

## TÉCNICA DE INDUÇÃO INALATÓRIA EM RATOS. ESTUDO COMPARATIVO.<sup>1</sup>

Dong Kyu Lee<sup>2</sup>  
Roberto Gallego Terrazas<sup>2</sup>  
Lúcia Glaci Votto<sup>3</sup>  
Helena Arenson-Pandikow<sup>4</sup>

LEE, D.K.; TERRAZAS, R.G.; VOTTO, L.G.; ARENSON-PANDIKOW, H. — Técnica de indução inalatória em ratos: estudo comparativo. *Acta Cir. Bras.*, 9(1):34-7, 1994.

**RESUMO:** O objeto deste trabalho foi comparar o emprego do éter e halotano em ratos, na indução anestésica e na obtenção de via aérea, utilizando dois tipos de técnica anestésica. Cada procedimento anestésico foi realizado por investigadores com graus diversos de experiência em anestesia. Utilizou-se 39 ratos Wistar, fêmeas, peso entre 160 e 300g divididos em dois grupos. No grupo 1 (n=15), realizou-se induções anestésicas convencionais com éter etílico administrado por bucha ou halotano (3%) por vaporizador calibrado em fluxo de 2 L min<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>. No grupo 2 (n=24), as induções com os dois agentes realizaram-se com buchas de peso fixo (2,5g) impregnadas com volumes definidos: 7ml de éter ou 2ml de halotano. Os resultados demonstram que a padronização da técnica de indução com bucha, contendo volume conhecido de agente volátil, propicia 4 vantagens: 1) encurta o tempo de indução anestésica pelo halotano; 2) facilita laringoscopia e intubação orotraqueal com éter e halotano, principalmente quando os investigadores são inexperientes; 3) diminui a mortalidade; 4) diminui os custos pelo menor consumo de halotano.

**DESCRITORES:** Ratos. Anestesia inalatória. Indução anestésica. Intubação orotraqueal.

### INTRODUÇÃO

O rato vem sendo preferido para a execução de trabalhos de pesquisa por oferecer uma série de vantagens. Estas estão ligadas ao baixo custo<sup>3,12</sup>, fácil manipulação<sup>8</sup>, maior resistência às infecções e aos procedimentos cirúrgicos e farmacológicos<sup>10</sup>. Acresce o fato de apresentarem um ciclo vital que permite observações em curto prazo de tempo, favorecendo o treinamento da pesquisa e de habilidades técnicas na graduação médica.

Poucas são as informações na literatura sobre metodologia ideal para indução e manutenção anestésica com agentes inalatórios.<sup>6,9,11</sup> CREMONESI E MASSONE<sup>2</sup> descreveram metodologia para obter imobilização, intubação orotraqueal (IOT) e ventilação mecânica em ratos, com agentes anestésicos inalatórios e não inalatórios. Contudo, estes autores não especificaram a fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>) nem o método utilizado para obtenção das concentrações de éter.

O Núcleo de Avaliação em Anestesia do Departamento de Cirurgia/FAMED/UFRGS, vem buscando

padronizar, para os alunos estagiários, o uso de diferentes técnicas e agentes anestésicos em ratos<sup>7</sup>. O presente trabalho propõe a comparar o emprego do éter e halotano em ratos, na indução anestésica e na obtenção de via aérea. Nos experimentos serão utilizadas dois tipos de técnicas inalatórias executadas por investigadores com graus diversos de experiência em anestesia e no manuseio de ratos.

### MÉTODO

Nos ensaios, foram utilizados 39 ratos Wistar, fêmeas com peso de 160 a 350g e idade entre 2 a 12 meses, divididos em dois grupos. No grupo 1 (n=15 ratos), realizou-se indução anestésica do tipo convencional, com éter etílico administrado por bucha ou halotano (3%) por vaporizador calibrado em fluxo de 2L min<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> (15 anestésias por agente, num total de 30 experimentos). No grupo 2 (n=24 ratos), as induções anestésicas com os dois agentes foram realizadas com buchas de peso fixo (2,5g) e impregnadas com volumes definidos: 7ml de éter (34 procedimentos) ou 2ml de halotano (33 procedimentos).

1. Trabalho realizado no Núcleo de Avaliação em Anestesia (NAVA) do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
2. Alunos de graduação médica da Faculdade de Medicina da UFRGS e bolsistas de Iniciação Científica. Programa Institucional Proresp/CNPq.
3. Anestesiologista e Médica da UFRGS.
4. Professora Adjunto de Anestesia do Departamento de Cirurgia/FAMED/UFRGS e Coordenadora do NAVA.

Nos ratos do grupo 1 a laringoscopia e IOT foram obtidos em todos os 30 experimentos. No grupo 2, de um total de 67 experimentos, as laringoscopias e IOTs foram avaliadas em apenas 22. Os outros 45 experimentos deste grupo constituíram em ensaios prévios que, a seguir, resultaram na definição da técnica padronizada de anestesia adotada para as IOTs dos 22 ratos já mencionados.

Após pesagem, cada animal era colocado na câmara de indução, saturada previamente com o agente inalatório, por período de 1 a 4 minutos. A adequidade de indução foi avaliada de acordo com método descrito por WHITE e col<sup>11</sup> modificado (pinçamento do terço distal da cauda com pinça dete-de-rato durante 15 segundos), até atingir o nível III de anestesia definido na Quadro I. Os níveis de anestesia constantes no Quadro I, foram elaborados para este estudo segundo os critérios de GUEDEL<sup>5</sup> e HECKER e col<sup>6</sup>.

**QUADRO I — CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ANESTESIA DURANTE O PINÇAMENTO DA CAUDA**

CLASSE	NÍVEL	RESPOSTA/PARAMETROS CLINICOS
I	não anestesiado	movimento grosseiros de cabeça, extremidades ou corpo
II	anestesia superficial	contrações muscul. facial reflexo de deglutição reflexo de mastigação movim rápido de cauda resp. ESPASMÓDICA (E)
III	anestesia cirúrgica	nenhum movimento nem de cabeça, nem de extremidades nem do corpo respiração NORMAL (N) extremidades rosadas
IV	anestesia profunda	sem movimentos respiração DEPRIMIDA ou MORTE (D) extremidades pálidas ou cianóticas

As laringoscopias foram efetuadas por diferentes investigadores: um anesthesiologista (investigador experiente) e dois acadêmicos (investigadores inexperientes). Nos últimos era viabilizado até 3 tentativas de intubação por animal.

Para as laringoscopias, o animal foi colocado em proclive (adaptado de CREMONESI, 1985) com os dentes incisivos fixados na alça de metal da mesa de procedimentos<sup>1</sup>. Após afastamento da língua para a esquerda com pinça sem dente, a lâmina reta do laringoscópio Narcosul era introduzida até visibilização da glote. O tubo traqueal (segmento de SNG n.º 6, com 7cm de comprimento) era então inserido na traquéia com guia metálico na luz para compensar as curvaturas do orofaringe. Foi utilizado

estetoscópio para controle da respiração e frequência cardíaca.

O posicionamento correto do tubo na traquéia foi sempre verificado através da movimentação de fibras tênues de algodão, no orifício externo do tubo, sincrônico com ciclo respiratório do animal.

Os resultados obtidos foram avaliados pelo teste t de Student para um alfa de 5%.

**RESULTADOS**

A Figura 1 mostra o tempo médio de indução anestésica no dois grupos de estudo com éter e halotano. No grupo 1, a vaporização de halotano, dentro da câmara de indução tornou a indução com este agente bem mais prolongada do que com éter. No grupo 2, a utilização de bucha padronizada diminuiu significativamente o tempo de indução anestésica pelo halotano ( $p < 0,05$ ). O método padronizado neste estudo, adotando buchas impregnadas com volume fixo para éter e halotano, permitiu a indução, em média, de 5 ratos consecutivamente.

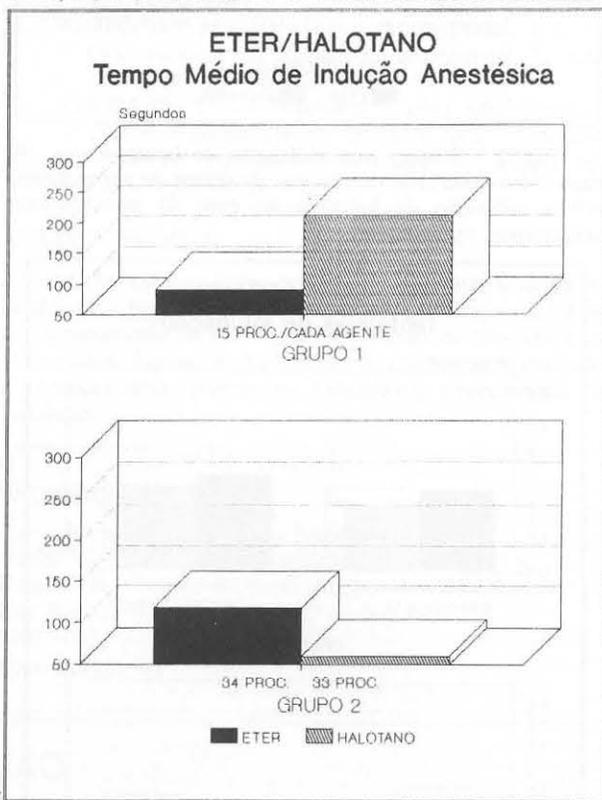


Fig. 1 - Tempo médio de indução anestésica com éter e halotano nos dois grupos de estudo. No grupo 2 a indução anestésica pelo halotano foi menor ( $p < 0,05$ ).

As Figuras 2 e 3 analisam a influência do nível de destreza dos investigadores inexperientes com relação aos agentes e técnicas aplicadas neste estudo. A Figura 2 mostra um decréscimo significativo no tempo de laringoscopia com a utilização do halotano ( $p < 0,05$ ), enquanto que a Figura 3 ilustra uma diminuição do número de tentativas de IOT pelo éter.

## DISCUSSÃO

Neste ensaio experimental foi conceituado técnica convencional de indução anestésica inalatória a que utiliza o éter por impregnação de bucha, e ou, comumente empregada em humanos, administrando halotano por vaporizar.

A anestesia por bucha está sujeita a uma série de fatores de erros, decorrente da própria imprecisão do método. A maior desvantagem reside, porém, na superdosagem com depressão respiratória central, hipóxia e morte do animal por parada cardio-respiratória. Por outro lado, a vaporização de concentrações conhecidas de anestésico para o interior da câmara de indução não melhora a precisão da dose anestésica na indução. Tal fato pôde ser verificado no grupo 1, onde o halotano, que sabidamente oferece condições de indução anestésica rápida<sup>4</sup>, foi o agente mais lento quando comparado com o éter. O prolongamento do tempo de indução pelo halotano, possivelmente, foi dependente da diluição da concentração deste agente a cada abertura da câmara de indução, para manipulação do animal.

A proposta deste estudo foi comparar agentes e técnicas para definir uma metodologia simples, efetiva e mais exata para indução anestésica em ratos.

A padronização de volume anestésico para impregnação de buchas, com peso fixo, ou o processo que melhor respondeu às necessidades acima. Primeiramente, porque possibilitou anestésicar uma média de 5 ratos consecutivos por agentes. A seguir, viabilizou experimentos mais rápidos e efetivos, com ratos relaxados o suficiente para que alunos estagiários realizassem laringoscopia e IOT. Em cada experimento era dada aos alunos a oportunidade máxima de 3 tentativas de indução. A técnica empregada no grupo 2 parece ter favorecido a aquisição desta habilidade por investigadores inexperientes. Houve diminuição significativa do tempo de laringoscopia pelo halotano e redução do número de tentativas de IOT pelo éter. Finalmente, o tempo mais encurtado pelo halotano para promover indução anestésica (grupo 2) concorda com os dados da literatura<sup>4</sup>. Tal fato sugere que a técnica padronizada tornou o procedimento mais exato do que no grupo 1.

Neste ensaio foi observado ainda uma economia considerável no consumo de agentes anestésicos e uma incidência menor de fatores mórbidos no grupo 2, quando o agente titulado na bucha foi éter. Com o halotano, todavia, recomenda-se treinamento prévio dos alunos na manipulação de ratos. A perda do reflexo postural do animal em menos de 1 minuto requer agilidade e experiência por parte do investigador.

## CONCLUSÕES

A técnica de utilização de buchas padronizadas, quanto ao peso e volume, provou ser vantajosa no estudo comparativo dos 2 agentes anestésicos pelas seguintes razões:

1. Simplifica o procedimento anestésico;
2. É mais exata e econômica;
3. Facilita treinamento efetivo de alunos.

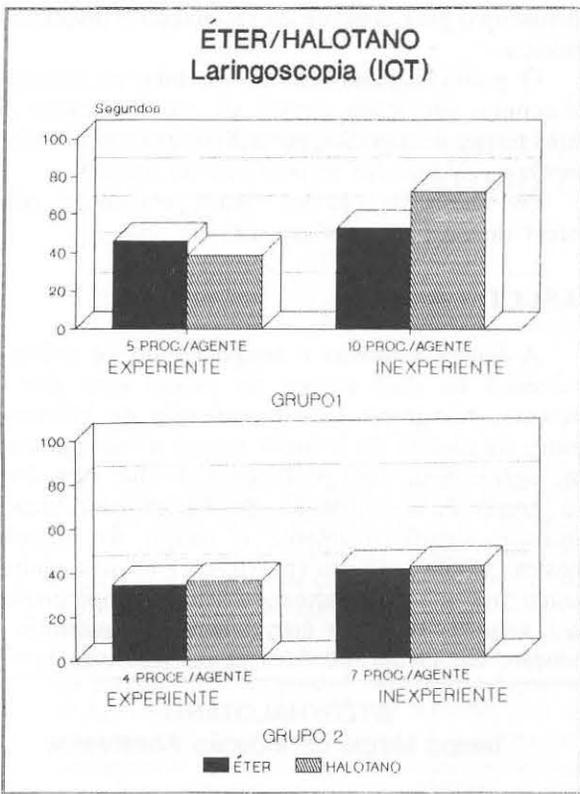


Fig. 2 - Tempo para realização de laringoscopia. No grupo 2 foi observado decréscimo do tempo de laringoscopia com a utilização de halotano no caso de investigadores inexperientes ( $p < 0,05$ ).

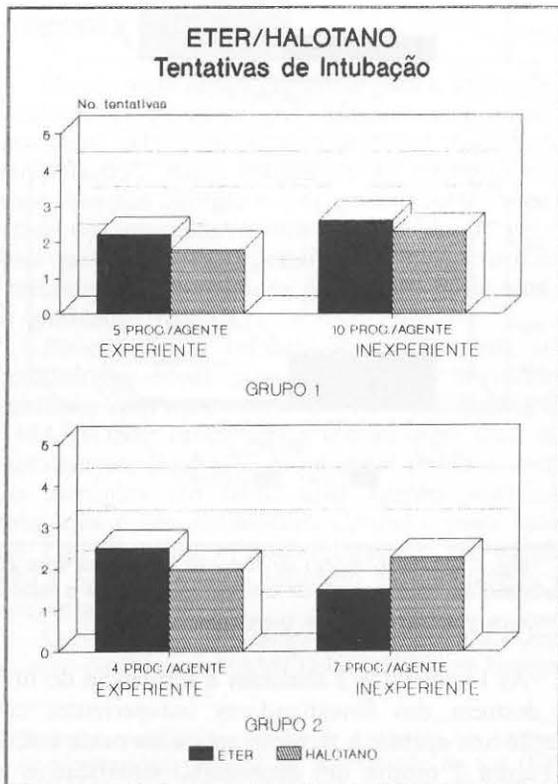


Fig. 3 - Número de tentativas de intubação orotraqueal (IOT). No grupo 2 ocorreu diminuição do número de tentativas de IOT pelo éter nos investigadores inexperientes. ( $p < 0,05$ ).

**SUMMARY:** The purpose of this work was to compare the use of ether and halothane in rats, during anesthetic induction and orotracheal intubation by means of two anesthetic techniques. Each anesthetic procedure was performed by investigators with different degrees of experience. Thirty nine female Wistar rats, weighing 160 to 300g were divided in two groups. In group 1 (n=15) the induction of anesthesia adopted the conventional technique: ether administered through cotton wool or halothane (3%) delivered by calibrated vaporizer (2L min<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>). In group 2 (n=24) the cotton wool pieces had fixed weight (2.5g) and were impregnated with well defined volumes of anesthetic agents: 7 ml of ether or 2 ml of halothane. The results of this study show that the standardized pattern of inhalation technique, with well defined amounts of anesthetics elicited four main advantages: 1) it shortens the time of halothane anesthetic induction; 2) it facilitates laryngoscopy and orotracheal intubation with both ether and halothane, especially for inexperienced investigators; 3) it decreases the mortality; 4) it lessens costs due to minor consumption of halothane.

**HEADINGS:** Rats. Inhalation anesthesia. Anesthetic induction. Orotracheal intubation.

## REFERÊNCIAS

1. CREMONESI, E. — Uma técnica fácil para intubação orotraqueal do Rato. *Rev. Bras. Anest.*, 36:269-72, 1986.
2. CREMONESI, E & MASSONE, F. — Anestesia em animais de laboratório. In: CREMONESI, E. — *Temas de anestesiologia*. São Paulo, Sarvier, 1987.
3. DONELLY, H. — The supply of laboratory animals: costs. In: TUFFERY, A. — *Laboratory animals: an introduction for new experimenters*. Wiley-Interscience Publication, Great Britain, 1987, p. 74-6.
4. DRIPPS, R.D. — *Fundamentals of inalation anesthesia. Introduction to anesthesia. The principle of safe practice*. 7. ed. W.B. Saunders Company, 1988. p. 103-9.
5. DRIPPS, R.D. — *Evaluation of the response to anesthetics: the signs and stages. Introducton to anesthesia. The principle of safe practice*. 5. ed. W.B. Saunders Company, 1977. 233 p.
6. HECKER, B.R.; LAKE, C.L.; DIFAZIO, C.A. — The decrease of the minimun alveolar anesthetic concentration produced by sulfentanil in rats. *Anesth. Analg.*, 62:987-90, 1983.
7. LEE, D.K.; ATHAYDE, F.C.O.; VOTTO, L.G.; PANDIKOW, H.A. — *Protocolo para anestesia experimental em ratos*. IV Salão de Iniciação Científica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Vol. 2, Area II, Ciências Biológicas, 150 p, 1992.
8. VALERO, V.B. — *Manual para técnicos de biotério. Manuseio, contenção e sexagem das espécies convencionais*. Escola Paulista de Medicina, 1 ed. São Paulo, 1990. p. 78-82.
9. WAIZER P.R.; BAY S.; ORKIN L.R. — A method for determining minimum alveolars concentration of anesthetic in the rat. *Anesthesiology*, 39:394-3, 1973.
10. WAYNFORTH, H.B. — Standard of surgery for experimental animals In; TUFFERY AA. *Laboratory animals: an introduction for new experimenters*. Wiley-Interscience Publication, Great Britain, 1987. 303 p.
11. WHITE, P.F.; JOHNSTON, R.R.; EGER E.I. — Determination of anesthetic requirement in rats. *Anesthesiology*, 40:52-7, 1974.
12. WOODARD, G. — Principles in drug administration. Choice of animal species. In: GAY, W.I. — *Methods of animal experimentation*. Academic Press, Inc, 1965, V.1, 357 p.

## AGRADECIMENTOS:

A Fundação Affonso Fortis pela doação do material indispensável para o projeto. A Profa. Maria Cláudia Irigoyen, Chefe do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por ter viabilizado a execução deste projeto no Laboratório Experimental de Fisiologia.

## ENDEREÇO:

Prof. Helena Maria Arenson-Pandikow  
Núcleo de Avaliação em Anestesia  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre — UFRGS  
Rua Ramiro Barcelos, 2350, 3.º andar, sala 320  
90035-003  
Porto Alegre-RS

## ATENÇÃO

### AVISO AOS COLABORADORES

Antes de enviar o artigo para a ACTA CIRÚRGICA BRASILEIRA verificar se foram adotadas a disposição sequencial da revista e especialmente os critérios para apresentação das referências bibliográficas, a fim de facilitar a tarefa de composição gráfica.

CONSULTAR O FASCÍCULO RECENTE DA REVISTA, QUE SERVIRÁ DE MODELO.

EM CASO DE DÚVIDA, ENTRAR EM CONTATO COM O EDITOR RESPONSÁVEL.