

AVALIAÇÃO VENTILOMÉTRICA E HEMOGASOMÉTRICA DA OXIGENOTERAPIA POR CATETERIZAÇÃO NASAL EM CÃES APÓS TORACOTOMIA LATERAL INTERCOSTAL

VENTILOMETRIC AND HEMOGASOMETRIC EVALUATION OF OXYGENOTHERAPY BY NASAL CATHETER IN DOGS AFTER LATERAL INTERCOSTAL THORACOTOMY

Simone Dal Pai¹ Cláudio Corrêa Natalini² Alexandre da Silva Polydoro¹

RESUMO

Doze cães, sem raça definida, foram submetidos à toracotomia lateral intercostal e divididos em dois grupos de diferentes tratamentos pós-operatórios, sendo que seis animais receberam oxigenoterapia por cateterização nasal e os demais não receberam este tratamento. Os animais de ambos os grupos estiveram sob cuidados intensivos em sala de recuperação por quatro horas de período pós-operatório, quando foram monitorados o volume corrente pulmonar, a gasometria arterial, o tempo de reperfusão capilar, a coloração de mucosas ocular e oral, as freqüências respiratória e cardíaca, a temperatura retal e a tolerância ao uso do cateter nasal. Os resultados obtidos demonstraram que ocorre diminuição dos valores de pressão parcial arterial de oxigênio abaixo dos índices fisiológicos. A análise estatística dos dados revelou diferença significativa entre os cães que receberam oxigênio via cateter nasal e os não tratados, no período pós-toracotomia.

Palavras-chave: cateter nasal, oxigenoterapia, toracotomia, cães.

SUMMARY

Lateral intercostal thoracotomy was performed in twelve mongrel dogs divided in two groups for different postoperative treatments. Six animals received oxygen by nasal catheter after surgery. Both groups were maintained in a recovery room during four hours in which were monitored the pulmonary tidal volume, the arterial blood gas values, the capilar refill time, the mucous membrane color, the respiratory and heart rates, the rectal temperature, and the tolerance to the nasal catheter. The results demonstrated a reduction on the arterial oxygen partial pressure levels after the thoracotomy. The comparative statistical analyse showed a significant difference between the group that received oxygen by nasal catheter and the group that received no treatment.

¹Médico Veterinário, aluno do curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

²Médico Veterinário, Professor Assistente, Departamento de Clínica de Pequenos Animais, UFSM, 97119-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

Key words: nasal catheter, oxygentherapy, thoracotomy, dogs.

INTRODUÇÃO

O conhecimento cirúrgico relativo ao tórax vem sendo acrescido nas últimas décadas. O entendimento da fisiologia, fisiopatologia e das conseqüências dos procedimentos anestésicos-cirúrgicos ao paciente torácico é essencial para a obtenção de resultados satisfatórios (FAGGELLA & RAFFE, 1987).

Os cuidados pós-toracotomias são essenciais nas primeiras vinte e quatro a quarenta e oito horas, pois listúrbios importantes na fisiologia e na resposta pós-cirúrgica, tornam vitais, no período pós-operatório os cuidados intensivos. As complicações respiratórias, cirúrgicas, o choque e a hemorragia podem ser esperados, sendo as primeiras as mais comuns, com reflexo no volume corrente pulmonar e conseqüente hipoxemia, que requer oxigenoterapia (GRANDY & STEFFEY, 1985; FAGGELLA & RAFFE, 1987).

A oxigenoterapia no período pós-operatório, é indicada em pacientes que foram submetidos à toracotomia para correção de hérnia diafragmática (WILSON, 1992), sendo também recomendada por uma a duas horas após a extubação, deve ser mantida em pacientes toracotomizados (FAGGELLA & RAFFE, 1987).

Diferentes métodos para oxigenoterapia são indicados em pequenos animais, como câmaras de oxigênio, máscara facial, intubação orotraqueal, cateterização transtraqueal e cateterização nasal (TICER & BROWN, 1975; HASKINS, 1981; HASKINS, 1984; NELSON, 1985; KIRK & BISTNER, 1985; FITZPATRICK & CROWE, 1986; FAGGELLA & RAFFE, 1987; SHERDING, 1988; CALVERT, 1989; CROWE, 1989; VAN PELT, 1992; MANN et al., 1992).

A efetividade da oxigenoterapia é constatada pela monitoração da resposta física do paciente, que deve incluir diminuição da ansiedade e inquietude, melhora na coloração das mucosas, diminuição da freqüência cardíaca, redução da amplitude e freqüência respiratória e pela normalização dos índices de gasometria arterial (NELSON, 1985; FAGGELLA & RAFFE, 1987; CROWE, 1989). A pressão parcial arterial de oxigênio e a percentagem de saturação de oxigênio pela hemoglobina, são medidas mais comumente utilizadas para a aferição da habilidade de oxigenação sanguínea pelos pulmões. Outros parâmetros importantes são o débito cardíaco, a pressão sanguínea, o fluxo sanguíneo regional, a curva de dissociação da hemoglobina e a

concentração de hemoglobina (HASKINS, 1984; CROWE, 1989; HASKINS, 1992; TURNWALD, 1993).

Fluxos contínuos com alta tensão de oxigênio, bem como a administração crônica por mais de 12 horas, podem inibir a função ciliar e desidratar o muco das vias respiratórias (NELSON, 1985; MANN et al., 1992). A formação de muco denso pode obstruir as vias aéreas e bloquear a oxigenação em segmentos pulmonares, podendo ocorrer atelectasia (NELSON, 1985). A umidificação do ar inspirado, constitui-se em solução técnica para evitar o surgimento destas alterações (MANN et al., 1992). Em seres humanos, fluxos de 1-2 litros/minuto não necessitam de umidificação, sendo que estes dados ainda não foram estabelecidos para animais (CUGELL, 1983; MANN et al., 1992).

Os objetivos deste estudo foram os de avaliar as alterações na dinâmica respiratória através de ventilometria e gasometria arterial sanguínea, da utilização da oxigenoterapia por cateterização nasal no período pós-toracotomia, em cães.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados doze cães, machos e fêmeas, adultos, de peso e raça variados. Os animais foram divididos em dois grupos de seis espécimes, denominados grupo I, com oxigenoterapia e grupo II, sem tratamento com oxigênio.

O protocolo de experimentação constou de jejum para dieta sólida por doze horas, pré-tratamento antibiótico com ampicilina sódica^a, na dose de 20mg/kg via venosa, aos trinta minutos anteriores ao procedimento cirúrgico. Como medicação pré-anestésica foi utilizado o cloridrato de detomidina^b, 0,05mg/kg via venosa. A indução anestésica foi realizada com tiopental sódico^c, 5mg/kg via venosa e na manutenção foi utilizado o halotano^d. Após intubação orotraqueal, os animais foram mantidos sob respiração controlada por pressão positiva intermitente, com ventilador pressométrico^e.

O procedimento cirúrgico foi realizado como descrito por NELSON (1986), constando ainda de exploração do diafragma por palpação e inspeção. A toracorráfia foi realizada por planos anatômicos com fio de náilon monofilamento. Como terapia antiinflamatória e analgésica foi utilizado o flunixin meglumine^f na dose de 1mg/kg, via venosa ao início do procedimento cirúrgico.

Nos animais do grupo I a cateterização nasal foi realizada como descrito por CROWE (1989), após o término da toracorráfia, para oxigenoterapia pós-operatória. O período de cuidados intensivos pós-operatórios foi de quatro horas, em sala de recuperação apropriada, no Hospital de

Clínicas Veterinárias da Universidade Federal de Santa Maria. Neste período, os animais do grupo I, estiveram sob oxigenoterapia com fluxo de 50ml/kg/minuto.

Para a avaliação paramétrica, foram registrados os dados de ventilometria, hemogasometria arterial, tempo de reperfusão capilar, coloração de mucosa oral, as freqüências cardíaca e respiratória e a temperatura retal. Os tempos para registro dos valores foram T₁ (após a medicação pré-anestésica), T₂ (ao início da cirurgia), T₃ (ao final da toracotomia), T₄ a T₇ (a cada trinta minutos do período de recuperação, até o tempo total de 120 minutos) e T₈ (quatro horas após o término do procedimento cirúrgico). A tolerância ao uso do catéter nasal foi avaliada entre os períodos T₃ e T₇, através do comportamento dos pacientes.

As médias dos valores paramétricos registrados, foram comparadas pelo teste "t".

RESULTADOS

Os resultados demonstraram uma redução do volume corrente pulmonar a partir do pós-operatório imediato, até quatro horas do período pós-toracotomia. Em todos os tempos estes valores estiveram dentro da faixa de variação considerada normal para cães, não ocorrendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os valores médios de freqüência respiratória foram superiores no grupo II, embora sem diferença estatisticamente significativa.

Em todos os tempos, a freqüência cardíaca do grupo II foi mais elevada, embora sem diferença significativa.

Os valores de temperatura retal foram superiores no grupo II em todos os tempos, com exceção do T₂, não ocorrendo diferença significativa.

As análises de pH sangüíneo e do equilíbrio ácido-base revelaram um estado de acidose metabólica em ambos os grupos nos períodos pré, trans e pós-operatório. O componente respiratório (PaCO₂) do equilíbrio ácido-base, esteve em ambos os grupos em todos os tempos, abaixo de 45mmHg, não ocorrendo diferença significativa.

A análise da oximetria arterial (PaO₂) e da saturação de oxigênio pela hemoglobina (SATO₂) não demonstrou a ocorrência de hipoxemia em nenhum dos tempos estudados, em ambos os grupos. Ocorreu diferença estatisticamente significativa da PaO₂ e PaCO₂ entre os grupos, nos tempos T_{4,5,6 e 7} (Tabela 1).

A avaliação de tolerância ao uso do cateter nasal, de acordo com cinco dos seis animais do grupo I não apresentaram problemas considerados como indesejáveis. No entanto, um animal apresentou desconforto.

DISCUSSÃO

A redução do volume corrente pulmonar no período pós-operatório, corresponde às alterações citadas por FAGGELLA & RAFFE (1987), resultando em fonte potencial para hipoxemia. Nos animais estudados, os valores de ventilometria estiveram dentro dos índices considerado aceitáveis, portanto sem a necessidade de ventilação artificial.

A elevação da freqüência respiratória pós-operatória, nos animais do grupo II, embora sem diferença significativa em relação ao grupo I, sugere uma tentativa de aumento da oxigenação sangüínea, uma vez que a PaO₂ manteve-se abaixo de 90mmHg, como citado por CORNELIUS (1989) e HASKINS (1984). A manutenção de valores normais de PaCO₂ em ambos os grupos nos tempos estudados, pode ser explicada no grupo I pela adequada analgesia conferida pelo flunixin meglumine, de acordo com FAGGELLA & RAFFE (1987) e no grupo II, pelo aumento da freqüência respiratória, com conseqüente maior eliminação de dióxido de carbono, como citado por HASKINS (1984).

Os valores elevados de freqüência cardíaca dos animais do grupo II, no período pós-operatório, sugerem conforme CROWE & CALVERT (1984) e CALVERT (1989), uma resposta aos valores de PaO₂ diminuídos, como tentativa de aumento do fluxo sangüíneo tecidual.

A diminuição da temperatura retal que ocorreu em ambos os grupos neste estudo, é explicada pela exposição da cavidade torácica, o que segundo NELSON (1985) pode levar a hipotermia. Nos animais do grupo I, o não aquecimento do oxigênio fornecido aos animais, contribuiu para a redução da temperatura corporal, segundo HASKINS (1984), que sugere o aquecimento e a umidificação dos gases.

Os valores do pH sangüíneo demonstraram a ocorrência de acidemia e sua análise conjunta com os valores de bicarbonato sangüíneo, revelaram um estado de acidose metabólica de acordo com BROBST (1984) CORNELIUS (1989) e ROBERTSON (1989), explicados pela existência deste quadro previamente ao experimento.

A oxigenação sangüínea arterial, em ambos os grupos e em todos os tempos estudados, esteve à valores acima de 60mmHg de PaO₂, embora nos animais que não receberam oxigenoterapia pós-toracotomia, os índices de PaO₂ decresceram abaixo de 90mmHg, que é o valor mínimo fisiológico aceitável (BROBST 1984). A detecção de valores abaixo dos fisiológicos no grupo II, no período pós-cirúrgico, é explicado pelo fato de não se administrar oxigênio neste período e por alterações na dinâmica respiratória produzidas pela cirurgia torácica, como afirmam FAGGELLA & RAFFE (1987). Portanto, houve

Tabela 1 - Análise comparativa pelo teste de "t", dos valores médios obtidos de cães tratados ou não com oxigênio por cateterização nasal no período pós-toracotomia.

Parâmetros/ Grupos(GI, GII)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	
PaO ₂	GI	93,6	321,1	184,6	192,8a*	155,5a	131,8a	138,3a	90,7
	DP(±)	6,9	96,0	41,6	28,0	47,3	19,9	21,8	5,1
	GII	93,1	282,4	183,1	74,2 b	86,8 b	83,9 b	89,3 b	84,8
	DP(±)	10,6	85,4	34,9	14,7	18,2	14,6	12,7	4,7
SATO ₂	GI	96,0	99,6	98,6	99,0a	97,8a	97,8a	98,0a	95,7
	DP(±)	0,8	0,2	0,8	0,6	2,0	1,0	0,9	0,6
	GII	95,8	99,2	98,7	92,2 b	94,3 b	94,4 b	95,5 b	95,0
	DP(±)	1,1	0,8	0,6	3,0	2,3	1,9	1,5	0,8
PaCO ₂	GI	37,0	39,9	38,5	44,9	37,6	40,7	37,9	33,2
	DP(±)	2,0	10,7	4,4	10,6	6,3	5,7	7,5	5,6
	GII	34,2	42,3	39,5	35,2	32,5	34,0	31,4	31,3
	DP(±)	5,3	2,9	3,1	4,1	2,4	4,4	1,6	3,3
pH	GI	7,31	7,26	7,27	7,29	7,31	7,29	7,29	7,31
	DP(±)	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04	0,08
	GII	7,28	7,24	7,29	7,28	7,29	7,30	7,31	7,33
	DP(±)	0,03	0,03	0,05	0,03	0,09	0,04	0,04	0,01
HCO ₃	GI	18,8	17,8	17,5	21,1	18,7	19,2	17,6	18,0
	DP(±)	1,3	4,5	3,2	4,1	1,0	1,0	6,3	3,7
	GII	16,5	18,7	18,2	18,6	16,7	17,2	15,8	16,3
	DP(±)	3,2	2,1	1,0	2,5	1,1	1,8	0,9	1,7
E.B.	GI	-6,2	-7,7	-7,8	-4,2	-7,2	-6,1	-7,5	-6,7
	DP(±)	1,6	4,3	2,0	2,1	1,8	0,9	1,5	3,7
	GII	-9,0	-7,2	-6,5	-6,4	-7,8	-7,8	-8,7	-8,3
	DP(±)	3,5	0,6	1,2	2,5	1,2	1,8	1,2	1,8

PaO₂ = Pressão parcial arterial de oxigênio;

SATO₂ = Saturação hemoglobínica de oxigênio

PaCO₂ = Pressão parcial arterial de dióxido de carbono;

EB = Excesso de base;

HCO₃ = Bicarbonato sanguíneo;

* Médias assinaladas com letras diferentes representam variação estatisticamente significativa a 5%.

diferença significativa entre os dois grupos, na PaO₂ e na SATO₂, no período de recuperação, possivelmente em função da oferta de oxigênio ao grupo I, como afirmam FITZPATRICK & CROWE (1986), CROWE (1989) e MANN et al. (1992).

As observações deste estudo confirmam àquelas de FITZPATRICK & CROWE (1986) e CROWE (1989), quando citam a praticidade, facilidade de instalação e tolerância do paciente ao cateter nasal. Um dos animais do grupo I apresentou desconforto ao posicionamento do cateter, contornado com a instilação de cloridrato de lidocaína 2% na cavidade nasal, como citado por CROWE (1989).

CONCLUSÕES

A análise comparativa dos dados deste estudo, permite concluir que a oxigenoterapia com fluxo de 50ml/kg\minuto via cateterização nasal, mantém a PaO₂ acima do valor fisiológico, no período de recuperação da toracotomia lateral intercostal em cães. A não utilização desta terapia com oxigênio, reduz a PaO₂ à níveis não fisiológicos no pós-operatório imediato, com redução concomitante do volume corrente pulmonar.

FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Amplacilina: Fontoura Wyet S. A. São Bernardo do Campo, SP.
- b - Domosedan: Ciba-Geigy Química S. A. São Paulo, SP.
- c - Thionembatal: Abbott Laboratórios do Brasil Ltda, São Paulo, SP.
- d - Fluothane:ICI-Wellcome Ltda. São Paulo, SP.
- e - Narcomatic: Narcosul Ltda. Porto Alegre, RS.
- f - Banamine: Indústria Química e Farmacêutica Schering Plough S. A. Rio de Janeiro, RJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROBST, D. Assessment of acid-base disorders. In: ZASLOW, I. M. *Veterinary Trauma and Critical Care*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1984. Cap. 4, p. 65-90.
- CALVERT, C. A. Cianose. In: LORENZ, M. D., CORNELIUS, L. M. *Diagnóstico Clínico e Tratamento em Pequenos Animais*. Tradução de Idília Ribeiro Vanzellotti. Rio de Janeiro: Interlivros Edições, 1989. Cap. 24, p. 131-135.
- CORNELIUS, L. M. Anormalidades dos gases, pH e hiatos aniônicos sanguíneos. In: LORENZ, M. D., CORNELIUS, L. M. *Diagnóstico Clínico e Tratamento em Pequenos Animais*. Tradução de Idília Ribeiro Vanzellotti. Rio de Janeiro: Interlivros Edições, 1989. Cap. 63, p. 402-409.

- CROWE Jr, D. T., CALVERT, C. A. Cardioarrhythmias: recognition and management. In: ZASLOW, I. M. **Veterinary Trauma and Critical Care**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1984. Cap. 7, p. 121-152.
- CROWE, Jr. D. T. Managing respiration in the critical patient. **Veterinary Medicine**. v. 84, n. 1, p. 55-76, 1989.
- CUGELL, D. W. Nasal oxygen administration and humidification. **Journal of the American Medical Association**. v. 250, n. 20, p. 2859-2860, 1983.
- FAGGELLA, A. M., RAFFE, M. R. Anesthetic management of thoracotomy. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**. v. 17, n. 2, p. 469-497, 1987.
- FITZPATRICK, R. K., CROWE Jr., D. T. Nasal oxygen administration in dogs and cats: experimental and clinical investigations. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v.22, p.293-300, 1986.
- GRANDY, J. L., STEFFEY, E. P. Anesthesia and respiratory system. In: SLATTER, D. H. **Textbook of Small Animal Surgery**. Philadelphia: Saunders, 1985. Cap. 189, p. 2621-2673.
- HASKINS, S. C. Standards and techniques of equipment utilization. In: SLATTER, F. P., KNOWLES, R. P., WHITTICK, W. G. **Veterinary Critical Care**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981. Cap. 3, p. 60-110.
- HASKINS, S. C. Management of pulmonary disease in the critical patient. In: ZASLOW, I. M. **Veterinary Trauma and Critical Care**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1984. Cap. 16, p. 339-383.
- HASKINS, S. C. Monitoring the anesthetized patient. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**. v. 22, n. 2, p. 425-431, 1992.
- KIRK, R. W., BISTNER, S. I. **Handbook of Veterinary Procedures & Emergency Treatment**. Philadelphia: Saunders, 1985. 1000p.
- MANN, F. A., WAGNER-MANN, C., ALLERT, J. A., et al. Comparison of intranasal and intratracheal oxygen administration in healthy awake dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v. 53, n. 5, p. 856-860, 1992.
- NELSON, A. W. Postoperative care of respiratory patients. In: SLATTER, D. H. **Textbook of Small Animal Surgery**. Philadelphia: Saunders, 1985. v. 1, Cap. 66, p. 1023-1030.
- NELSON, A. W. Toracotomia. In: BOJRAB, M. J. **Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 1986. p. 301-306.
- ROBERTSON, S. A. Simple acid-base disorders. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**. v. 18, n. 2, p. 289-306, 1989.
- SHERDING, R. G. **Emergências Clínicas em Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 244p.
- TICER, J. W., BROWN, S. G. Thoracic trauma. In: ETTINGER, S. J. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. Philadelphia: Saunders, 1975. v. 1, Cap. 21, p. 629-648.
- TURNWALD, G. H. O sistema respiratório. In: HOSKINS, J. D. **Pediatria Veterinária**. São Paulo: Manole, 1993. Cap. 5, p. 79-104.
- VAN PELT, D. R. Hypoxia and hypercarbia. In: WINGFIELD, W. E. **Veterinary Emergency and Critical Care**. Fort Collins: Colorado State University, 1992. np.
- WILSON, D. V. Anesthesia for patient with diaphragmatic hernia and severe dyspnea. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 22, n.2, p. 456-459, 1992.