	7	2,5	3	-0,5	0,5	0
1,5	1,5	3	3	0,5	1	-0,5	-0,5	9	8	2,5	3	1	1	0,5
3	3	3	2,5	0	-0,5	-0,5	-0,5	12	10,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5
3	3	2,5	3	0	-0,5	0	-0,5	12	11	3	3	0	2	0,5
1	0	1	0	3,5	-0,5	0	-0,5	8	1	-3	-1	2	-2	1
1	0	1	0	3,5	-1,5	-1,5	1,5	8,5	1	-2	1	2	-1	2
1,5	-1,5	2	0	4	-1,5	-1,5	2	8	1	-1	1	2,5	-1	2
1,5	0,5	1	0,5	4	-2,5	2,5	3	9,5	1	-1	1	2	-1	2,5
2	0,5	1	0,5	2,5	-2,5	2	0,5	9,5	1	-1	-1	1	1	2,5
1	0,5	3	-0,5	3	-2	4	2	9,5	2	4	-1	0	1	2,5
1	1,5	2	0,5	3	-2,5	3	2	9	1	-2	-1	0	2	2
3	2,5	3	0,5	3	-2	13	-0,5	8	2	-1	-1	1	2	2
1,5	1,5	2,5	0,5	2,5	-2	14	-1,5	9	2	-1	0	1	-0,5	1
1	0,5	3	0,5	3	-2	13,5	0	6	5	-1	2,5	2,5	-2	1
0	0,5	2,5	-1,5	3	-1,5	15	-0,5	5,5	7	1	3,5	3	-2,5	-0,5
0,5	0,5	2,5	-0,5	3	-1,5	13	-1	7,5	2,5	1	1	2	-2	1
1,5	0,5	3	-0,5	3	-1	5,5	-1	7	2	2	0	3	-2	1
1,5	-0,5	3	0,5	2,5	2	8	1	7	1	-0,5	-1	3	-1	0
1	-0,5	3	-0,5	3	3	7,5	2,5	2,5	1	-2	-2	2,5	-1,5	1
2	1,5	3	1,5	1,5	0,5	7,5	3	3,5	-0,5	-2,5	-2	3	-0,5	0,5
1,5	1	3	0	1	0,5	7,5	2	1	1	-2	-2	1	-1	1
2	0	3	0	0,5	-0,5	7	3	0	1	-2	-3	0	-0,5	0,5
1	0	3	-1,5	-0,5	0	7	7	-1,5	2	-2	-3,5	1	1	0
1	-1	3	-1	-0,5	2,5	8,5	7	-1	0	-1	-3	1	0	-0,5
1,5	0,5	2,5	-1	-0,5	4	8,5	6	-2	1	-1,5	-3	1	2	-1
1,5	-0,5	3	-0,5	-0,5	0	7	10	-2	0,5	-0,5	-2	1	2	1
1,5	0,5	3	0	-0,5	0	7	1	-2	1	-1	-1	1	2,5	1
2	0,5	3	-1,5	-1	-1	8,5	0	-3	0,5	-0,5	-1	1	2	1
1,5	0	3	-1,5	-1,5	-1	10	1	-3,5	0	1	-1	1	1	-1
2	0	4	-1	-1	0	8,5	1	-3	-0,5	0	2	2	0	-1
0	-1	1	1	1	0									

Figura 3 - Relação dos dados de Pressão Venosa Central, expressos em cm H₂O, obtidos das aferições simultâneas realizadas a partir dos cateteres venoso central (CVC) e periférico (CVP) em cães submetidos à cirurgia de autotransplante renal.

PVC, uma vez que foi de apenas 10-15 gotas/minuto.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que, ao se subtrair 0,51 cm H₂O da leitura

da Pressão Venosa Central efetuada com o Cateter Venoso Periférico, tem-se o valor correspondente ao que seria obtido pela aferição com um Cateter Venoso Central, em cães normais. O Cateter Venoso Periférico mostrou-se, então, adequado para aferir a Pressão Venosa Central em cães.

FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Mononáilon – Shalon – Av. Hermógenes Coelho, 3523 – São Luís de Montes Belos – GO
 b – BD Insyte – Becton, Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA. – Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 273 – Juiz de Fora – MG
 c – Equipe macrogotas – Medplast Ind. Prod. Hospitalares LTDA. – Rod. Curitiba-Piraquara, km 10 – Piraquara – PR
 d – Torneira de três vias – Biojet Komponent do Nordeste Ind. e Com. LTDA. Rod. BR 324 – km 523 – Feira de Santana – BA
 e – Intra-Catheter – Sondaplast – Materiais Médicos e Hospitalares Ltda. –R. D. Pedro Henrique de Orleans e Bragança, 974 – V. Jaguará – SP
 f – Campo Cirúrgico 1020 – 3M do Brasil Ltda. – Via Anhanguera km 110 – Sumaré – SP
 g – Solução Injetável de Ringer com Lactato de Sódio – Indústria Farmacêutica Texon LTDA. – Rua José Garibaldi, 1230 – Viamão - RS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMAR, D. et al. Correlation of peripheral venous pressure and central venous pressure in surgical patients. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, NL, v.15, n.1, p.40-43, 2001.
- BOUDRIEU, R.J. Fisiopatologia da hérnia diafragmática traumática. In: BOJRAB, M.J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2.ed. São Paulo : Manole, 1998. Cap.16, p.121-127.
- CASTA, A. et al. Parameters associated with perioperative baffle fenestration closure in the Fontan operation. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, NL, v.14, n.5, p.553-556, 2000.
- CLARK, D.R. Tratamento do choque circulatório. In: BOOTH,N.H.; McDONALD,L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan, 1992. Cap.32, p.449-454.
- CROW, E.S.; WALSHAW, S.O. Colocação e cuidados com cateteres intravenosos. In: _____. **Manual de procedimentos clínicos em cães, gatos e coelhos**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 2000. Cap.4, p.47-64.
- DRIESSEN, B. et al. Haemodynamic effects of ATP in dogs during hypoxia-induced pulmonary hypertension. **Journal of Veterinarian Pharmacology and Therapeutics**, Oxford, v.22, p.213-219, 1999.
- DRIESSEN, B. et al. Inadequacy of low-volume resuscitation with hemoglobin-based oxygen carrier hemoglobin glutamer-200 (bovine) in canine hypovolemia. **Journal of Veterinarian Pharmacology and Therapeutics**, Oxford, v.24, p.61-71, 2001.
- DUNNING, D. Efusão pericárdica. In: WINGFIELD,W.E. **Segredos em medicina veterinária**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1998. Cap.5, p.235-240
- ERB, M.A. et al. Elevated central venous pressure during Glenn anastomosis without extracorporeal circulation does not lead to release of S-100 protein. **Annals of Thoracic Surgery**, Boston, v.70, p.1786, 2000.
- HAUPTMAN, J.; CHAUDRY, I.H. Choque: fisioterapia e tratamento da hipovolemia e infecção/septicemia. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. São Paulo : Manole, 1998. Cap.1, p.1-12.
- HENDRIX, P.K.; RAFFE, M.R. Distúrbios dos líquidos, eletrólitos e ácidosbásicos. In: BOJRAB, M.J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2.ed. São Paulo : Manole, 1998. Cap.5, p.26-38.
- IMPERATORE, F. et al. Central venous pressure monitoring during pulmonary embolism. **The Lancet**, London, v.359, n.3, p.1154-1155, 2002.
- KUMAR, A.; SOBTI, V.K.; SINGH, K.I. Evaluation of haloperidol-ketamine mixture (1:1) anesthesia in dogs. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v.A 48, p.65-73, 2001.
- LICK, S. et al. Improved right heart function with a compliant inflow artificial lung in series with the pulmonary circulation. **Annals of Thoracic Surgery**, NL, v.72, p.899-904, 2001.
- LOZANO, J.A.; CASTRO, J.A.; RODRIGO, I. Partial liquid ventilation with perfluorocarbons for treatment of ARDS in burns. **Burns**, Bristol, v.27, p.635-642, 2001.
- ONDA, H. et al. Non-perforating pericardial rupture causing cardiac tamponade. **Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery**, NL, v.2, p.43-45, 2003.
- PITTARD, A.; VUCEVIC, M. Regional anaesthesia with a subarachnoid microcatheter for Cesarean section in a parturient with aortic stenosis. **Anaesthesia**, London, v.53, p.169-173, 1998.
- RAISER, A.G. Choque. In: _____. **Patologia cirúrgica veterinária**. Santa Maria : UFSM, 1998. Cap.3, p.31-76.
- SEZAI, A. et al. Major organ function under mechanical support: comparative studies of pulsatile and nonpulsatile circulation. **Artificial Organs**, Cleveland, v.23, n.3, p.280-285, 1999.
- VOSS, B. et al. Atrial cardiomyoplasty in a Fontan circulation. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, NL, v.21, p.780-786, 2002.
- WALTON, R.S. Choque. In: WINGFIELD,W.E. **Segredos em medicina veterinária**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1998. Cap.5, p.49-54.
- WATTERS, M.P.R. et al. Haemodynamic changes during beating heart coronary surgery with the "Bristol Technique". **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, NL, v.19, p.34-40, 2001.
- WIESENACK, C. et al. Assessment of intrathoracic blood volume as na indicator of cardiac preload: single transpulmonary thermodilution technique versus assessment of pressure preload parameters derived from a pulmonary artery catheter. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, NL, v.15, n.5, p.584-588, 2001.
- ZAIDI, N.A. et al. Cerebral infarct following central venous cannulation. **Anaesthesia**, London, v.53, p.186-191, 1998.