

CAPÍTULO 4

MODELOS ANATÔMICOS 3D DOS PRINCIPAIS ACESSOS CIRÚRGICOS NA DESCOMPRESSÃO MEDULAR CERVICAL CANINA

Ricardo Ysaac Garía Núñez
Clifton Layo Mahoma Yupe
Denis Casiano Llana López
Néstor Antonio Gallegos Ramos
Wilebaldo Blair Ticona Aduviri
Walter Wilfredo Ticona Aduviri

RESUMO

Levando em consideração que o estudo da anatomia é essencial na formação de as profissões médicas, a disciplina apresenta certos desafios atuais, como por exemplo a diminuição no uso de cadáveres e espécimes vivos para certos procedimentos que tradicionalmente utilizavam este tipo de material didático. Nesse sentido o uso da tecnologia de impressão 3D vem se posicionando como a melhor ferramenta disponível na hora de criar modelos anatômicos específicos de certas patologias ou doenças que podem se utilizar como treinamento na formação de médicos veterinários. O objetivo da pesquisa foi a criação de modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos de canal medular em coluna cervical canina, os mesmos que serão introduzidos numa sala de aula prática como ferramentas complementarias ao processo de Ensino – Aprendizagem das técnicas de descompressão medular cervical em cães. Para estabelecer o nível de melhoria, todos os alunos que conformam o experimento desenvolveram um Questionário Inicial de resposta Verdadeira ou Falsa sobre afirmações específicas da coluna cervical canina como a anatomia, as doenças que cursam com compressão medular e os principais acessos cirúrgicos utilizados no tratamento destas doenças. Logo os alunos são divididos em dois grupos e em cada um foi administrada a mesma aula prática, no Grupo Controle de forma tradicional e no Grupo Experimental complementando o processo com os modelos anatômicos 3D. Com os resultados obtidos, foi evidente o melhor desempenho do Grupo Experimental mostrando uma diferencia estatisticamente significativa para o uso dos modelos anatômicos 3D como ferramentas complementares didáticas, reafirmando a utilidade educativa da impressão 3D e a vantagem no uso de modelos anatômicos na formação médico veterinária.

PALAVRAS-CHAVE: Modelo didático 3D. Descompressão cervical. Doença do disco Intervertebral. Treinamento Veterinário.

1. INTRODUÇÃO

A anatomia é a disciplina que forma parte da biologia e encarga-se do estudo da organização estrutural dos seres vivos em geral (DYCE; SACK; WENSING 2012). Entanto que a anatomia veterinária estuda a forma e estrutura dos animais domésticos (SISSON; GROSSMAN 2001).

Neste contexto, tem vários métodos de estudar a anatomia, sendo o principal a dissecação de cadáveres conservados especialmente com esta finalidade (HURTADO DE MENDOZA 1829). Porém o uso de animais vivos em práticas cirúrgicas é uma opção em algumas realidades (BRIEVA 2010; KNIGHT 2007).



Esta realidade impulsiona as escolas de veterinária a procurar novos métodos de ensino sendo a impressão 3D uma alternativa que mostra resultados satisfatórios (SANZ, 2017). Os modelos anatômicos 3D vêm se posicionando como recursos didáticos úteis com alto valor agregado e que melhoram significativamente os resultados (ZOPF *et al.* 2015; AVILA, ROSSI, MARTINEZ 2018; HAZELAAR *et al.* 2018).

Por isso esta pesquisa pretende explorar novos e alternativos métodos de ensino, mediante o uso da impressão 3D, com a finalidade de conseguir efeitos positivos durante o processo de Ensino – Aprendizagem.

2. METODOLOGIA

Um modelo anatômico da coluna cervical canina de 21 cm de comprimento, foi impresso em 3D com PLA (ácido polilático), com 100% de preenchimento e 0,1 mm de altura de camada. O modelo possui os principais acessos cirúrgicos canal vertebral mais utilizados em descompressão medular que são o slot ventral, a laminectomia dorsal e a hemilaminectomia.

Posteriormente, o modelo foi introduzido em aulas práticas do curso de Medicina Veterinária da Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios – Perú, especificamente nas disciplinas de Cirurgia e Traumatologia de Pequenos Animais.

Convocou-se aos alunos das disciplinas mencionadas e explicou-se o objetivo da pesquisa, aqueles que irão participar assinaram seu respectivo Consentimento Livre e Informado, dando conformidade a sua participação 40 alunos.

Inicialmente, foi tomado um Questionário Inicial (QI) aos 40 alunos em total, o questionário tinha 30 questões de resposta de “Verdadeiro ou Falso”, valendo um ponto cada pergunta, sobre os temas de Anatomia Óssea Cervical Canina, Patologia Ortopédica Cervical Canina e Acesso Cirúrgicos de Canal Medular Cervical de Cães.

Posteriormente os alunos foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 10 pessoas cada, o Grupo Controle (GC) e o Grupo Experimental (GE). Em cada grupo foi administrada a aula prática de “Compressão Medular Cervical em Cães”, fazendo ênfase em a anatomia cervical canina, a patogenia das doenças compressivas de canal medular cervical e a doença de disco intervertebral canina; e os principais acessos cirúrgicos de canal medular cervical como terapia cirúrgica, o slot ventral (SV), a laminectomia dorsal (LD) e a hemilaminectomia (HL).

No GP, a aula administrada foi tradicional, utilizando slides e a exposição do professor. Entretanto que na aula administrada ao GE adicionou-se o modelo anatômico 3D da coluna



cervical canina com os três acessos cirúrgicos mencionados, para que os alunos possam interagir com estes.

Depois das aulas práticas, em cada grupo foi novamente tomado o mesmo questionário do início, Questionário Final (QF), para mensurar o nível de aprendizado com as aulas e fazer as comparações respetivas.

3. RESULTADOS E DISCUSÃO

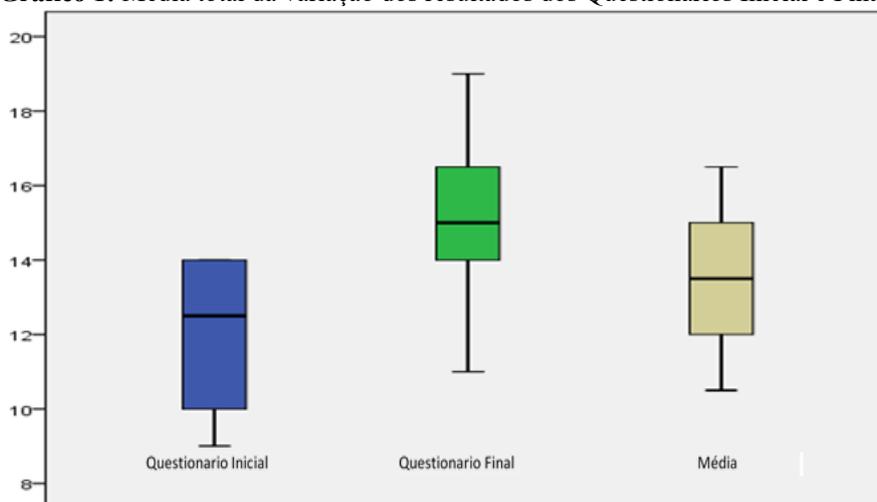
Na Tabela e o Gráfico 1 mostram-se os resultados descritivos do uso do modelo anatómico 3D da coluna cervical canina com os acessos cirúrgicos de canal medular. Observa-se que a média do QI do GC é de 11.20 ± 0.80 , e a média do GE é de 12.00 ± 0.78 ; entanto que no QF a média do GC foi de 11.60 ± 0.54 , e para o GE de 15.20 ± 0.97 . Assim as médias totais obtidas no GC foi de 11.40 ± 0.65 e para o GE foi de 13.60 ± 0.81 , demonstrando uma diferenca de 2.20 pontos entre o GC respeito ao GE.

Tabela 1: Resultados descritivos dos Questionários Inicial e Final dos Grupos Controle e Experimental.

		N	Média	Desvio Padrão	95% Intervalo de confiança para as médias	
					Limite inferior	Limite superior
QI	GC	20	11.20	1.82	10.40	12.00
	GE	20	12.00	1.78	11.22	12.78
	Total	40	11.60	1.82	10.80	12.40
QF	GC	20	11.60	1.23	11.06	12.14
	GE	20	15.20	2.21	14.23	16.17
	Total	40	13.40	2.54	12.29	14.51
Média	GC	20	11.40	1.47	10.75	12.05
	GE	20	13.60	1.85	12.79	14.41
	Total	40	12.50	1.99	11.63	13.37

Fonte: Modelos anatómicos 3D dos principais acessos cirúrgicos na descompressão medular cervical canina (2022).

Gráfico 1: Média total da variação dos resultados dos Questionários Inicial e Final.



Fonte: Modelos anatómicos 3D dos principais acessos cirúrgicos na descompressão medular cervical canina (2022).



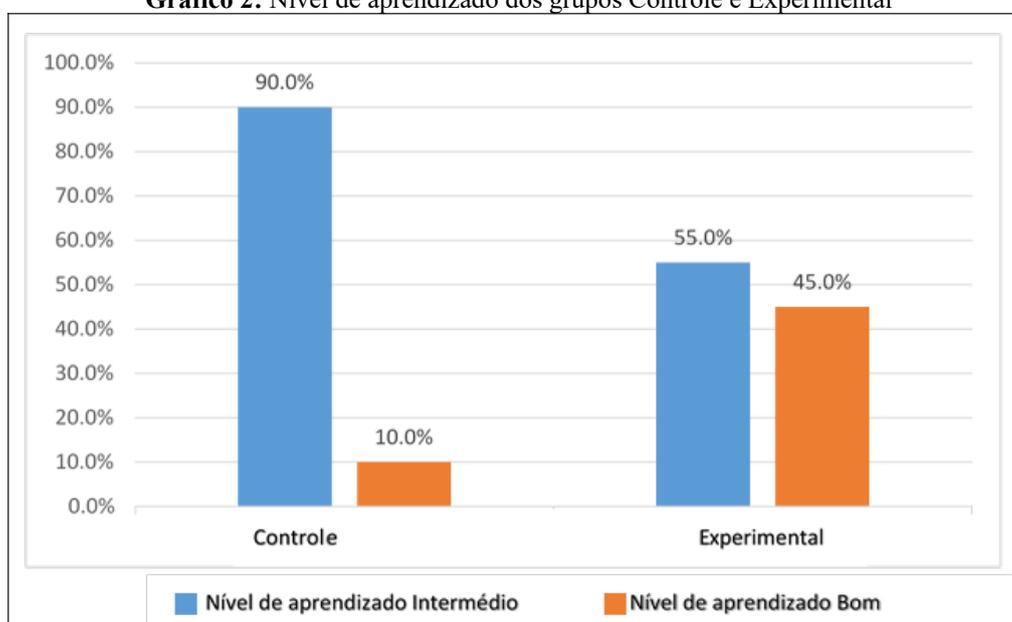
A Tabela e o Gráfico 2 mostram a variação do Nível de Aprendizado para os GC e GE. O nível de aprendizado Bom no GC foi de 10% (2), entanto que no GE foi de 45% (9).

Tabela 2: Nível de aprendizado dos grupos Controle e Experimental respeito aos resultados dos questionários Inicial e Final.

Grupo	Nível de aprendizado				Total	%
	Intermédio	%	Bom	%		
Controle	18	90.0%	2	10.0%	20	100.0%
Experimental	11	55.0%	9	45.0%	20	100.0%
Total	29		11		40	

Fonte: Modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos na descompressão medular cervical canina (2022).

Gráfico 2: Nível de aprendizado dos grupos Controle e Experimental



Fonte: Modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos na descompressão medular cervical canina (2022).

A Tabela 3 mostra os resultados de análise de variância para os grupos Controle e Experimental antes e depois do uso dos modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos de canal medular em coluna cervical canina, como ferramentas didáticas complementares para os alunos do curso de Medicina Veterinária da Universidad Nacional Amazônica de Madre de Dios, evidenciando um efeito significativo no nível de aprendizado dos estudantes ($F_c = 40,367$; $p = 0,000$).



Tabela 3: Análise de variância dos grupos Controle e Experimental antes e depois do uso dos modelos anatômicos 3D.

		Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	Sig.
Antes	Entre grupos	6,400	1	6,400	1,974	0,168
	Dentro dos grupos	123,200	38	3,242		
	Total	129,600	39			
Despois	Entre grupos	129,600	1	129,600	40,367	0,000
	Dentro dos grupos	122,000	38	3,211		
	Total	251,600	39			
Média	Entre grupos	48,400	1	48,400	17,253	0,000
	Dentro dos grupos	106,600	38	2,805		
	Total	155,000	39			

Fonte: Modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos na descompressão medular cervical canina (2022).

4. DISCUSSÃO

Segundo os resultados, observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre o Grupo Experimental que utilizou os modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos de coluna cervical canina e o Grupo Controle que recebeu a aula prática tradicional sem modelos, obtendo um P valor de 0,000 evidenciando um maior desempenho do GE.

O resultado anterior concorda como os de Preece *et al.* (2013), onde menciona-se que os estudantes que usaram um modelo anatômico 3D, obtiveram 86,39% em seus resultados, sendo significativamente maiores em comparação aos estudantes que só utilizaram livros de texto obtendo um 62,61% e um P valor de 0,001, corroborando a utilidade do modelo.

Assim, o anterior é fortalecido com os resultados da pesquisa de Lim *et al.* (2016), que mostra dados significativos quando se obtiveram uma média de 60,83% usando modelos anatômicos 3D em comparação com um grupo de estudantes que usou espécimes e um grupo de materiais combinados dando medias de 44,81% e 44,62% respectivamente, com um P valor de 0,001 também.

A mesma situação observou-se na pesquisa de Garas *et al.* (2018), onde completou-se uma prova anatômica e um questionário posterior a prova, demonstrando que o 85% dos participantes conseguiram respostas acertadas para o uso dos modelos 3D como ferramentas de maior utilidade na hora da identificação de estruturas anatômicas específicas, entanto que o 45% escolheram os modelos 3D como seu método preferido de aprendizagem de anatomia.

Conforme aos resultados da pesquisa, demonstra-se o valor educativo dos modelos anatômicos 3D evidenciando que este tipo de inovações educativas ajuda significativamente na formação dos futuros médicos veterinários, esta afirmação é respaldada por os resultados de outros autores como Hackman, Dos Reis e Assis Neto (2019) e Nunez *et al.* (2020), os mesmos



quer declaram que os modelos anatômicos 3D servem como ferramentas de ensino alternativas nas aulas práticas de anatomia veterinária, melhorando o processo de Ensino – Aprendizagem da formação veterinária.

É importante considerar a similitude morfológica conseguida com o modelo anatômico 3D, neste consegue-se diferenciar com clareza as estruturas anatômicas principais como as asas do Atlas, o dente do Axis, os processos laterais e dorsais, e muitos outros; demonstrando que a tecnologia de impressão 3D pode reproduzir de forma exata modelos ósseos muito semelhantes a anatomia cadavérica e comparada dos cães complementando o ensino de anatomia (REIS *et al.*, 2019; SILVEIRA *et al.*, 2020; LEBOWITZ *et al.*, 2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos anatômicos 3D são de grande ajuda como ferramentas educativas complementares para os estudantes de medicina veterinária capazes de oferecer um complemento apropriado para o ensino tradicional e permitindo uma interação quase real e inovadora.

A impressão 3D é uma técnica moderna que permite criar modelos anatômicos específicos como ferramentas didáticas complementares, fomentar um aprendizado eficaz, permanente e real em estudantes de medicina veterinária.

O uso de modelos anatômicos 3D dos principais acessos cirúrgicos de coluna cervical canina em aulas práticas para alunos de veterinária evidenciou um excelente desempenho, afirmando a utilidade dos mesmos e resultando em uma ótima estratégia didática para alunos de graduação.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA LEITE DOS REIS D. de *et al.* Comparative assessment of anatomical details of thoracic limb bones of a horse to that of models produced via scanning and 3D printing. **3D Print Med**, 5(1), ago. 2019. Disponível em: <https://threeprint.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41205-019-0050-2>. Acessado em: Dez, 2022.

AVILA, J.; ROSSI, M.; MARTINEZ, M. Modelos anatômicos tridimensionales personalizados impresos en 3d, como herramientas para el aprendizaje y preparación de intervenciones. **Rev Colomb Enfermería**, 17(13), out. 2018. Disponível em:



<https://revistacolombianadeenfermeria.unbosque.edu.co/article/view/2352>. Acessado em: Dez, 2022.

BRIEVA, C. El uso de animales en la enseñanza veterinaria y sus alternativas. **Órgano Inf la Acad Colomb ciencias Vet**, 2(1), nov. 2010. Disponível em: <https://www.academiadecienciasveterinarias.org/wp-content/uploads/2019/07/El-uso-de-animales-en-la-ensenanza-veterinaria-Revista-2-1-paginas-90-96.pdf>. Acessado em: Dez, 2022.

DYCE, K.; SACK, W.; WENSING, C. **Anatomía veterinaria**. Cuarta Edi. Mexico: Manual Moderno; 2012. p. 852

GARAS, M. *et al.* 3D-Printed specimens as a valuable tool in anatomy education: A pilot study. **Ann Anat**, 219, sep. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29883617/>. Acessado em: Dez, 2022.

HACKMANN, C. H.; REIS A. L. dos; ASSIS NETO A.C. de Digital revolution in veterinary anatomy: Confection of anatomical models of canine stomach by scanning and three-dimensional printing (3D). **Int J Morphol**, 37(2), jun. 2019. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022019000200486&lng=en&nrm=iso. Acessado em: Dez, 2022.

HAZELAAR, C. *et al.* Using 3D printing techniques to create an anthropomorphic thorax phantom for medical imaging purposes. **Med Phys**, 45(1), jan. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29091278/>. Acessado em: Dez, 2022.

KNIGHT, A. The effectiveness of humane teaching methods in veterinary education. **ALTEX**, 24(2), mai. 2007. Disponível em: <https://www.altex.org/index.php/altex/article/view/766>. Acessado em: Dez, 2022.

LEBOWITZ, C. *et al.* The accuracy of 3d printed carpal bones generated from cadaveric specimens. **Arch Bone Jt Surg**, 9(4), jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34423093/>. Acessado em: Dez, 2022.

LIM, K. H. A. *et al.* Use of 3D printed models in medical education: A randomized control trial comparing 3D prints versus cadaveric materials for learning external cardiac anatomy. **Anat Sci Educ**, 9(3), mai. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26468636/>. Acessado em: Dez, 2022.

MENDOZA M. H. de. **Tratado elemental completo de anatomía**. Vol. 1. Madrid: Imprenta que fue de Garcia; 1829. p. 520

NUNEZ, R. Y. G. *et al.* 3D printing of canine hip dysplasia: Anatomic models and radiographs. **Arq Bras Med Vet e Zootec**, 72(3), mai. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/vyVfCKdgYBHhmHKbNNMDx9k/?lang=en>. Acessado em: Dez, 2022.



PREECE, D. *et al.* “Let’s Get Physical”: Advantages of a physical model over 3D computer models and textbooks in learning imaging anatomy. **Anat Sci Educ**, 6(4), jul. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23349117/>. Acessado em: Dez, 2022.

SANZ J. J. Del TIC al TAC: Una aproximación al modelado e impresión 3D en educación superior. **Rev Educ Cienc Salud**, 14(1), fev. 2017 Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6290856>. Acessado em: Dez, 2022.

SILVEIRA, E. E. da *et al.* Canine Skull Digitalization and Three-Dimensional Printing as an Educational Tool for Anatomical Study. **J Vet Med Educ**, 48(6), dez. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33226900/>. Acessado em: Dez, 2022.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. **Anatomia de los animales domesticos**. Quinta Edi. Barcelona: MASSON S. A; 2001. p. 1404

ZOPF, D. A. *et al.* Computer aided-designed, 3-dimensionally printed porous tissue bioscaffolds for craniofacial soft tissue reconstruction. **Otolaryngol - Head Neck Surg**, 152(1), jan. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25281749/>. Acessado em: Dez, 2022.