

# Modelo suíno de dissecação cervical experimental

## Swine model for experimental neck surgery

João Barosa • Clara Silva • Natércia Silvestre • Henrique Alexandrino • Carlos Mesquita • João Ribeiro • Pedro Tomé • Antonio Paiva

### RESUMO

**Objectivos** - Estudo do modelo suíno no campo da cirurgia cervical.

**Desenho do estudo** - Estudo descritivo.

**Material e métodos** - Pesquisa bibliográfica de trabalhos publicados entre 2000 e 2011, tendo como palavras chave “swine”, “porcine” e “surgery”. Dissecação de estruturas cervicais em modelos suínos. Foi planeada a execução de procedimentos cirúrgicos cervicais: traqueotomia, cordectomia clássica, laringectomia parcial, laringectomia total, glossectomia parcial, glossectomia total, timectomia, tiroidectomia parcial, tiroidectomia total, parotidectomia parcial, ressecção parcial de carótida comum com anastomose topo a topo, esofagectomia cervical.

**Resultados** - Os gestos cirúrgicos planeados foram executados com sucesso.

**Conclusões** - O modelo suíno é válido para treino em cirurgia cervical.

**Palavras chave:** Dissecação cervical, modelo suíno

### ABSTRACT

**Objectives** - Study the swine neck surgery model.

**Study design** - Descriptive study.

**Materials and methods** - Systematic literature search of articles (published between 2000 and 2011) using as key terms “swine”, “porcine” and “surgery”. Neck dissection in porcine models. Cervical surgical techniques were planned: tracheotomy, classical cordectomy, partial and total laryngectomy, partial and total glossectomy, thymectomy, partial and total thyroidectomy, parotidectomy, resection of the common carotid artery and end to end anastomosis and cervical esophagectomy.

**Results** - Planned surgeries were executed.

**Conclusions** - The swine model is valid for training in neck surgery.

**Keywords:** neck dissection, swine model

### INTRODUÇÃO

O porco que conhecemos descende de javalis selvagens domesticados na Europa há cerca de 9000 anos.<sup>1</sup>

Desde 1960 que o porco têm sido utilizado de forma sistemática como animal de laboratório.<sup>1</sup>

A semelhança da anatomia e fisiologia suínas e humanas permite que o modelo suíno possa ser usado para estudo médico (cirúrgico e não cirúrgico).<sup>1,2</sup>

Estas similitudes anatómicas associadas à facilidade em obter um cadáver suíno para dissecação, as dificuldades inerentes à dissecação em cadáveres humanos e as poucas possibilidades para executar treino “*in vivo*” conduzem a que se possa considerar o modelo suíno como válido para cirurgia experimental. Em termos cirúrgicos, o modelo suíno pode ser usado tanto para ensino/treino como para a investigação associada a novas técnicas e instrumentos.<sup>1</sup> Em termos de literatura científica, o modelo suíno é utilizado para treino de várias especialidades cirúrgicas nomeadamente: Urologia<sup>12,13</sup>, Cirurgia Hepática<sup>1,2,10</sup>, Cirurgia Cardiorádica<sup>8,9</sup>, Dermatologia<sup>7</sup>, Neurocirurgia<sup>11</sup>, Cirurgia Reconstructiva<sup>6</sup> e Otorrinolaringologia.<sup>14,15</sup>

As técnicas cirúrgicas otorrinolaringológicas em modelo cervical, já publicadas em modelo suíno englobam: dissecação cervical endoscópica<sup>3</sup>, pesquisa de gânglio sentinela cervical<sup>14</sup> e cirurgia benigna da laringe por cervicotomia.<sup>15</sup>

Em Portugal, a utilização do modelo suíno em cirurgia experimental é habitual em cursos como: 1. “*Advanced Trauma and Life Support*” – conhecido como ATLS e

#### João Barosa

Interno ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Clara Silva

Interna ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Natércia Silvestre

Interna ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Henrique Alexandrino

Assistente hospitalar Cirurgia Geral - Serviço Cirurgia A HUC CHUC

#### Carlos Mesquita

Assistente hospitalar graduado Cirurgia Geral - Serviço Cirurgia A HUC CHUC

#### João Ribeiro

Assistente hospitalar ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Pedro Tomé

Assistente hospitalar graduado ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Antonio Paiva

Diretor de serviço ORL - Serviço ORL HUC CHUC

#### Correspondência:

João Barosa  
Serviço ORL HUC CHUC Praceta Mota Pinto 3000 Coimbra Portugal  
239 400 400  
239 482 876  
jpbarosa@gmail.com

Supportes financeiros ou bolsas: Nenhum

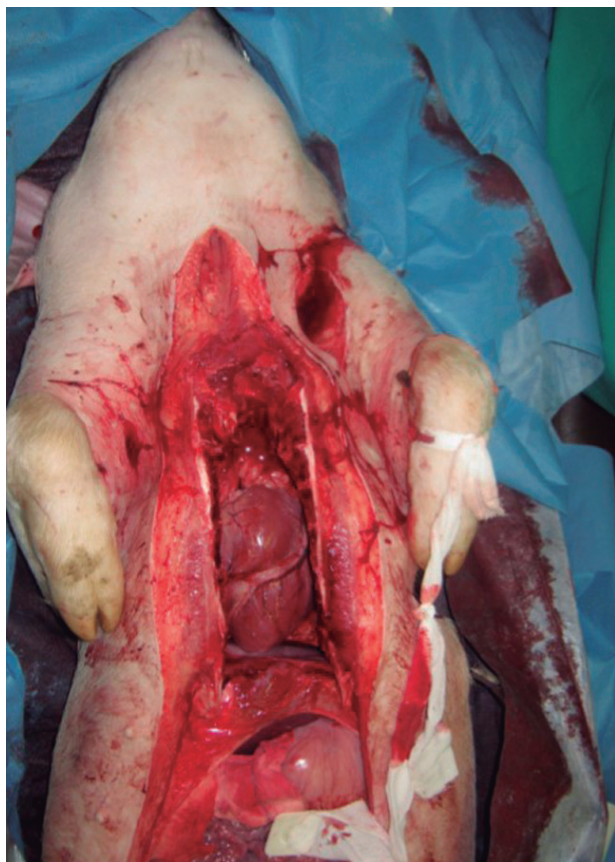
organizado pela Sociedade Portuguesa de Cirurgia sob a égide do American College of Surgeons e 2. "Definitive Surgical Trauma Care" – conhecido como DSTC organizado pela Associação Lusitana de Trauma e Emergência Cirúrgica sob a égide da International Association of Trauma and Surgical Intensive Care. Estes cursos são sujeitos a aprovação pelas Comissões de Ética dos hospitais respectivos.

Nestes cursos a maioria das abordagens cirúrgicas treinadas são abdominais ou torácicas, ficando a região cervical na maioria dos casos por dissecar. (Figura 1.)

O objectivo deste trabalho é o estudo do modelo suíno no campo da cirurgia cervical.

#### FIGURA 1

Modelo usado em curso DSTC



#### MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa bibliográfica de trabalhos publicados, entre 2000 e 2011, na base de dados Medline. As palavras chave alvo de busca foram: "surgery" AND "swine" OR "porcine".

Dissecção de estruturas cervicais em modelos suínos. Foi planeada a execução de: traqueotomia, cordectomia clássica, laringectomia parcial, laringectomia total, glossectomia parcial, glossectomia total, timectomia, tireoidectomia parcial, tireoidectomia total, parotidectomia parcial, ressecção parcial de carótida comum com anastomose topo a topo, esofagectomia cervical.

Foram realizadas dissecções em 9 modelos (1 deles in vivo).

#### RESULTADOS

##### A-Revisão da pontos fundamentais da anatomia cervical suína<sup>3</sup>:

1. Ângulo da mandíbula fechado e de localização baixa.
2. Inexistência de clavícula.
3. Musculo esternocleidomastoídeo (ECM) em posição quase vertical.
4. Bainha carotídea localizada profundamente.
5. Existência de grande bolsa adiposa medial ao músculo trapézio com extensão posterior.
6. Existência de tecido glandular salivar abundante sem conexão com parótida ou submandibular.

O platísmo do porco é bastante espesso, as suas fibras estão dispostas paralelamente ao corpo da mandíbula e estende-se superiormente até ao rebordo orbitário.<sup>4</sup>

O nervo facial no porco apresenta dois ramos principais (bucal e mandibular).<sup>4</sup>

A mandíbula é estreita e longa, e o côndilo não apresenta processo condilar. Anterior e lateralmente a mandíbula é perfurada por 4 foramen submentais, correspondentes a 4 nervos submentonianos.<sup>4</sup>

Apresentam dentição de leite que é substituída por dentição definitiva.<sup>4</sup>

O tecido ósseo do porco é muito similar ao humano.<sup>5</sup>

A pele do porco é bastante semelhante à humana no que toca a espessura, composição, vascularização, pilosidade e velocidade de renovação tecidual.<sup>6</sup>

As áreas de esvaziamento ganglionar cervical apresentam algumas particularidades<sup>3</sup>.

O limite inferior deve ser definido pelo músculo subclávio. A área V é muito extensa. As áreas III e IV apresentam pouco volume tecidual. O acesso à área II é muito dificultado pela localização do ângulo da mandíbula. A área I é bastante semelhante ao modelo humano.

##### B-Revisão da literatura acerca das atividades relativas às várias especialidade cirúrgicas:

Cirurgia Plástica – Ensaio sobre enxertos livres, pediculados e cicatrização de queimaduras.<sup>6</sup>

Dermatologia – Treino técnicas cirúrgicas cutâneas. Ensaio em cirurgia laser, criocirurgia e "peelings" químicos.<sup>7</sup>

Cirurgia Cardiorádica – Bypass coronário, transplante pulmonar e cardíaco.<sup>8,9</sup>

Cirurgia Hepática – Transplante hepático e hepatectomia.<sup>1,2,10</sup>

Neurocirurgia – Neuromodulação.<sup>11</sup>

Otorrinolaringologia – Esvaziamento ganglionar cervical por técnica endoscópica 3 e cirurgia benigna da laringe.<sup>14,15</sup>

Urologia – Transplante renal, nefrectomia, cistectomia, prostatectomia, cirurgia endoscópica urológica.<sup>12,13</sup>

##### C-Atividades dos autores

A dissecção cervical em modelo suíno permitiu treino de



cirurgia experimental em cirurgia de laringe, traqueia, esôfago, tiróide, parótida, cavidade oral, faringe e eixo vasculo-nervoso cervical (veia jugular, artéria carótida e nervo vago).

Em termos concretos, foram executados os seguintes procedimentos: traqueotomia, cordectomia clássica, laringectomia parcial, laringectomia total, glossectomia parcial, glossectomia total, timectomia, tireoidectomia parcial, tireoidectomia total, parotidectomia parcial, ressecção parcial de carótida comum com anastomose topo a topo, esofagectomia cervical. (Figuras 2 a 6)

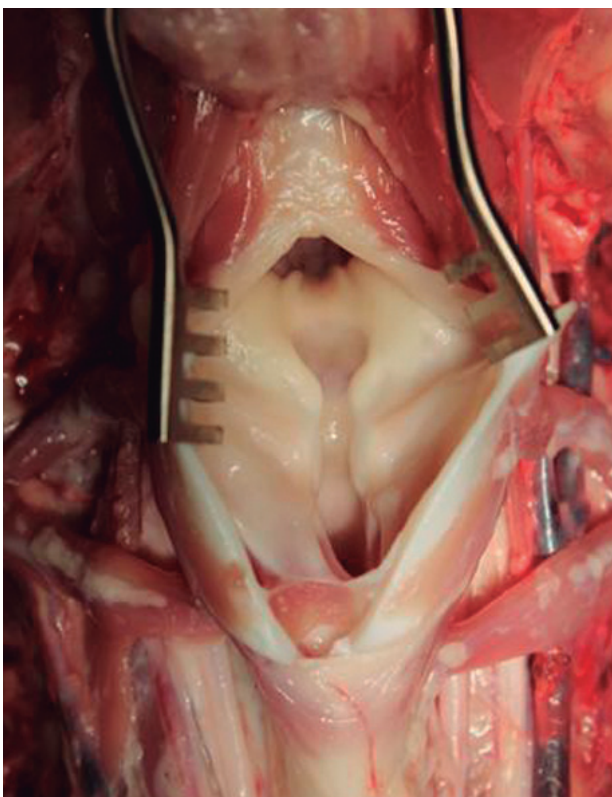
**FIGURA 2**

Traquetomia



**FIGURA 3**

Tirotomia mediana

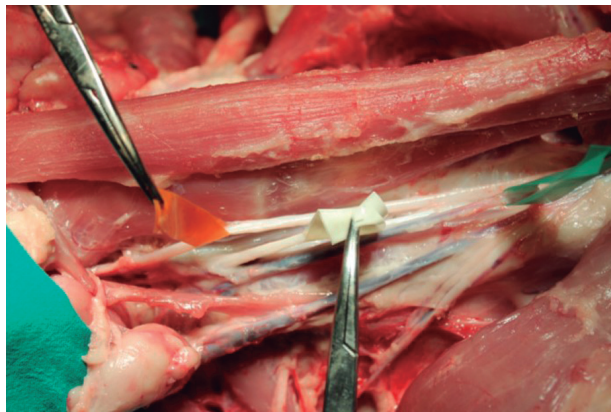


**FIGURA 4**

Laranja: Carotida comum

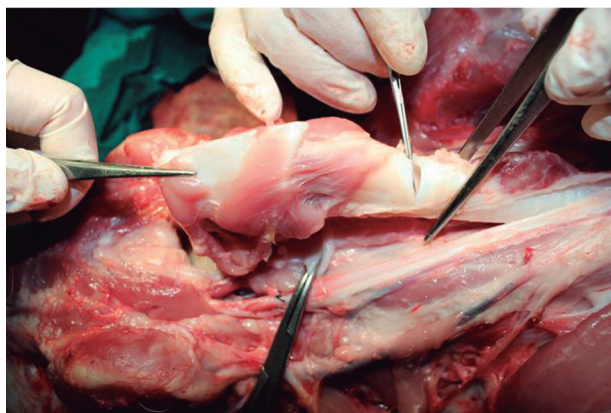
Branco: Nervo vago

Verde: Veia jugular interna



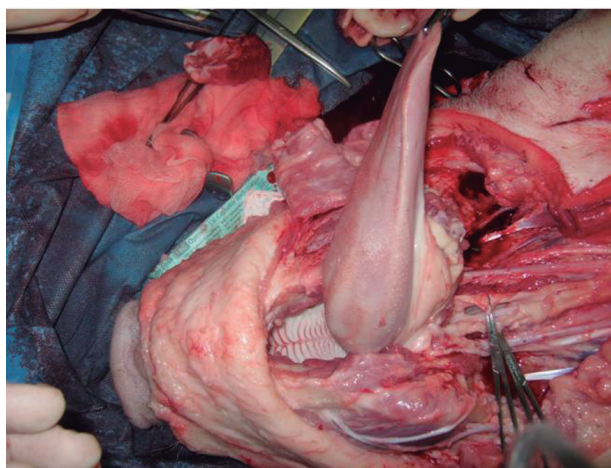
**FIGURA 5**

Laringectomia total



**FIGURA 6**

Glossectomia - Manobra de Pull-Through



**D-Comentários a resultados:**

**Traqueotomia**

Comentários sobre anatomia - Musculatura infraioideia espessa. Tiróide de pequenas dimensões com 2 lobos praticamente fundidos.

Execução - Fácil.

### **Tiroidectomia**

Comentários sobre anatomia - Musculatura infraioideia espessa. Tiróide de pequenas dimensões com 2 lobos praticamente fundidos. Fácil identificação de pedículos vasculares e nervo laríngeo recorrente. Nervos laríngeos recorrentes com trajeto bilateral sobreponível ao trajeto do nervo esquerdo em modelo humano.

Paratiróides inferiores localização para-tiroideia e de fácil detecção. Paratiróides superiores englobadas em tecido tímico.

Execução - Fácil.

### **Cordectomia clássica**

Comentários sobre anatomia - Cartilagem tiroideia alongada crânio-caudalmente e com ângulo aberto entre as respectivas lâminas.

Cordas vocais curtas. Aritenóides volumosas e unidas na comissura posterior. Ventrículo laríngeo e banda ventricular de fácil identificação.

Musculatura laríngea intrínseca sobreponível ao modelo humano.

Execução - Fácil.

### **Laringectomia**

Comentários sobre anatomia - Osso hióide robusto de dissecação trabalhosa. Epiglote e base da língua com anatomia sobreponível a modelo humano. Modelo suíno permite hiperextensão cervical a 180º, ponto que dificulta gesto de encerramento da faringe. Divertículo esofágico alto presente em todos os modelos dissecados.

Execução - Fácil na condição de diminuição da hiperextensão cervical e conhecimento de presença de divertículo esofágico alto. Possível colocação de prótese fonatória.

### **Glossectomia**

Comentários sobre anatomia - Língua alongada.

Mandíbula estreita e longa.

Execução - Dissecação do pavimento oral dificultada pela conformação estreita e longa da mandíbula

### **Timectomia**

Comentário sobre anatomia - Prolongamento do timo até área cervical superior (até área II).

Execução - Dissecação similar a esvaziamento ganglionar cervical áreas II a IV no modelo humano.

Esvaziamento ganglionar cervical

Comentários sobre anatomia

Músculo esternomastoideu (equivalente a esternocleidomastoideu) com disposição verticalizada.

Área I, V nervo vago, nervo acessório, nervo hipoglosso e vasos

cervicais transversos com anatomia em tudo sobreponível ao modelo humano. Áreas II a IV com alguma escassez de tecido ganglionar. Veia jugular interna de baixo calibre

junto ao foramen jugular.

Bifurcação carotídea alta (sob o ângulo da mandíbula). Ausência de clavícula (referência anatómica alternativa a músculo subclávio-veia cefálica).

Execução – Dificuldade intermédia dada a continuidade do tecido ganglionar linfático com o timo.

### **Parotidectomia**

Comentários sobre anatomia - Platísmo espesso e prolongado superiormente. Abundante tecido ganglionar sem plano de clivagem claro com o tecido parotídeo, que se estende por toda a zona cervical. Veia jugular externa de grande calibre. Referência do nervo facial possível tomando como pontos chave a inserção superior do músculo esternomastoideu (equivalente a esternocleidomastoideu no modelo humano), músculo digástrico e foramen estilomastoideu (“pointer” não pode ser usado como referência).

Execução – Dificil por:

- Grande volume de tecido parotídeo;
- Ausência de plano de clivagem claro do tecido parotídeo com musculatura (quer superficial – platísmo - quer profunda) e tecido ganglionar anexo;
- Diferente divisão do nervo facial.

### **DISCUSSÃO**

A utilização de cães em treino cirúrgico é tradicionalmente mais fácil, uma vez que são mais fáceis de lidar e manter.<sup>5</sup> No entanto, o facto de os cães serem animais de estimação e terem nível de protecção “social” implícita superior ao dos porcos, leva a que os últimos estejam a ser cada vez mais utilizados para treino cirúrgico.<sup>5</sup>

As vantagens de utilização do modelo suíno em cirurgia experimental são: semelhanças anatómicas e fisiológicas, curto ciclo de reprodução, rápido crescimento, baixo preço, abundância de animais e o facto de não serem animais de estimação.

As desvantagens são a sua susceptibilidade ao stress (pode levar a comportamentos agressivos, elevada tendência para instabilidade hemodinâmica e hipertermia maligna) e elevado porte nos animais adultos (que condiciona fortemente a logística associada).<sup>5</sup>

A bibliografia que se pode encontrar relativa à utilização do modelo suíno em cirurgia experimental é surpreendentemente variada e numerosa, representando em certa medida a utilidade do modelo.

A dissecação cervical em suínos proporciona facilidade de acesso a treino cirúrgico de qualidade em cadáver, com uma boa relação custo-benefício.

O facto de ter sido possível praticar as técnicas cirúrgicas planeadas, de modo repetido e sem alterações significativas face à técnica em humanos, permitiu que o grupo de trabalho atestasse o potencial do modelo suíno.

### **CONCLUSÕES**

Na nossa experiência, o modelo suíno é válido para

treino técnico geral e específico de cirurgia cervical por cervicotomia, com a maioria dos procedimentos sendo de fácil execução e comparáveis com o seu similar no modelo humano.

### Agradecimentos

Agradece-se todo o apoio prestado pelo Serviço de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos HUC CHUC.

### Referências bibliográficas:

1. Kaiser GM, Heuer MM, Frühauf NR, Kühne CA et al. General handling and anesthesia for experimental surgery in pigs. *J Surg Res.* 2006 Jan; 130 (1):73-9. Epub 2005 Nov 14. Review.
2. Kaiser GM, Frühauf NR, Zhang H, Westermann S et al. Intravenous infusion anesthesia with Propofol-Midazolam-fentanyl for experimental surgery in swine. *J Invest Surg.* 2003 Nov-Dec; 16 (6):353-7.
3. Dulguerov P, Vaezi AE, Belenger J, Wang D et al. Endoscopic neck dissection in an animal model: comparison of nodal yield with open-neck dissection. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000 Mar; 126 (3):417-20.
4. Sasaki R, Watanabe Y, Yamato M, Aoki S et al. Surgical anatomy of the swine face. *Lab Anim.* 2010 Oct; 44 (4):359-63.
5. Ruehe B, Niehues S, Heberer S, Nelson K. Miniature pigs as an animal model for implant research: bone regeneration in critical-size defects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Nov; 108 (5):699-706.
6. Branski LK, Mittermayr R, Herndon DN, Norbury WB et al. A porcine model of full-thickness burn, excision and skin autografting. *Burns.* 2008 Dec; 34 (8):1119-27.
7. Kuwahara RT, Rasberry R. Pig head model for practice cutaneous surgery. *Dermatol Surg.* 2000 Apr; 26 (4):401-2.
8. Belanger M, Wittnich C, Torrance S, Juhasz S. Model of normothermic long-term cardiopulmonary bypass in swine weighing more than eighty kilograms. *Comp Med.* 2002 Apr; 52 (2):117-21.
9. Karimi A, Cobb JA, Staples ED, Baz MA. Technical pearls for swine lung transplantation. *J Surg Res.* 2011 Nov; 171 (1):e107-11.
10. Arkadopoulos N, Defterevos G, Nastos C, Papalois A et al. Development of a porcine model of post-hepatectomy liver failure. *J Surg Res.* 2011 Oct; 170 (2):e233-42.
11. Sørensen JC, Nielsen MS, Rosendal F, Deding D et al. Development of neuromodulation treatments in a large animal model—do neurosurgeons dream of electric pigs? *Prog Brain Res.* 2011; 194:97-103.
12. Nicolay LI, Bowman RJ, Heldt JP, Jellison FC et al. A prospective randomized comparison of traditional laparoendoscopic single-site surgery with needlescopic-assisted laparoscopic nephrectomy in the porcine model. *J Endourol.* 2011 Jul; 25 (7):1187-91. Epub 2011 Jun 1.
13. Bestard Vallejo JE, Raventós Busquets CX, Celma Doménech A, Rosal Fontana M et al. Pig model in experimental renal transplant surgery. *Actas Urol Esp.* 2008 Jan; 32(1):91-101.
14. Perazzo PS, Sarvat MA, Filho Fde S, Pontes PA. Augmentation of the porcine vocal fold using autologous composite cervical fascia and fat graft. Comparison between the transmuscular and submuscular approaches. *J Voice.* 2011 Sep; 25 (5):626-31.
15. Sasaki CT, Hundal JS, Eberhardt PR, Riley JT, Ross DA. Glottic closing force: impact of thyroplasty on vocal cord paralysis in a pig model. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2004 Feb; 113 (2):93-6.