

Efeitos do jejum alimentar pré-cirúrgico sobre a glicemia e o período de recuperação anestésica em cães

Effects of the fasting pre-surgical on glycemia in the anesthetic recovery in dogs

Lílian Cotrim NOGUEIRA¹;
Sílvia Renata Gaido
CORTOPASSI²;
Tatiana Regina INTELIZANO²;
Mirian Sílvia Batista de
SOUZA²

1- Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo - SP; Iniciação Científica FAPESP
2- Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo - SP

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes períodos de jejum alimentar pré-cirúrgico sobre a concentração sérica de glicose em cães saudáveis, bem como sobre o período de completa recuperação anestésica destes animais. Os animais foram distribuídos em grupos, de acordo com o período de jejum alimentar: Grupo I: 6 a 8 horas; Grupo II: 12 a 14 horas e Grupo III: acima de 16 horas. Nos três grupos preconizou-se jejum hídrico de no mínimo 2 horas. Todos os animais foram submetidos ao mesmo protocolo anestésico e a procedimentos cirúrgicos eletivos. As coletas de amostra para a glicemia foram realizadas imediatamente antes da aplicação da medicação pré-anestésica e após a completa recuperação anestésica do animal. Não se observaram diferenças entre os grupos em relação à glicemia pré e pós-anestésica, assim como em relação ao período de recuperação destes animais.

Palavras-chave:

Jejum.
Anestesia.
Glicemia.
Recuperação anestésica.
Cães.

Correspondência para:
SILVIA RENATA GAIDO CORTOPASSI
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo
Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-270 - São Paulo - SP
silcorto@usp.br

Recebido para publicação: 06/02/2003
Aprovado para publicação: 17/09/2003

Introdução

O jejum pré-anestésico é uma prática comum em medicina veterinária assim como em medicina humana, e tem a finalidade de garantir que o estômago esteja vazio durante a anestesia, prevenindo, assim, o refluxo de alimentos ou líquidos para o trato respiratório. Sabe-se bem que a aspiração pulmonar de conteúdos gástricos é uma das principais causas anestésicas de morbidade e mortalidade.¹ Entretanto, jejuns prolongados aumentam o risco de hipoglicemia.²

Em geral, o jejum alimentar preconizado para cães e gatos varia entre 8 e 12 horas³, podendo se estender para 12 a 16 horas em carnívoros saudáveis.⁴ Tornam-se exceções a esse jejum clássico de 8 horas, os

animais muito jovens, ou aqueles que tenham alguma debilidade sistêmica, pois podem se tornar hipoglicêmicos em poucas horas de jejum.⁵

Durante a privação alimentar, a energia é obtida dos estoques endógenos, sob a influência de mudanças endócrinas. Os animais utilizam diferentes proporções do estoque corpóreo de carboidratos, gordura e proteína para manter os níveis glicêmicos durante o jejum, a fim de manter as funções vitais pelo maior tempo possível.⁶

A glicemia depende de vários fatores e sua concentração é o resultado do equilíbrio entre as taxas de entrada e de remoção da circulação. Por isso, todos os fatores que exercem influência sobre a entrada e retirada da glicose do sangue são importantes.

Quando a capacidade de reabsorção renal de glicose é excedida, a perda pela urina torna-se um fator de influência adicional à manutenção da glicemia.⁷

A glicose é fornecida pela absorção intestinal da mesma presente na dieta ou pela produção hepática proveniente de seus precursores, por exemplo, carboidratos (glicogênio, frutose, galactose) e aminoácidos (gliconeogênese). Depois da absorção intestinal, a produção hepática é a principal fonte de entrada de glicose para a manutenção da glicemia normal. Os hormônios epinefrina e glucagon promovem a liberação da glicose a partir do glicogênio. Os glicocorticóides promovem gliconeogênese sendo, portanto, sua ação contrária a da insulina.⁷

A remoção de glicose é feita por uma variedade de fatores, sendo que a maioria está relacionada com sua taxa de utilização. Todos os tecidos utilizam glicose constantemente, seja para energia, ou para conversão em outros produtos (glicogênio, pentoses, lipídeos, aminoácidos). A saída de glicose do sangue ocorre o tempo todo. A presença de insulina aumenta a taxa de utilização de glicose, por aumentar o transporte ou por aumentar a fosforilação desta no fígado.⁷

Quando quantidades adequadas de carboidratos estão disponíveis, a gliconeogênese é mínima. Entretanto em situações de jejum, os níveis de insulina diminuem, acentua-se a proteólise e a liberação de aminoácidos aumenta. Os ácidos graxos também são mobilizados durante o jejum. Assim um grande suprimento de precursores para a gliconeogênese fica disponível.⁸ Nessa situação a gliconeogênese tem que ocorrer para a entrada de glicose no sangue, uma vez que a absorção intestinal não está ocorrendo.⁷

A hipoglicemia em pacientes acordados normalmente se manifesta por sonolência, que pode progredir até coma. Em animais anestesiados, não se percebe tais sinais de hipoglicemia, a não ser que essa diminuição seja detectada pela determinação

da concentração sanguínea. Por isso é importante se detectar a hipoglicemia durante o período pré-operatório.⁹

Dentre os fármacos utilizados no estudo em tela, os mesmos não interferem com o metabolismo da glicose no organismo. Porém, Ishizawa et al.¹⁰ ao avaliarem os efeitos da hiper e hipoglicemia na concentração alveolar mínima do halotano observaram em ratos, que em situações de hipoglicemia, o requerimento anestésico é diminuído.

É importante ressaltar que qualquer estímulo que altere a homeostase do organismo pode ser considerado um agente estressante e as reações a esse agente compreendem a resposta de estresse. De maneira geral, o estresse pode ser considerado como a luta pela sobrevivência, através de um ajuste comportamental e/ou fisiológico, com a finalidade de contrabalançar as condições adversas do meio, que alteram a homeostase.

A ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal é componente da resposta ao estresse. O hipotálamo age como centro coletor das informações internas do organismo, fazendo a integração da resposta ao estresse entre o sistema nervoso central (SNC) e o sistema endócrino. O hipotálamo envia impulsos ativando o sistema nervoso autônomo e o eixo hipofisário adrenal.¹¹ Como resultado, há estímulo cardiovascular e aumento da secreção de vários hormônios, entre eles o CRH, prolactina, GH, ACTH, ADH, opióides endógenos, catecolaminas e cortisol.^{11,12} A liberação desses hormônios causa aumento no catabolismo, disponibilizando metabólitos produtores de energia, através de lipólise de triglicérides e aumento de ácidos graxos livres na circulação; balanço negativo de nitrogênio, causado pela proteólise e redução da síntese protéica; e hiperglicemia, pela glicogenólise e gliconeogênese.

A anestesia, acompanhada ou não de cirurgia, produz uma típica resposta ao estresse, com importantes alterações endócrinas e metabólicas tanto no homem

como nos animais domésticos.^{4,5,12,13} Os anestésicos inalatórios são os principais responsáveis pela resposta ao estresse, por causarem, potencialmente, depressão cardiovascular e respiratória. Já o propofol causa diminuição da concentração plasmática de cortisol em cães anestesiados com halotano.¹⁴

A recuperação da anestesia é um processo dinâmico que se inicia na sala de cirurgia e o tempo decorrido até a regressão completa está na dependência da técnica e dos fármacos anestésicos utilizados.¹⁵

A medicação pré-anestésica também interfere no tempo e na qualidade da recuperação, razão pela qual se tem dado cada vez mais preferência aos fármacos de meia-vida curta.¹⁵

O tempo de recuperação de uma anestesia inalatória é função direta da solubilidade sangue/gás, da concentração e do tempo de administração do agente, e guarda relação inversa com a ventilação alveolar¹⁵. A taxa de saída dos anestésicos voláteis do SNC é alta, devido à alta solubilidade deste e à grande irrigação cerebral.¹⁶

Em relação à alta anestésica, o paciente deve apresentar-se estável do ponto de vista cardiovascular e respiratório, sem oxigenioterapia por um período superior a 20 minutos, estar consciente, orientado e apto para deambular.¹⁵

Aldrete e Kroulik elaboraram uma escala de parâmetros objetivos (Quadro 1) com a finalidade de normatizar os critérios de alta da recuperação pós-anestésica (RPA). Através dessa escala, são avaliados: atividade motora, respiração, circulação, nível de consciência e

coloração da pele, atribuindo-se notas de 0 a 2 de acordo com grau de recuperação funcional, estando aptos para a alta, os pacientes que obtiverem no mínimo a nota 8.¹⁵

Tendo em vista a ausência de informações relacionadas ao tempo de jejum alimentar adequado, objetivou-se avaliar se o tempo de jejum alimentar pré-anestésico em cães que foram submetidos a procedimentos cirúrgicos interfere com o tempo de recuperação anestésica, bem como correlacionar diferentes períodos de jejum com valores glicêmicos pré e pós-anestésicos.

Materiais e Métodos

Foram utilizados 31 cães, machos e fêmeas, de raças variadas, com idade variando entre seis meses e 5 anos e que apresentavam bom estado geral (categoria de risco 1 ou 2). Os animais foram distribuídos em três grupos, de acordo com o tempo de jejum alimentar: Grupo I (n=11): 6 a 8 horas de jejum alimentar; Grupo II (n=10): 12 a 14 horas de jejum alimentar e Grupo III (n=10): acima de 16 horas de jejum alimentar. Nos três grupos se preconizou jejum hídrico de no mínimo 2 horas. Realizou-se exame pré-anestésico através da avaliação da auscultação cardíaca e respiratória, observação do grau de hidratação, coloração de mucosas, tempo de preenchimento capilar e temperatura retal. Em seguida uma amostra de sangue foi coletada para a avaliação da glicemia. O procedimento anestésico estabelecido foi o seguinte: na medicação pré-anestésica foram utilizados acepromazina (0,1 mg/kg) e meperidina (2,0 mg/kg) ambos pela via

Quadro 1
Escala de Aldrete modificada

RECUPERAÇÃO DA ANESTESIA				
Consciência	Sistema Respiratório	Via Aérea	Sistema Circulatório	Coloração de Mucosas
2 – Alerta	2 – FR > 10 mpm		2 – PAS > 120 mmHg	2 – róseas
1 – Responsivo aos estímulos externos	1 – FR < 10 mpm	1 – Ausência de secreção	1 – 80 < PAS < 120 mmHg	1 – Pálidas
0 – Não responsivo	0 – Dispneico	0 – Presença de secreção	0 – PAS < 80 mmHg	0 – Cianóticas

FR – frequência respiratória, PAS – pressão arterial sistólica

intramuscular; após 15 minutos foi realizada a indução da anestesia com propofol (5,0 mg/kg) através da via intravenosa. A manutenção foi realizada com halotano em oxigênio a 100% em concentração suficiente para manter o animal em plano anestésico. Durante o preparo e no decorrer da cirurgia, administrou-se solução de Ringer com lactato no volume aproximado de 5,0 a 10,0 ml/kg/hora, através de veia previamente canulada. A monitoração do animal foi realizada com auxílio de monitor eletrocardiográfico e de pressão não-invasiva.

Após o procedimento cirúrgico, os animais foram observados até a completa recuperação, avaliada através da escala de Aldrete modificada, onde era necessária a obtenção do escore nove (Quadro 1). Nesse momento, outra amostra de sangue foi coletada para avaliação da glicemia.

As amostras de sangue, de no mínimo 2 ml, foram acondicionadas em tubo de coleta para sangue *Vacutainer*[®] com gel ativador, onde posteriormente foram centrifugadas; o soro foi retirado do tubo e colocado em analisador bioquímico automático (RA-100 Clinical Analyser, Technicon[®], New York) para a determinação da concentração de glicose da amostra.

Os resultados obtidos foram confrontados estatisticamente através de provas paramétricas, empregando-se análise de variância para medidas repetidas seguida do teste de Tukey para a comparação das variáveis entre os três grupos. Para a comparação de um mesmo parâmetro entre os momentos inicial e final de um mesmo grupo foi utilizado o teste T de student. O grau de significância estabelecido foi de 5%

Tabela 1

Valores médios e respectivos desvios-padrão da duração do jejum alimentar e hídrico (em minutos) nos três grupos estudados

Grupos	Jejum alimentar (min)	Jejum hídrico (min)
G I	373,73 ± 34,74	144,55 ± 39,27
G II	738,00 ± 33,60	155,50 ± 82,95
G III	1254,00 ± 83,43	390,00 ± 189,74

($p < 0,05$). O teste estatístico foi realizado através de programa de computador¹².

Resultados

Os grupos analisados foram estatisticamente similares com relação ao peso, sendo que as médias e desvios-padrão de cada grupo foram: Grupo I : 12,63±4,86 kg; Grupo II: 10,61±3,46 kg; Grupo III: 17,65±13,65 kg.

Os procedimentos cirúrgicos realizados nos animais de cada grupo foram: Grupo I: 10 ceratoplastias e uma ovariio-salpingo-histerectomia (OSH); Grupo II: oito ceratoplastias e duas ovariio-salpingo-histerectomias (OSH); Grupo III: três ceratoplastias, quatro orquiectomias e três ovariio-salpingo-histerectomias (OSH).

Quanto ao sexo, a distribuição ocorreu da seguinte forma: Grupo I - cinco fêmeas e seis machos; Grupo II - seis fêmeas e quatro machos; Grupo III - cinco fêmeas e cinco machos.

Os valores médios e respectivos desvios-padrão do período de jejum alimentar e hídrico foram calculados para cada um dos três grupos estudados e estão presentes na tabela 1.

Não houve diferença estatística entre os períodos de duração da anestesia, assim como entre os períodos de recuperação nos diferentes grupos estudados (Tabela 2).

Glicemia

A partir da análise estatística, foi possível

Tabela 2

Valores médios e desvios-padrão da duração de anestesia e do período de recuperação nos três grupos estudados

Grupos	Duração da anestesia (min)	Período de Recuperação(min)
G I	70,46 ± 11,93	36,36 ± 12,06
G II	76,50 ± 32,49	51,00 ± 18,97
G III	59,00 ± 29,89	48,00 ± 15,85

Tabela 3

Valores médios e desvios-padrão de glicemia nos períodos pré e pós-anestesia nos diferentes grupos estudados.

Grupos	Glicemia pré-anestesia(min)	Glicemia pós-anestesia(min)
G I	71,0 ± 21,30	115,6 ± 36,59
G II	71,4 ± 24,50	127,20 ± 65,47
G III	86,3 ± 29,15	104,9 ± 23,17

observar que não houve diferença nos valores de glicemia nos períodos pré e pós-anestesia entre os diferentes grupos. Na avaliação entre os momentos pré e pós-operatório de um mesmo grupo, houve diferença significativa no grupo I ($p=0,0022$) e no grupo II ($p=0,0212$) (Tabela 3).

Discussão

O estudo em questão apresentou um grupo de animais bastante semelhante no que diz respeito à idade (seis meses a cinco anos - animais jovens a adultos), ao peso, distribuição do sexo, e procedimento cirúrgico eletivo ou experimental, onde os animais não apresentavam nenhuma alteração orgânica prévia.

Ainda em relação ao procedimento cirúrgico, sabe-se que fatores estressantes como, por exemplo, a dor, pode levar a liberação de hormônios, que, dentre outros, promovem a gliconeogênese e a glicogenólise, levando ao aumento nos valores de glicemia tanto no animal como no homem. Dessa forma, optou-se por procedimentos eletivos, uma vez que o animal hígido não apresentaria nenhum tipo de estresse em relação a apresentar qualquer desconforto no período pré-operatório. Assim, pode-se considerar que os valores glicêmicos no pré-cirúrgico não sofreram interferência do estresse, e que, portanto, são valores confiáveis.

Em média, os valores glicêmicos no período pré-anestésico permaneceram dentro do que se considera normal para um cão (de 65 mg/dl a 180 mg/dl), a despeito do jejum alimentar. Isso era esperado, uma vez que, estando os animais hígidos, o fígado seria capaz de regular a glicemia do animal, através de quebra de glicogênio nele armazenado, em situações de jejum.⁹ Não há evidências de que os fármacos utilizados neste estudo (acepromazina, meperidina, propofol e

halotano) produzam alteração direta na glicemia dos animais e do homem. Porém alguns estudos mostraram que a anestesia acompanhada ou não de cirurgia produz uma típica resposta ao estresse, com importantes alterações endócrinas e metabólicas tanto no homem como nos animais domésticos, incluindo elevação dos valores glicêmicos^{13,17,18}. Os anestésicos inalatórios são os principais responsáveis pela resposta ao estresse por causarem, potencialmente, depressão cardiovascular e respiratória. Isto poderia justificar o fato dos valores de glicemia terem aumentado no período pós-anestésico, em relação ao período pré-anestésico nos grupos I e II.

Segundo Cardoso¹⁵, o tempo de recuperação de uma anestesia inalatória é função direta da solubilidade sangue/gás do agente em questão, da concentração e do tempo de administração do agente. Como o protocolo anestésico adotado e o tempo de anestesia foram considerados sem diferença estatística entre os três grupos estabelecidos, uma possível interferência da glicemia que poderia afetar o tempo de recuperação anestésica seria facilmente observada. Cabe ressaltar que apesar de não haver diferença estatística, os animais do grupo I apresentaram recuperação mais precoce que os demais grupos, embora os valores de glicemia tenham sido inferiores aos animais do grupo II. De qualquer forma, não é possível inferir ou correlacionar a recuperação mais precoce em relação aos níveis de glicemia uma vez que os valores foram similares.

A partir dos resultados obtidos é possível concluir que os diferentes tempos de jejum alimentar propostos, associados à idade juvenil a adulta, aos procedimentos eletivos, aos tempos cirúrgicos entre 50 e 80 min, não apresentam diferença em relação aos valores glicêmicos obtidos nos momentos prévios e posteriores à anestesia nem alteram o período de recuperação.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of different times of pre-operative fast on serum concentration of glucose in healthy dogs, as well as on the complete anesthesia recovery of these

Key-words:

Fasting.
Anesthesia.
Glycemia.
Anesthetic recovery.
Dogs.

animals. The animals had been divided in to groups, according to the fast period: Group I: 6 to 8 hours of starvation; Group II: 12 to 14 hours of starvation; Group III: more than 16 hours of starvation. Water was withheld for 2 hours before anesthesia. All the animals had been submitted to the same anesthetic procedure and elective surgery procedures. Blood samples for the glycemia test were withdrawn immediately before the pre-anesthesia and after the animal complete recovery. No differences were observed among the three groups considering the glycemia value before and after anesthesia, as well as relationship the complete recovery period.

Referências

1. COTÉ, C. J. NPO Guidelines: Children and Adults. In: MCGOLDRICK, K. E. **Ambulatory anesthesiology: a problem-oriented approach**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. p. 20-32.
2. SOMBOONVIBOON, W.; KIJJAHATRAKUL, W. Blood glucose concentration in pediatric outpatient surgery. **Journal of Medicine Association of Thailand**, v. 79, n. 4, p. 236-239, 1996.
3. THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. General considerations for anesthesia. In: **Essentials of small animal anesthesia & analgesia**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. p. 1-27.
4. MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 225.
5. MUIR, W. W.; HUBBELL, J. A. E. Anesthetic procedures and techniques in small animals. In: **Handbook of veterinary anesthesia**. St. Louis: Mosby Company, 1989. p. 202-213.
6. REMILLARD, R. L. Parenteral Nutrition. In: DIBARTOLA, S. P. **Fluid therapy in small animal practice**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000. p. 465-482.
7. KANEKO, J. J. Carbohydrate metabolism and its diseases. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 45-81.
8. ALLEN, A. A. The endocrine pancreas. In: DRAZNER, F. H. **Small animal endocrinology**. New York: Churchill Livingstone, 1987. p. 161-171.
9. PASCOE, P. J. Perioperative management of fluid therapy. In: DIBARTOLA, S. P. **Fluid therapy in small animal practice**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2000. p. 307-329.
10. ISHIZAWA, Y.; OHTA, S.; SHIMONAKA, H.; DOHI, S. Effects of blood glucose changes and physostigmine on anesthetic requirements of halothane in rats. **Anesthesiology**, v. 87, n. 2, p. 354-360, 1997.
11. AXELROD, J.; REISINE, T. D. Stress hormones: their interaction and regulation. **Science**, v. 224, n. 4648, p. 452-459, 1984.
12. BREAZILE, J. E. Physiologic basis and consequences of distress in animals. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 10, p. 1212-1215, 1987.
13. LUNA, S. P.; TAYLOR, P. M.; MASSONE, F. Midazolam and ketamine induction before halothane anaesthesia in ponies: cardiorespiratory, endocrine and metabolic changes. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 20, n. 2, p. 153-159, 1997.
14. PIROLO, J. **Uso do propofol em cães na anestesia pelo halotano ou enflurano após medicação pré-anestésica com levomepromazina: efeitos cardiovasculares, respiratórios, bioquímicos e hormonal**. 1996. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. 1996. 107 f.
15. CARDOSO, A. R. Recuperação Pós-Anestésica. In: YAMASHITA, A. M.; TAKAOKA, F.; AULER Jr., J. O. C.; IWATA, N. I. **Anestesiologia** 5ª ed. São Paulo: Atheneu 2001. p. 1129-1141.
16. STOELTING, R. K. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Injected and Inhaled Drugs. In: **Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice**. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1999. p. 18-33.
17. LUNA, S. P.; TAYLOR, P. M.; WHEELER, M. J. Cardiorespiratory, endocrine and metabolic changes in ponies undergoing intravenous or inhalation anaesthesia. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 19, n. 4, p. 251-258, 1996.
18. MITCHELL, G.; HEFFRON, J. J. Plasma cortisol levels in pigs susceptible and resistant to malignant hyperthermia. **Journal of South African Veterinary Association**, v. 52, n. 2, p. 109-112, 1981.
19. BREARLEY, J. C.; DOBSON, H.; JONES, R. S. Investigations into the effect of two sedatives on the stress response in cattle. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 13, n. 4, p. 367-377, 1990.