

# Anestesia em Suínos para Confecção de Aneurisma Experimental em Aorta Abdominal e Implante de Triplo Stent<sup>1</sup>

SV ETLANAMARIA WANDERLEY DE BARROS<sup>2</sup>

Programa de Pós-Graduação em Ciências Cirúrgicas

Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Porto Alegre, RS, Brasil

médica veterinária da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

GUILHERME BENJAMIM BRANDÃO PITTA

Professor adjunto da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL)

orientador do doutorado Renorbio - Rede Nordeste de Biotecnologia e

orientador do Mestrado e Doutorado em Cirurgia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

(UFRGS)

CARLOS FABIANO VIEIRA BRANDÃO

Médico Anestesiologista do hospital universitário Prof Alberto Antunes (HUPAA)

ROSANE PEREIRA DOS REIS

Doutora em Biotecnologia pelo Programa de Doutorado em Biotecnologia

- Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL

ALDEMAR ARAÚJO CASTRO

Professor assistente da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas

Cirurgião vascular do Hospital Geral do Estado

GUTENBERG DO AMARAL GURGEL

Mestre em Cirurgia, UFRGS, Porto Alegre, RS.

Professor da Universidade Potiguar e Diretor - Angiovascular Hospital

MAURÍCIO DE AMORIM AQUINO

Mestre em Cirurgia, UFRGS, Porto Alegre, RS. Chefe do Serviço de Cirurgia Vascular do

Hospital Santa Izabel/ Santa Casa de Misericórdia Bahia

JAHIR RICHARD DE OLIVEIRA

Mestre em Cirurgia, UFRGS, Porto Alegre, RS. Cirurgião Vascular e Angiologista do

Hospital Nossa Senhora Das Graças - Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil

DANIELE GONÇALVES BEZERRA

Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Doutora em Biologia Humana e Experimental. Pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UERJ, Brasil

## Resumo

*A anestesia tem sido uma das causas de inquietação para profissionais nos campos biomédicos, médico e veterinário, no que diz a respeito à pesquisa ou no cotidiano do atendimento. Este estudo teve*

---

<sup>1</sup> Anesthesia in Pigs for Experimental Aneurysm in Abdominal Aorta and Triple Stent Implantation Trabalho realizado no Centro de Cirurgia Experimental e Biotério da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNCISAL

<sup>2</sup> Autora para correspondência: vetabarros@hotmail.com

*por objetivo testar um protocolo anestésico que oferecesse segurança e resultados fidedignos as pesquisas experimentais área de cirurgia endovascular realizadas em suínos. Trata-se de estudo experimental, a amostra foi constituída de 16 suínos, fêmeas, com peso variando de 15 a 25 kg, oriundos do cruzamento das raças Landrace e Large White fornecido por um criatório local que atende a todas as normas de manejo e sanidade animal. Os resultados desse estudo Em geral apesar da dificuldade de contenção o suíno é um bom animal para o uso da anestesia geral, como possuem poucos pelos corpóreos os suínos são particularmente suscetíveis a apresentar hipotermia quando anestesiados, mas essa ausência de pelos permite ao anestesista avaliar o estado da circulação periférica ao monitorar a coloração da pele. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o protocolo anestésico utilizado pelo Centro de Cirurgia Experimental e Biotério da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL, foi satisfatório para os procedimentos que necessitem de um período cirúrgico de aproximadamente três horas, podemos concluir em nossa pesquisa que a utilização do landrace com o cruzamento de large White e a utilização de um sistema semiaberto com mascara facial para administração do anestésico halotano obteve sucesso.*

**Palavras-Chave:** Triplo Stent, Anestesia, Aneurisma, Suínos.

### **Abstract**

*Anesthesia has been one of the causes of concern for professionals in the biomedical, medical and veterinary fields, with regard to research or daily care. This study aimed to test an anesthetic protocol that offered safety and reliable results to experimental research in the area of endovascular surgery performed in pigs. This was an experimental study, the sample consisted of 16 pigs, females, weighing from 15 to 25 kg, from the crossing of landrace and large white breeds provided by a local breeding ground that meets all animal health and management standards. The results of this study In general despite the difficulty of containment the pig is a good animal for the use of general anesthesia, as they have few body hair,*

*pigs are particularly susceptible to hypothermia when anesthetized, but this absence of hair allows the anesthesiologist to evaluate the state of peripheral circulation when monitoring skin color. Based on the results obtained, it was concluded that the anesthetic protocol used by the Center for Experimental and Bioterium Surgery of the State University of Health Sciences of Alagoas - UNCISAL, was satisfactory for procedures that require a surgical period of approximately three hours, we can conclude in our research that the use of landrace with the crossing of large White and the use of a semi-open system with facial mask for administration of halothane anesthetic was successful.*

**Key words:** Triple Stent, Anesthesia, Aneurysm, Porcine.

## INTRODUÇÃO

A anestesia tem sido uma das causas de inquietação para profissionais nos campos biomédicos, médico e veterinário, no que diz respeito à pesquisa ou no cotidiano do atendimento (Massone 2003). Devido ao crescente interesse da classe médica pelos suínos em suas pesquisas houve um empenho em conhecer melhor sua fisiologia e aprimorar as técnicas anestésicas para atender a demanda e obter resultados mais fidedignos na pesquisa.

Além de ser reconhecido por sua importância na agropecuária mundial o suíno é um excelente modelo animal apropriado para projetos de pesquisas, além disto, suínos e humanos apresentam muitas similaridades anatômicas e fisiológicas (Almond1996, Brown e Terris1996, Husby et al 1998,; Swindle 2002).

O objetivo desta pesquisa foi testar um protocolo anestésico que oferecesse segurança e resultados fidedignos as pesquisas experimentais área de cirurgia endovascular realizadas em suínos.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo experimental, o protocolo utilizado nesse estudo foi aprovado em 16/04/2011 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL), com o número 69A. A amostra foi constituída de 16 suínos, fêmeas, com peso variando de 15 a 25 kg, oriundos do cruzamento das raças Landrace e Large White fornecido por um criatório local que atende a todas as normas de manejo e sanidade animal. Os animais foram alojados em baias separadas, com água *ad libitum*, e alimentados com ração sem suplementação lipídica adicional, balanceada e adaptada para a idade. Em seguida os animais foram submetidos à confecção de aneurisma experimental de aorta abdominal com pericárdio bovino e quinze dias depois submetidos ao tratamento endovascular com implante do triplo stent.

Durante o primeiro procedimento cirúrgico foi verificado reflexo córneo-palpebral, frequência cardíaca FC, frequência respiratória FR, temperatura do animal e o tempo cirúrgico decorrido. Na segunda etapa avaliamos o peso do animal e a duração da cirurgia. Foi utilizado uma técnica anestésica onde os animais foram mantidos em jejum alimentar por 12 horas e jejum hídrico por 3 horas, após esse período os animais foram pesados para o calculo de dosagem dos medicamentos a serem administrados, em seguida a pesagem os animais foram contidos e receberam uma injeção subcutânea de atropina na dose de 0,02 /kg, decorridos 10 minutos foi realizado por via intramuscular uma dosagem de quetamina 10mg/k associada à midazolam 0,2 mg/k, após o decúbito do animal foi realizado assepsia e em seguida a punção da veia marginal da orelha para infusão de líquidos e drogas, a reposição hídrica foi obtida com solução fisiológica 0,9% a 20 ml/kg/h e administrado halotano e oxigênio por um sistema semiaberto de anestesia através de mascara facial, a frequência cardíaca e respiratória foram avaliados durante todo período cirúrgico nas duas etapas assim como a temperatura do animal e os reflexos córneo-palpebral que poderia estar presente ou não, para aferir a frequência cardíaca foi utilizado monitoramento através de Monitor cardíaco ECAFIX modelo active, o aparelho de anestesia utilizado foi o Narcosul, modelo Narcomist III, com relação a aferição da temperatura foi introduzido no reto do animal um termômetro clínico digital, a frequência respiratória foi analisada através da contagem dos movimentos abdominais por minuto.

## RESULTADOS

Nos resultados apresentados podemos avaliar alguns parâmetros fisiológicos dos 16 animais os quais foram submetidos à anestesia e confecção de aneurisma de aorta abdominal.

Após quinze dias, quatorzes animais foram sedados (MPA) e avaliados através de ultrassom dentre eles sete foram selecionados e submetidos a uma nova anestesia seguindo o mesmo protocolo onde foi realizado o implante do triplo stent, todos os animais após esse período permaneceram vivos por trinta dias e depois foram submetidos à eutanásia.

Dos dezesseis animais, dois foram a óbito, o primeiro (A1-343) após nove dias em decorrência de problemas na técnica cirúrgica e o segundo (A4 -345) sofreu eutanásia após a cirurgia em decorrência de uma provável isquemia de membro inferior causada por um cateter evitando assim posterior sofrimento do animal.

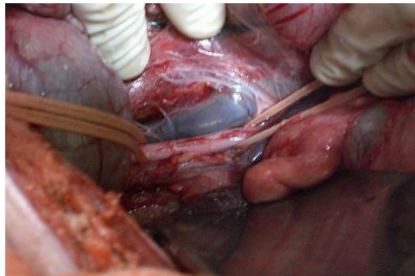
Com relação aos outros quatorze animais todos se mantiveram bem durante os dois procedimentos não apresentaram alterações significativas em relação à temperatura retal (RT) que permaneceu a média em torno de 38,33°C durante as três etapas da aferição, a frequência cardíaca (FC) com média de 117,6 e a frequência respiratória (FR) confirmada por respiração superficial abdominocostal com uma média de 19,38 (mpm) em relação ao reflexo palpebral todos os animais apresentaram ausência durante o plano anestésico.

Um dos cuidados estava relacionado à dose exata dos medicamentos através do peso do animal, os animais estudados tinham peso entre 15 a 25 Kg e após doze horas de jejum sólido e três de jejum hídrico os animais apresentaram uma perda de peso de aproximadamente 2 kg. Após a cirurgia os animais ficaram em baias individuais em local calmo e aquecido com colchão térmico até despertarem, com esse tipo de manejo o risco de hipotermia decorrente da relativa falta de pelos diminui.

Aproximadamente sessenta minutos após o término da cirurgia os animais conseguiram levantar-se e foi ofertado água e um tipo de ração diferenciada. Antes da cirurgia os animais foram

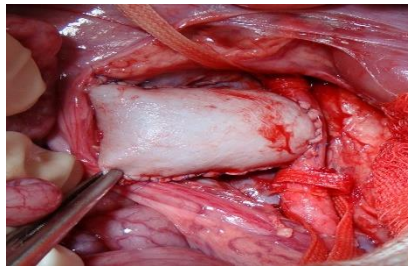
medicados com administração de analgésicos e antibióticos para evitar dores e infecções sendo o tratamento continuado após a cirurgia por via oral evitando assim o stress causado devido à contenção.

Os animais continuaram em baias separadas por um período de doze dias até a cicatrização da incisão com fornecimento de água e ração balanceada *ad libitum*.



**Figura 1 – Foto ilustrando a visão da aorta abdominal do suíno.**

Fonte: Autores.



**Figura 2 – Foto ilustrando o Aneurisma de aorta abdominal com pericárdio bovino.**

Fonte: Autores.



**Figura 3- Foto ilustrando o ultrassom para avaliação do aneurisma de aorta abdominal do suíno.**

Fonte: Autores.

Svetlana Maria Wanderley de Barros, Guilherme Benjamim Brandão Pitta, Carlos Fabiano Vieira Brandão, Rosane Pereira dos Reis, Aldemar Araújo Castro, Gutenberg do Amaral Gurgel, Maurício de Amorim Aquino, Jahir Richard de Oliveira, Daniele Gonçalves Bezerra- *Anestesia em Suínos para Confeção de Aneurisma Experimental em Aorta Abdominal e Implante de Triplo Stent*



**Figura 4- Foto do Animal A1.**  
Fonte: Autores.

**Tabela I** – Descreve o peso do animal, duração da cirurgia, reflexo córneo-palpebral, e as frequências cardíacas e respiratória e a temperatura retal no início da cirurgia, após decorridos 35 minutos e no final do procedimento.

SUÍNOS																
Animal n°	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
	343	344	345	347	4	2	7	3	5	6	11	12	13	14	15	16
Peso (kg)	19	16	20	16	18	15	17	20	18	17	16	17	15	15	18	20
Duração da cirurgia(min)	205	108	117	110	105	95	110	95	85	88	125	65	110	79	95	78
Reflexo palpebral	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
Tempo retal																
Início	38,5	39,0	38,5	37,5	39,0	39,5	38,5	39,0	39,4	38,0	39,0	37,8	38,5	39,4	38,3	39,0
35 min	38,5	39,0	38,5	37,5	39,0	39,0	38,5	39,0	39,5	38,7	39,0	37,8	38,5	39,4	38,3	39,0
Final	38,0	37,5	38,0	37,0	38,5	39,0	38,0	38,5	39,5	38,3	39,0	37,5	38,4	39,5	38,0	38,2
Freq. cardíaca																
Início	155	130	138	145	133	130	135	120	125	130	130	105	146	138	129	130
35 min	130	110	115	120	126	109	143	106	107	110	112	100	115	127	110	112
Final	89	100	110	118	102	102	125	98	100	101	105	96	104	109	109	105
Freq. respiratória (n/m)																
Início	36	25	28	26	23	25	27	25	22	26	31	22	25	24	23	26
35 min	20	19	20	18	20	17	19	20	26	17	19	18	15	16	15	14
Final	10	13	15	14	14	13	16	15	17	13	15	14	13	14	13	14

Fonte: Dados obtidos no experimento.

**Tabela II** - Mostra a segunda etapa da pesquisa, após 15 dias onde os suínos passaram por ultrassom e em seguida foram submetidos ao implante do stent tripla camada.

Suínos							
Animal n°	A7	A8	A9	A11	A13	A14	A16
	343	344	345	347	4	2	7
Peso (kg)	21	25	22	21	20	19	24
Duração da cirurgia (min)	190	200	230	198	195	180	170

Fonte: Dados obtidos no experimento.

## DISCUSSÃO

O comportamento animal frente aos anestésicos varia de espécie para espécie, Hall e Clarke (1987), relataram que a anestesia satisfatória para a realização de interferências cirúrgicas dolorosas em animais é essencial a partir de dois pontos de vista: o primeiro dele é o humanitário; e o segundo, o da eficiência da técnica. Segundo Massone 2003, a anestesia geral em suínos só é solicitada em casos de cirurgia onde se intervém num campo amplo, ou que por sua caracterização, requer um período anestésico prolongado.

Os anestésicos inalatórios são largamente usados tanto para indução como manutenção anestésica em animais, especialmente pelos benefícios da breve alteração do plano anestésico, excreção parcialmente ou não dependente das funções hepáticas e renais e em decorrência, menor período de recuperação anestésica (Natalline e Pires, 2000).

Em nossa pesquisa umas das preocupações no procedimento anestésico estava relacionado ao uso do Halotano, segundo Sobestiansky et al. 1999 os suínos em circunstâncias de estresse ou ainda em consequência da administração de anestésicos voláteis podem exibir algumas alterações clínicas, divididas em quatro categorias: síndrome de estresse suíno (PSS), necrose muscular aguda (NMA), hipertermia maligna (HM) e síndrome dos músculos moles, pálidos e exsudativos (PSE), permanecendo também estudos que evidenciem a suscetibilidade de algumas raças ao halotano como exemplo o landrace citado pela primeira vez por Hall et al 1966.

Em geral apesar da dificuldade de contenção o suíno é um bom animal para o uso da anestesia geral, como possuem poucos pelos corpóreos os suínos são particularmente suscetíveis a apresentar hipotermia quando anestesiados, mas essa ausência de pelos permite ao anestesista avaliar o estado da circulação periférica ao monitorar a coloração da pele.

Os suínos tendem a ser obesos e o tecido adiposo forma um depósito para os anestésicos a natureza gorda desses tecidos também torna mais difícil a injeção intramuscular. A forma da cabeça juntamente com a gordura da região faríngea e com a laringe e



traqueia pouco calibrosa, aumentam probabilidade de uma obstrução respiratória além da salivagem que mesmo quando não excessiva também pode contribuir (Hall e Clarke1987), por isso é necessário necessidade de intubação endotraqueal para desobstrução das vias aéreas (Hall e Clarke1987).

Outra característica preocupante para o anestesista e a suscetibilidade do suíno a uma desordem musculoesquelética caracterizadas por reações hipercatabólicas induzidas por drogas anestésicas voláteis halogenados, estresse emocional ou físico conhecido como hipertemia maligna comum em algumas raças como Landrace, Large White e Pietrain (Natalini 2007) que leva o animal a um enrijecimento muscular taquipneia, taquicardia e hipertemia retal seguida pela dispneia, arritmias cardíacas apneia e morte (Damy et al 2010).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o protocolo anestésico utilizado pelo Centro de Cirurgia Experimental e Biotério da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL, foi satisfatório para os procedimentos que necessitem de um período cirúrgico de aproximadamente três horas, podemos concluir em nossa pesquisa que a utilização do landrace com o cruzamento de large White e a utilização de um sistema semiaberto com mascara facial para administração do anestésico halotano obteve sucesso. É importante ressaltar ainda que não houve alteração em nenhum dos animais decorrente da anestesia

## REFERÊNCIAS

1. Almond G.W. 1996. "Research applications using pigs". Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 12, no.3 (November): 707-714. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30394-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30394-7).
2. Brown D.R. e Terros J.M. 1996. "Swine in physiological and pathophysiological research. In: TUMBLESON, M. E., SCHOOK, L.B. (ed.). Advances in swine in biomedical research. New York: Plenum Press, p.5-6.

3. Damy S. B. et al. 2010. "Aspectos fundamentais da experimentação animal - aplicações em cirurgia experimental". *Rev. Assoc. Med. Bras. [online]* 56, no.1: 103-11. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000100024>.
4. Massone F. 2003. "Altas de Anestesiologia Veterinária". 1 ed. São Paulo: Roca Ltda, 172p.
5. Husby, P. et al. 1998. "Midazolam-fentanyl-isoflurane anaesthesia in suitable for haemodynamic and fluid balance studies in pigs". *Laboratory Animals* 32, no. 3 (August):316-323. DOI: 10.1258/002367798780559257.
6. Hall L.W. e Clarke K.W.1987. "Anestesia veterinária". 8 ed.. São Paulo: Manole. p. 379.
7. Natalini C. Prática de anestesia geral volátil nas espécies animais. In:\_\_\_\_\_. Teoria e técnicas em anestesiologia veterinária. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 296p.
8. Swindle MM. 1994. "Anesthetic and perioperative techniques in swine: An update". *Charles River Technical Bulletin* 12, no.1: 1-4.
9. Sobestiansky J. et al. Clínica e Patologia Suína. 2ªed. Goiânia: Copyright,1999. 404 - 406p.