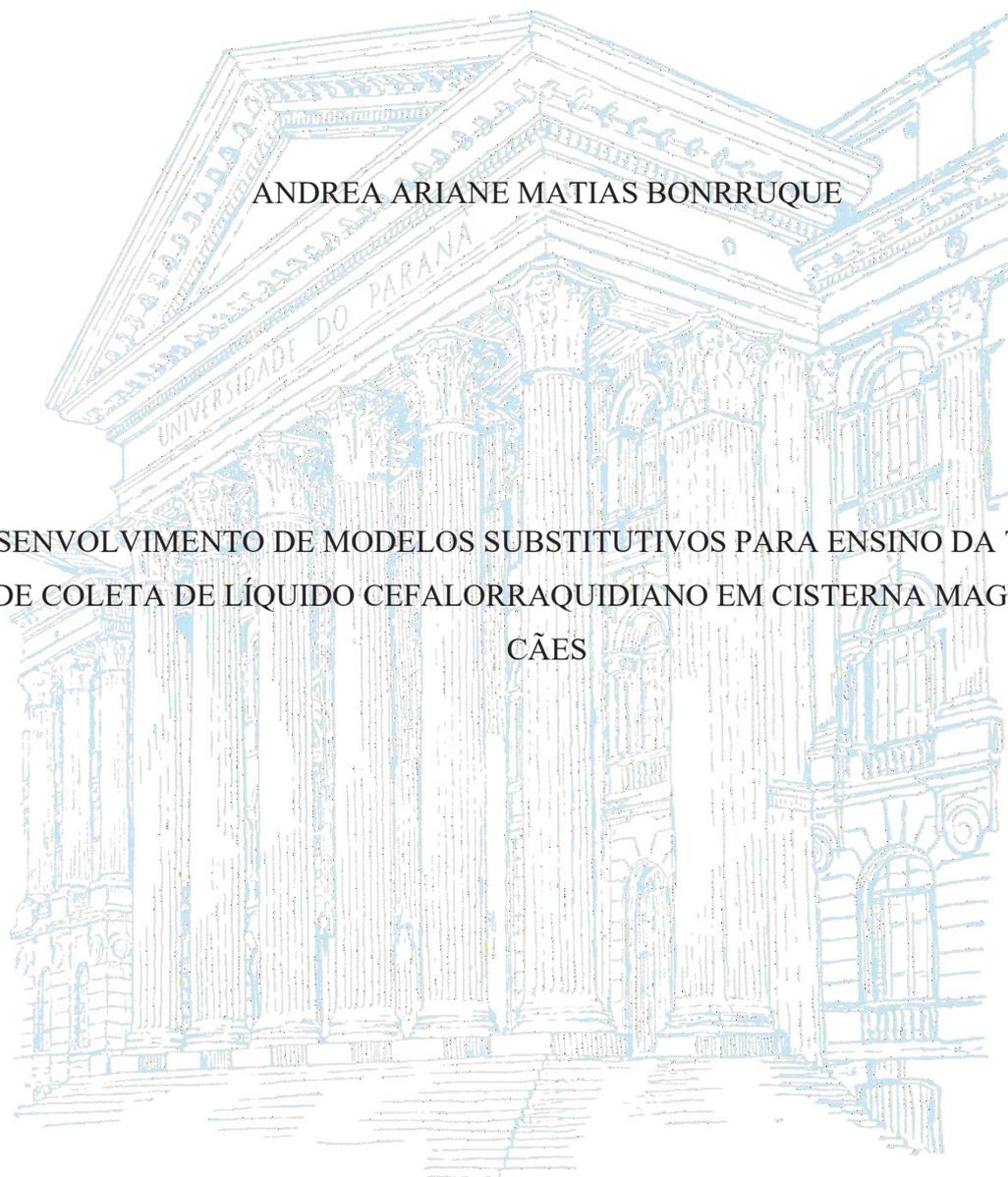


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDREA ARIANE MATIAS BONRRUQUE

DESENVOLVIMENTO DE MODELOS SUBSTITUTIVOS PARA ENSINO DA TÉCNICA
DE COLETA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO EM CISTERNA MAGNA DE
CÃES



CURITIBA2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDREA ARIANE MATIAS BONRRUQUE

DESENVOLVIMENTO DE MODELOS SUBSTITUTIVOS PARA ENSINO DA TÉCNICA
DE COLETA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO EM CISTERNA MAGNA DE
CÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação
em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná, como requisito para a
defesa de Mestrado em Ciências Veterinárias.

Orientadora: Prof. Dra. Simone Tostes de Oliveira Stedile

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA
PUBLICAÇÃO (CIP)UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Bonrruque, Andrea Ariane Matias

Desenvolvimento de modelos substitutivos para ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano em cisterna magna de cães / Andrea Ariane Matias Bonrruque . – Curitiba, 2021. 1 recurso online: PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Tostes de Oliveira Stedile

1. Líquido cefalorraquidiano. 2. Neurologia. I. Stedile, Simone Tostes de Oliveira. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

Bibliotecária: Telma Terezinha Stresser de Assis CRB-9/944



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ANDREA ARIANE MATIAS BONRRUQUE** intitulada: **Desenvolvimento de modelos substitutivos para ensino da técnica de coleta delíquido cefalorraquidiano em cisterna magna de cães**, sob orientação da Profa. Dra. SIMONE TOSTES DE OLIVEIRA STEDILE, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 08 de Abril de 2021.

Assinatura Eletrônica

12/04/2021 19:46:25.0

SIMONE TOSTES DE OLIVEIRA STEDILE

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

29/07/2021 11:08:11.0

JOSÉ ADEMAR VILLANOVA JUNIOR

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

12/04/2021 18:25:26.0

RITA DE CASSIA MARIA GARCIA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

RUA DOS FUNCIONÁRIOS, 1540 - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80035050 - Tel: (41) 3350-5621 - E-mail: cpgcv@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 89349

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 89349

Dedico este trabalho à Deus que me deu o melhor dos presentes: uma família. Ao meu marido, meu amor, Renan que me apoiou em todos os momentos, me dando forças para seguir adiante. A minha filha que cresce em meu ventre, luz da minha vida, razão do meu viver. Cecília, *“Você foi sonhada e escolhida”* Jeremias 1:5.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por suas bênçãos, proteção e amor.

Agradeço à minha mãe, Mareni, sem seu apoio, dedicação e amor, não estaria onde estou, não seria quem sou.

Agradeço à minha orientadora, Professora Simone Tostes por seu apoio, ensinamentos, pelos incentivos e por acreditar neste projeto e me ajudar a realizá-lo.

Agradeço aos voluntários que aceitaram participar do projeto, dedicar seu tempo e conhecimento, sem eles este estudo não seria possível.

RESUMO

O líquido cefalorraquidiano (LCR) envolve o sistema nervoso central, atuando em sua nutrição, remoção de metabólitos e como proteção para trauma. Sua análise laboratorial é importante para verificar alterações e doenças neurológicas. Para tal, faz-se necessário a coleta de LCR que pode ser feita na cisterna magna ou na região lombar. Para uma análise correta é preciso uma coleta sem contaminação sanguínea e isso depende da experiência do médico veterinário responsável pela coleta. Atualmente o ensino da técnica é realizada com uso de livros, fotos, vídeos e cadáveres, porém tais métodos não permitem a aplicação e repetição da técnica, dessa forma o desenvolvimento e validação de métodos alternativos para ensino da técnica de coleta de LCR torna-se importante para o ensino dos médicos veterinários e futuros profissionais. Foram desenvolvidos dois modelos de cães de pequeno e grande porte, um com uso de líquido artificial e outro com sensores para mimetizarem o LCR. Os modelos foram validados por especialistas e aplicados à médicos veterinários. Os modelos foram considerados úteis para o ensino da técnica de LCR, sendo semelhantes ao animal e podem, potencialmente, contribuir para a redução da curva de aprendizado.

Palavras-chave: aprendizado; forame magno; liquor; neurologia.

ABSTRACT

The cerebrospinal fluid (CSF) surrounds the central nervous system, acting in its nutrition, removal of metabolites and as protection from trauma. Its laboratory analysis is important to check for neurological changes and diseases. For this, it is necessary to collect the CSF, which can be done in the cisterna magna or in the lumbar region. For a correct analysis, a collection without blood contamination is necessary and this depends on the experience of the veterinarian responsible for the collection. Currently, the teaching of the technique is carried out with the use of books, photos, videos and cadavers, however such methods do not allow the application and repetition of the technique, thus the development and validation of alternative methods for teaching the technique of CSF collection becomes important for teaching veterinarians and future professionals. Two models of small and large dogs were developed, one with the use of artificial liquid and the other with sensors to mimic the CSF. The models were validated by experts and applied to veterinarians. The models were considered useful for teaching the CSF technique, being similar to the animal and can potentially contribute to the reduction of the learning curve.

Keywords: foramen magnum ;learning; liquor; neurology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 capítulo 1. Marcos de coleta de LCR na cisterna magna de cão..... | 16 |
| Figura 1. Modelo, de cão de pequeno porte, com circuito contendo líquido, para treinamento da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) em cisterna magna..... | 24 |
| Figura 2. Modelo, de cão de grande porte, com circuito de sensores, para treinamento da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) em cisterna magna..... | 25 |
| Figura 3. Boxplot da análise de experiência prévia em coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) e desempenho no treinamento nos modelos alternativos para ensino da técnica de coleta de LCR em cisterna magna de cães..... | 29 |
| Figura 4. Boxplot demonstrando o desempenho individual dos participantes nos modelos alternativos de ensino de técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano em cisterna magna de cães..... | 30 |
| Figura 5. Tempo médio calculado com base no tempo médio de sucesso (coleta do líquido ou ativação do sensor verde) e de falhas combinados..... | 31 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1- Parâmetros avaliados, em cada tentativa, sobre o desempenho do participante, nos modelos de sensores e de líquido para ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano em cisterna magna de cães..... | 26 |
| Tabela 2. Avaliação por escala Likert de validação de conteúdo dos modelos alternativos para ensino de técnica de coleta de LCR em cisterna magna de cães, pelos especialistas..... | 27 |
| Tabela 3. Número de tentativas para cumprir duas tentativas bem-sucedidas no modelo de sensores, conforme experiência em coleta de líquido cefalorraquidiano..... | 31 |
| Tabela 4. Número de tentativas para cumprir duas tentativas bem-sucedidas no modelo líquido, conforme experiência em coleta de líquido cefalorraquidiano..... | 31 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1 - Questionário para os médicos veterinários para validação de conteúdo dos modelos..... | 36 |
| Anexo 2a- Tabela de desempenho para avaliação dos grupos no modelo com sensores..... | 399 |
| Anexo 2b- Tabela de desempenho para avaliação dos grupos no modelo com líquido..... | 40 |
| Anexo 3 - Questionário de aceitação dos modelos para os participantes | 41 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. OBJETIVOS | 13 |
| 2.1.1 OBJETIVO GERAL | 13 |
| 2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3 CAPÍTULO 1 - REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 3.1. ANATOMIA | 15 |
| 3.2. TÉCNICA DE COLETA DE LCR | 15 |
| 3.3. ANÁLISE DO LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO | 16 |
| 3.4. MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO | 16 |
| 3.5. REFERÊNCIAS | 18 |
| 4 CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO DE DOIS MODELOS SUBSTITUTIVOS PARA ENSINO DA TÉCNICA DE COLETA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO EM CISTERNA MAGNA DE CÃES | 21 |
| 4.1. RESUMO | 21 |
| 4.2. ABSTRACT | 21 |
| 4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 4.6. CONCLUSÃO | 33 |
| 4.7. REFERÊNCIAS | 33 |
| 4.8. LISTA DE REFERÊNCIAS | 34 |

1. INTRODUÇÃO

O líquido cefalorraquidiano, também chamado de líquor, é um fluido biológico estéril, incolor, que envolve o sistema nervoso central (SNC). O LCR nutre e remove resíduos metabólicos do tecido nervoso, e também atua como amortecedor para o córtex e a medula espinhal, em caso de traumas (SOILA, 2015).

Doenças no sistema nervoso central e periférico podem causar alterações na composição do LCR e a sua análise citológica e concentração proteíca permitem a obtenção de informações diagnósticas complementares para diferenciar doenças inflamatórias, degenerativas ou neoplásicas (BIENZLE; MCDONNELL; STANTON, 2000). O diagnóstico definitivo pode ser obtido por meio do LCR na presença de cultura bacteriana ou fúngica, reação em cadeia da polimerase (PCR) e na determinação de anticorpos no LCR em pacientes com doença infecciosa no SNC (TAYLOR, 2015).

O paciente deve estar sob a anestesia geral para a realização da coleta; esta pode ser realizada na cisterna magna ou por punção lombar no espaço entre as vértebras L4 e L5 ou L5 e L6 (SOILA, 2015). Para a coleta na cisterna magna o paciente é posicionado em decúbito lateral com o pescoço totalmente fletido a um ângulo de 90° e o nariz é ligeiramente elevado para que fique em paralelo com a mesa (RUSBRIDGE, 1997). Para a inserção da agulha, duas técnicas de palpação podem ser utilizadas e, em ambas as técnicas, quando a agulha penetra no espaço subaracnóideo, retira-se o mandril e ocorre o extravasamento do LCR, então este é colhido em um tubo estéril e a agulha é retirada (GAMA et al., 2009).

Nossa hipótese é que modelos de coleta de LCR em cães podem se tornar úteis no ensino e aprendizado da técnica. Para se testar tal hipótese, foram desenvolvidos modelos para coleta de LCR na cisterna magna em cães para avaliar a utilidade do modelo em proporcionar melhor aprendizagem da técnica de coleta de LCR de cães, diminuindo os riscos de traumas iatrogênicos e contaminação sanguínea da amostra.

2. OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi desenvolver, aplicar e avaliar modelos para coleta de líquido cefalorraquidiano na cisterna magna em cães.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desenvolver modelos com a articulação atlanto-occipital para coleta de LCR em cães.
2. Desenvolver modelos para coleta de LCR em cães de pequeno e grande porte.
3. Verificar a relação entre o treinamento no modelo e o desempenho na aprendizagem do estudante.
4. Levantar os aspectos positivos e negativos do modelo, na visão do médico veterinário, como validação de conteúdo.
5. Levantar os aspectos positivos e negativos do modelo, na visão do estudante.

3 CAPÍTULO 1 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1. ANATOMIA

O LCR é um fluido incolor encontrado nos ventrículos do cérebro, no canal central da medula espinhal e no espaço subaracnóideo (KLEIN; CUNNINGHAM, 2015). Ele atua na proteção mecânica do cérebro e medula espinhal, transporta nutrientes, elimina metabólitos e serve como meio de difusão de substâncias neuroendócrinas e neurotransmissoras (DE MOURA, 2010).

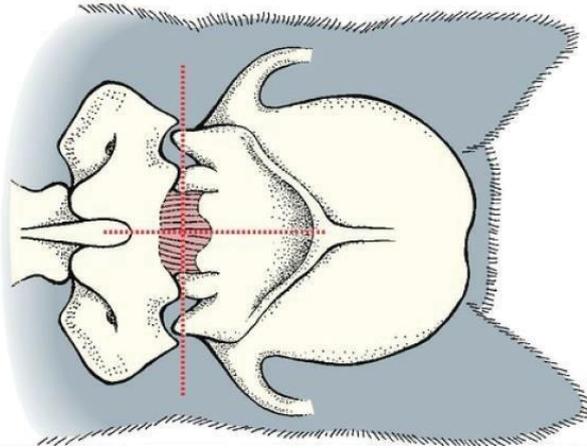
Em cães o LCR é produzido no plexo coroide, presente nos ventrículos laterais, terceiro e quarto ventrículo, em uma taxa de 3mL/h e todo o volume é substituído várias vezes ao dia. Sua análise auxilia no diagnóstico de diversas patologias do sistema nervoso central e periférico (KLEIN; CUNNINGHAM, 2015).

3.2. TÉCNICA DE COLETA DE LCR

Em cães e gatos, a fonte mais confiável de LCR para análise é a cisterna magna. A punção lombar entre L5-L6 também pode ser utilizada, porém contaminações sanguíneas iatrogênicas ocorrem com maior frequência neste local (TAYLOR, 2015). Independentemente do local de coleta, este deve ser tricotomizado, preparado asépticamente e o paciente deve estar submetido a anestesia geral (DI TERLIZZI; PLATT, 2009). Para a realização do procedimento são necessários tubos de coleta simples, agulhas espinhais de 20-22G e luvas cirúrgicas (RUSBRIDGE, 1997). Contudo, em um estudo em que se avaliou a modificação da técnica de coleta de LCR foi utilizado agulhas simples, sem mandril, e não foram observadas nenhuma alteração prejudicial à coleta (GAMA et al., 2009).

Para a coleta na cisterna magna o paciente é posicionado em decúbito lateral com o pescoço totalmente fletido a um ângulo de 90°, com o nariz ligeiramente elevado para que fique em paralelo com a mesa. Para encontrar o ponto de entrada da agulha espinhal pode-se utilizar o ponto médio de uma linha imaginária, desenhada a partir da protuberância occipital até uma linha conectando as asas do atlas e insere-se a agulha de forma paralela à mesa e direcionada para o ângulo da mandíbula (RUSBRIDGE, 1997) (Figura 1). Com o avançar cuidadoso da agulha pode-se sentir a perda da resistência quando a agulha penetra no ligamento atlanto-occipital e adentra o espaço subaracnóideo, então, retira-se o mandril e ocorre o extravasamento no tubo estéril e a agulha é retirada (GAMA et al., 2009). A coleta de 1 ml/5kg ou 0,2 ml/kg pode ser realizada sem risco de comprometimento da pressão intracraniana (SOILA, 2015).

Figura 1. Marcos de coleta de LCR na cisterna magna de cão. O local de inserção da agulha é na intersecção das linhas média dorsal e face mais cranial da asa do atlas.



Fonte: Nelson e Couto (2016).

3.3. ANÁLISE DO LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO

O processamento do LCR inclui a avaliação da sua cor, turbidez, densidade, concentração de proteína, contagem de eritrócitos, contagem de células nucleadas e análise diferencial e concentração de glicose (LITTLE, 2016). Quando comparado ao plasma, o LCR apresenta concentração maior de íons de potássio e cálcio, e menor de íons de sódio, magnésio e cloreto e também é pobre em glicose e proteínas (DE MOURA, 2010). Um LCR com coloração rosada indica a presença de sangue, neutrófilos podem indicar infecção bacteriana, o aumento da contagem celular pode indicar inflamação no SNC e o aumento de proteínas na ausência de contagem aumentada de células nucleadas pode ser causado por neoplasia (KLEIN; CUNNINGHAM, 2015). Na suspeita de ocorrência de doença infecciosa são indicadas cultura e sensibilidade, coloração de Gram, titulação de anticorpos ou exame de reação em cadeia de polimerase (PCR) (LITTLE, 2016).

A diferenciação entre condições patológicas e não-patológicas pode ser difícil caso a coleta, processamento e preparação da amostra de LCR não sejam realizadas de forma adequada (CELLIO, 2001). Erros na técnica de coleta podem causar trauma iatrogênico do tronco encefálico, da medula espinhal e contaminação da amostra com sangue periférico, por meio da punção da agulha, quando o espaço atlanto-occipital não for devidamente puncionado e se a agulha não atingir exatamente a linha média da região cervical (LUJÁN FELIU-PASCUAL et al., 2008).

3.4. MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO

Na literatura consultada foi encontrado um modelo para coleta de líquido

cefalorraquidiano em animais, eles concluíram que o modelo foi útil para o ensino da técnica e que reduziu a ansiedade dos estudantes na realização de um procedimento invasivo (LANGEBAECK et al., 2020). No que se refere ao SNC foram encontrados alguns métodos alternativos na medicina, que implicaram no uso de modelos em 3D do crânio humano (COELHO; ADAMI; ZANON, 2018) e simulador virtual (*ImmersiveTouch*) para o treinamento de neurocirurgiões em diversos procedimentos, inclusive a coleta de LCR por punção lombar (ALARAJ et al., 2013). Na medicina ainda há um modelo para treinamento da punção lombar (*Synatomy Lumbar Puncture Trainer*), que permite a palpação das estruturas ósseas, coleta de LCR e aplicação de fluidos, desenvolvido pela SynDaver™ Labs.

O uso desses e outros métodos alternativos de ensino são importantes não somente pela substituição ao uso prejudicial de animais, mas também pelo aprendizado superior com o uso de softwares e modelos artificiais. Os métodos alternativos podem permitir inúmeras repetições e respeitam o ritmo de aprendizado de cada estudante, podem possuir vida útil indeterminada e possuem menor custo quando comparado ao custo de manutenção de biotérios, manipulação e preparação dos animais. Além de contribuir para um ensino em concordância com a ética e moral (GREIF, 2003).

A utilização de animais no ensino e na pesquisa científica é regulamentada pela Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, mais conhecida como Lei Arouca, e ainda houve a criação do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, pela mesma lei, que tem como competências zelar pelo cumprimento das normas de utilização de animais com fins acadêmicos, credenciar instituições nacionais para a criação e utilização de animais no ensino e pesquisa, monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas ao uso de animais no ensino, entre outras competências estabelecidas na Lei Arouca (BRASIL, 2008).

A Resolução Normativa Nº 17, de 3 de Julho de 2014 do CONCEA estabelece que qualquer método que possa substituir, reduzir ou refinar o uso de animais nas atividades de pesquisa são considerados métodos alternativos e quando este método foi considerado confiável e relevante por meio de processos de desenvolvimento, pré-validação, validação e revisão por especialistas é chamado de método alternativo validado e por fim, o método alternativo reconhecido é o método alternativo validado que foi reconhecido pelo CONCEA (CONCEA, 2014).

O CONCEA em sua resolução nº 32 de 6 de setembro de 2016 determina os princípios específicos para a produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica e traz como diretrizes a busca de métodos alternativos para a substituição do modelo animal, fazer uso do modelo animal vivo somente na inexistência de métodos

alternativos substitutivos, promover o bem-estar dos animais envolvidos no ensino e pesquisa, avaliar o uso didático de animais na aquisição de capacidades cognitivas no ensino (CONCEA, 2016).

Em 2018, por meio da resolução normativa nº 38 de 17 de abril, o CONCEA dispôs sobre a proibição do uso de animais em atividades didáticas demonstrativas e observacionais que não objetivem desenvolver habilidades psicomotoras e competências dos discentes envolvidos, devendo os animais serem substituídos por vídeos, modelos computacionais, ou outros recursos validados e reconhecidos pelo CONCEA e que mantenham a qualidade de ensino (CONCEA, 2018). Esta normativa entrou em vigor em 19 de abril de 2019, e torna a busca por métodos alternativos de ensino ainda mais importantes e cruciais para a manutenção e melhora no ensino.

Para um método ser considerado validado, ele precisa passar por algumas etapas denominadas validação de conteúdo, validação de constructo e validação concorrente, no mínimo as duas primeiras devem ser realizadas para a validação. A validação de conteúdo descreve como o modelo se aproxima do real e normalmente é feita por avaliações subjetivas de especialistas. A validação de constructo compara o desempenho entre grupos experientes na tarefa real e grupos com menos experiência. E por fim, a validação concorrente compara o desempenho de um mesmo sujeito no modelo e no procedimento real (REZNEK; RAWN; KRUMMEL, 2002).

3.5. REFERÊNCIAS

ALARAJ, A. et al. Role of cranial and spinal virtual and augmented reality simulation using immersive touch modules in neurosurgical training. **Neurosurgery**, Chicago, v. 72, n. SUPPL. 1, p. 115–123, 2013.

BRASIL. Casa Civil. **Procedimentos para o uso científico de animais: 11.794/08**. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11794.htm

BIENZLE, D.; MCDONNELL, J. J.; STANTON, J. B. Analysis of cerebrospinal fluid from dogs and cats after 24 and 48 hours of storage. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 216, n. 11, p. 1761–1764, 2000.

CELLIO, B. C. Collecting, Processing, Preparing Cerebrospinal Fluid in Dogs and Cats. **Small Animal/ Exotics**, Columbia, v. 23, n. 9, p. 786–793, 2001.

COELHO, G.; ADAMI, L. B.; ZANON, N. O papel da simulação na prática cirúrgica e a criação de uma nova ferramenta para treinamento neurocirúrgico. **Scientia Medica**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 29129, 2018.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 17, DE 3 DE JULHO DE 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 51, 2014.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 32, DE 6 DE SETEMBRO DE 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 5, 2016.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 38, DE 17 DE ABRIL DE 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 16, 2018.

DE MOURA, C. E. B. Sistema Nervoso IN: DYCE, K. M. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 edição ed. Elsevier Ltd. São Paulo. 2010.

DI TERLIZZI, R.; PLATT, S. R. The function, composition and analysis of cerebrospinal fluid in companion animals: Part II - Analysis. **The Veterinary Journal**, Iwoa, v. 180, n. 1, p. 15–32, 2009.
Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.024>>

GAMA, F. G. V. et al. Colheita de líquido cefalorraquidiano em cães : modificação de técnica prévia Cerebrospinal fluid collection in dogs : modification of previous technique. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 457–460, 2009.

GREIF, S. Alternativas ao uso de animais vivos na educação pela ciência responsável. 1 edição. **Instituto Nina Rosa**: São Paulo, 2003.

KLEIN, B. G.; CUNNINGHAM, J. G. Neurofisiologia. IN: KLEIN, B. G. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. Sessão 2. P 48 – 157.5 edição ed.: ElsevierLtd: Rio de Janeiro, 2015.

LUJÁN FELIU-PASCUAL, A. et al. Iatrogenic brainstem injury during cerebellomedullary cistern puncture. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, [s. l.], v. 49, n.5, p. 467–471, 2008.

LANGENBAEK, R.; BERENDT, M.; TIPOLD, A.; ENGELSKIRCHEN, S.; DILLY, M. Evaluation of the impact of using a simulator for teaching veterinary students cerebrospinal fluid collection: a mixed-methods study. **Journal of Veterinary Medical Education advance online article**, e20190006. 9 Mar. 2020, doi:10.3138/jvme.2019-0006

REZNEK, M. A.; RAWN, C. L.; KRUMMEL, T. M. Evaluation of the educational effectiveness of a virtual reality intravenous insertion simulator. **Academic Emergency Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. 1319–1325, 2002

RUSBRIDGE, C. Collection and interpretation of cerebrospinal fluid. **Companion Animal Practice** [s. l.], p. 322-331 n. June, 1997.

SOILA, R. Análise do Líquido Cefalorraquidiano. IN JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. de A.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 edição ed. Roca:Rio de Janeiro, 2015. v. 2.

TAYLOR, S. M. Distúrbios Neuromusculares. IN NELSON, R.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5 edição ed. Elsevier Ltd: Rio de Janeiro,

2015. SYNDAVER™LABS . **Lumbar Puncture Trainee.** USA. Disponível em: <http://www.interniche.org/pt-pt/node/5649>.

4 CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO DE DOIS MODELOS SUBSTITUTIVOS PARA ENSINO DA TÉCNICA DE COLETA DE LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO EM CISTERNA MAGNA DE CÃES.

Development of two substitutives models for teaching cerebrospinal fluid collection in the cisterna magnum of dogs

Andrea Ariane Matias Bonrruque ¹, Flávia Thaysa Vieira Freitag ², Simone Tostes de Oliveira Stedile³

4.1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar dois modelos alternativos para ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) em cisterna magna de cães. Para a confecção dos modelos foram utilizados materiais sintéticos, com exceção do crânio e coluna cervical que foram obtidos a partir de cadáveres. Um dos modelos possui sensores luminosos, acionados de acordo com o posicionamento da agulha de coleta, sendo sensor verde para posicionamento correto e vermelho para incorreto; o segundo modelo possui um circuito com líquido em seu interior, que permite simular o gotejamento de LCR através da agulha, durante a coleta. Os modelos foram validados por médicos veterinários experientes e aplicados para médicos veterinários residentes em formação e egressos das áreas de clínica médica, cirúrgica e anestesiologia de pequenos animais, com e sem experiência prévia em coleta de LCR. O desempenho dos participantes melhorou e aumentou sua taxa de sucesso na coleta, à medida em que fizeram mais tentativas nos modelos e receberam mais instruções. A maioria dos participantes sem experiência em coleta prévia, mas que obtiveram sucesso em suas coletas no modelo, disseram se sentir confiantes em realizar a coleta em cão vivo, posteriormente. Ambos os modelos receberam avaliação positiva dos participantes, sendo considerados métodos complementares de ensino eficientes, permitindo a palpação das estruturas anatômicas e realização da coleta, tanto pela ativação do sensor verde quanto pela coleta do líquido. Os modelos contribuíram para o ensino da técnica de coleta de LCR. Palavras-chave: aprendizado, cisterna magna, líquido, neurologia, simuladores

4.2. ABSTRACT

The objective of this study was to develop and validate two training models for teaching

the cerebrospinal fluid (CSF) collection technique on the *cisterna magnum* of dogs. The models were made with synthetic materials, except from the skull and cervical spine, in which were obtained from cadavers. One of the models have light sensors, that are activated according to the positioning of the spinal needle, with a green light when correct positioned and a red light for the incorrect position; the second model has a circuit filed with liquid, which allows the simulation of the dripping of CSF through the needle during collection. The models were validated by experienced veterinarians and applied to veterinary residents or alumni of small animal residency programs in the areas of internal medicine, surgery or anesthesiology, with and without previous experience in CSF collection. The performance of the participants improved and increased their success rate in the collection, as they made more attempts on the models and received more instructions. The majority of the participant's without experience in real CSF collection, but who were successful in their collections with the models, reported they felt more confident in performing the collection in a live dog afterwards. Both models received positive feedback evaluation from the participants, being considered a complementary efficient teaching method, allowing the palpation of the anatomical structures and the accomplishment of the collection, both by activating the green light and by collecting the liquid. The models contributed to the teaching of the CSF collection technique.

Key words: learning, liquor, cisterna magna, neurology, simulator

4.3. INTRODUÇÃO

O líquido cefalorraquidiano (LCR), também chamado de líquido, é um fluido incolor encontrado nos ventrículos do cérebro, no canal central da medula espinhal e no espaço subaracnóideo (KLEIN E CUNNINGHAM, 2015). Ele atua na proteção mecânica do cérebro e medula espinhal, transporta nutrientes, elimina metabólitos e serve como meio de difusão de substâncias neuroendócrinas e neurotransmissoras (DE MOURA, 2010).

Doenças no sistema nervoso central e periférico podem causar alterações na composição do LCR e a sua análise citológica e concentração proteica permitem a obtenção de informações diagnósticas complementares para diferenciar doenças inflamatórias, degenerativas ou neoplásicas (BIENZLE; MCDONNELL; STANTON, 2000). Na suspeita de ocorrência de doença infecciosa, são indicados cultura e teste de sensibilidade aos antimicrobianos, coloração de Gram, exame de reação em cadeia de polimerase (PCR) ou titulação de anticorpos (LITTLE, 2016).

A diferenciação entre condições patológicas e não-patológicas pode ser difícil caso

a coleta, processamento e preparação da amostra de LCR não sejam realizadas de forma adequada (CELLIO, 2001). Erros na técnica de coleta podem causar trauma iatrogênico do tronco encefálico, da medula espinhal e contaminação da amostra com sangue periférico, contaminação da amostra com sangue periférico ao puncionar com agulha no local inadequado (fora da linha média do espaço atlanto-occipital) (LUJÁN FELIU-PASCUAL et al., 2008).

Em cães e gatos, a fonte mais confiável para obtenção de LCR para análise é através da punção cervical lateral, da punção do espaço subaracnóideo na região da cisterna magna ou da punção lombar no espaço entre as vértebras L4 e L5 ou L5 e L6 (SOILA, 2015). Atualmente, o ensino da técnica é feito exclusivamente com o uso de ilustrações em livros e palpação das estruturas anatômicas em cadáveres ou animais vivos, sem a possibilidade real de coleta. Esse panorama dificulta o aprendizado e pode influenciar na confiança do profissional no momento da coleta no animal vivo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver, validar e testar dois modelos alternativos para o ensino da técnica de coleta de LCR em cisterna magna de cães.

4.4. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética ao Uso Animais da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo 002/2020.

Os modelos foram confeccionados utilizando-se crânios e colunas cervicais obtidos de cadáveres, correspondentes a um cão de pequeno porte e outro de grande porte. O restante de cada modelo foi confeccionado com material sintético, descrito a seguir. Para a mimetização do local de coleta, a musculatura da região cervical foi confeccionada com silicone de média flexibilidade, elastômero de silicone Ecoflex 00-30 e espuma vinílica acetinada (E.V.A), moldados em diferentes espessuras. A articulação atlanto-occipital foi fixada utilizando-se elásticos de borracha para permitir mobilidade semelhante à real. No modelo foi adicionado um tubo endotraqueal para mimetizar a condição do paciente anestesiado, na qual a mobilidade da articulação atlanto-occipital fica limitada pela intubação. Os modelos possuem estruturas anatômicas de referência na região cervical para localização do ponto de coleta, sendo estas a protuberância do osso occipital e a asa do atlas. A mimetização do espaço atlanto-occipital para a coleta de LCR foi elaborada com dois mecanismos distintos. No modelo de cão de pequeno porte foi confeccionado um mecanismo interno com tubo de látex preenchido por líquido (solução fisiológica) (Figura 1). No modelo de cão de grande porte foi confeccionado um circuito elétrico interno com sensores, acionando um sensor verde se puncionado o local

correto para coleta e um sensor vermelho no caso da punção incorreta (encostando a agulha em superfícies ósseas) (Figura 2). Os modelos foram denominados “modelo de líquido” e “modelo de sensores”, respectivamente.

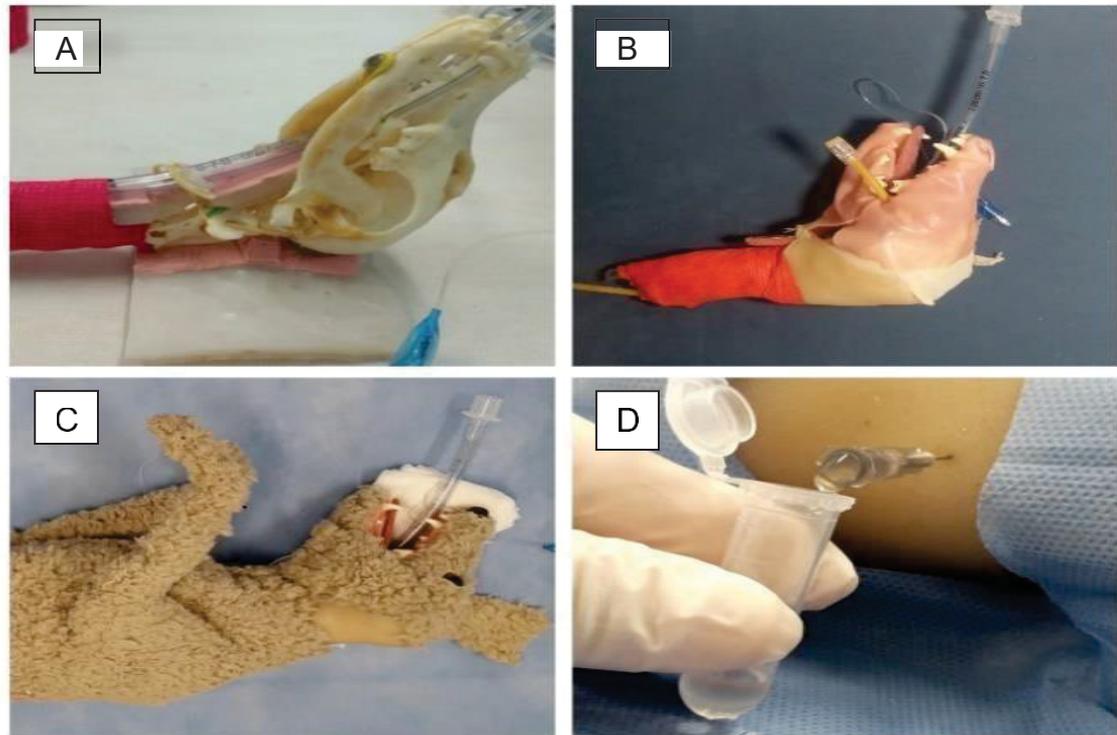


Figura 1. Modelo de cão de pequeno porte, com circuito contendo líquido, para treinamento da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) em cisterna magna. A. Interior do modelo revelando a disposição do tubo endotraqueal, dos silicones que simulam a musculatura e a mobilidade da articulação atlanto-occipital. B. Tubo de látex que mimetiza o espaço subaracnóideo, permitindo a coleta do líquido; a cavidade oral foi revestida com elastômero de silicone para simular as mucosas e foi inserida uma língua de silicone. C. Modelo finalizado, já revestido com tecido de pelúcia. D. Fluxo da solução fisiológica ao puncionar com agulha o local correto de coleta de LCR.

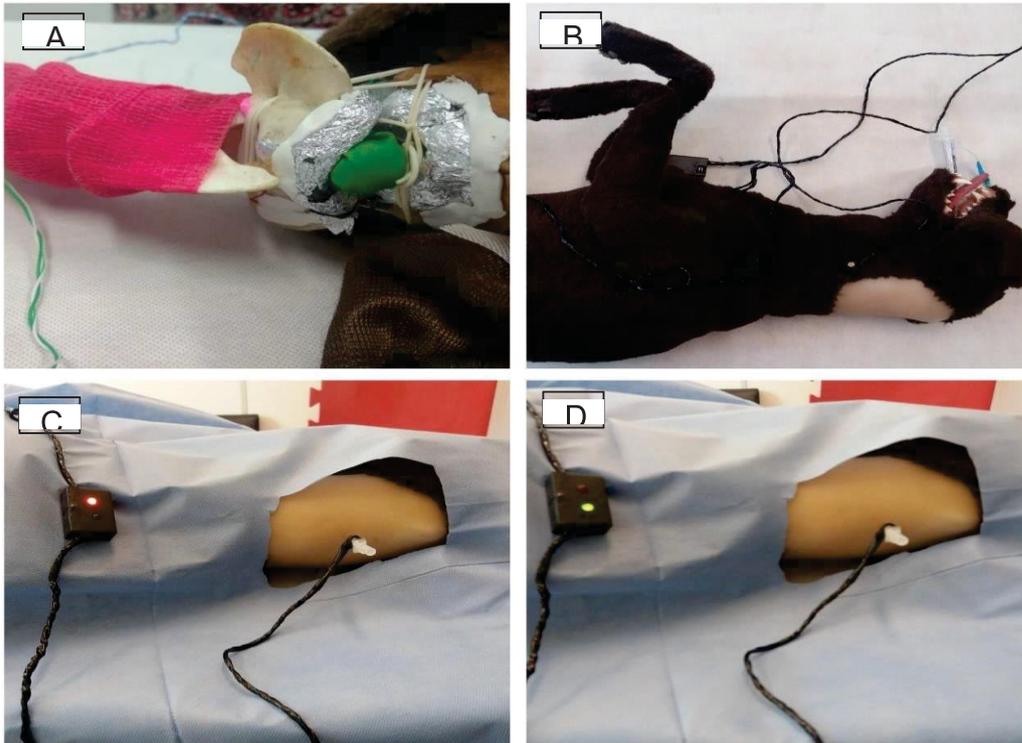


Figura 2. Modelo de cão de grande porte, com circuito de sensores, para treinamento da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) em cisterna magna. A. Interior do modelo com sensor, revelando o local correto da inserção da agulha revestido com borracha verde e o local incorreto revestido com papel alumínio; observar também a mobilidade da articulação atlanto-occipital, obtida com uso de elásticos. B. Modelo finalizado, com a região cervical revestida por silicone e restante do corpo revestido por tecido de pelúcia. C. Ativação do sensor vermelho no modelo, com uso de agulha (mandril de cateter nº18), indicando que a agulha atingiu estruturas adjacentes (punção incorreta) ao local da coleta de LCR. D. Ativação do sensor verde no modelo, com uso de agulha (mandril de cateter nº18), indicando a punção no local correto da coleta de LCR.

Os modelos foram submetidos à validação de conteúdo por médicos veterinários com experiência na coleta de LCR, os quais foram chamados de especialistas neste estudo. Os critérios a serem seguidos incluíram a comparação com o animal vivo quanto às estruturas anatômicas, a sensação de resistência na passagem da agulha pela musculatura, a velocidade de drenagem do líquido e a sua utilidade no ensino. Estes especialistas responderam um questionário com questões em escala Likert de cinco pontos, sendo 1- discordo fortemente e 5 - concordo fortemente. Após essa avaliação, os modelos foram disponibilizados aos residentes em formação, das áreas de clínica médica, cirúrgica e anestesiologia de pequenos animais da Universidade Federal do Paraná do Campus Agrárias e Setor Palotina, bem como, para egressos de programas de residência destas áreas e atualmente atuantes em Hospitais Veterinários. Os participantes foram divididos em 2 grupos, conforme a experiência prévia em coleta de LCR, sendo um grupo sem experiência e outro grupo com experiência (pelo menos uma coleta, em animais vivos ou cadáveres). Dentro do grupo com experiência prévia, foram feitas subdivisões, sendo elas: 1 a 3 coletas, 4 a 6 coletas, 7 a 10 coletas e mais de 10 coletas.

Um instrutor e material de apoio (livro com a instrução do procedimento em sequência

de fotos(TAYLOR,2011)) estavam disponíveis para explicações sobre a técnica de coleta de LCR aos participantes antes do início das tentativas nos modelos. Para o treinamento foram utilizados mandril de cateter intravenoso periférico nº 18, agulha simples nº 25mm x 7mm e microtubos. O treinamento iniciou com o modelo de sensores, o qual já estava corretamente posicionado para a coleta (em decúbito lateral direito, caso o participante fosse destro, ou em decúbito lateral esquerdo, caso fosse canhoto). Em seguida, o participante seguiu para o modelo de líquido; neste modelo, também foi avaliada a habilidade em posicionar o modelo para a coleta.

Em ambos os modelos, os participantes deviam cumprir duas coletas bem-sucedidas em cada modelo, caracterizadas pelo acionamento do sensor verde e pelo gotejamento do líquido. Cada participante tinha no máximo cinco tentativas em cada modelo. Caso as duas coletas bem-sucedidas fossem realizadas antes de se completar as cinco tentativas, a participação era finalizada. Caso o participante finalizasse a terceira tentativa com ao menos 1 tentativa bem-sucedida, a intervenção não era realizada, porém caso houvesse 3 falhas consecutivas, a intervenção era realizada antes do início da quarta tentativa. Neste caso, o avaliador poderia interferir no treinamento, discutindo com o participante os possíveis erros em suas tentativas e realizando uma nova explicação sobre a técnica, de acordo com a dificuldade do participante.

Na ocorrência de falha nas cinco tentativas, a avaliação de desempenho era finalizada, porém, o participante ainda poderia responder ao questionário de aceitação do modelo e receber instruções extras sobre a técnica de coleta, podendo treinar no modelo novamente após o término da pesquisa. Os participantes tiveram seu desempenho avaliado em todas as tentativas, por um avaliador (pesquisador principal), seguindo os critérios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Parâmetros avaliados, em cada tentativa, sobre o desempenho do participante, nos modelos de sensores e de líquido para ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano em cisterna magna de cães

Parâmetros de Desempenho – Sensores/líquido

| | |
|--|---|
| Posicionamento correto do modelo (decúbito, ângulo da cabeça, focinho paralelo à mesa) | () Sim () Não |
| Palpação correta (localização da asa do atlas e protuberância do occipital, linhas imaginárias) | () Sim () Não |
| Agulha inserida no ângulo de 90° | () Sim () Não |
| Retirada da agulha do modelo | () Sim () Não |
| Ativação sensor vermelho/agulha tocou o osso | () Sim () Não |
| Ativação sensor verde/líquido coletado | () Sim () Não |
| Erro cometido na tentativa (quando houver) | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro |

| | |
|--|---|
| Número de tentativas para o acionamento do sensor verde/coleta do líquido. | <input type="checkbox"/> 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/> 4° <input type="checkbox"/> 5° |
| Tempo de coleta | Valor numérico (em segundos) |
| Intervenção pelo avaliador | <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não |
| Problema abordado na intervenção | <input type="checkbox"/> posição do modelo <input type="checkbox"/> palpação <input type="checkbox"/> ângulo da agulha(local de inserção <input type="checkbox"/> outro |

Após o treinamento, os participantes responderam um questionário com sua opinião sobre os modelos, bem como, questões sobre semelhanças anatômicas do modelo com o animal vivo e sua praticidade e utilidade no ensino. O questionário foi elaborado em escala Likert de cinco pontos, sendo 1- discordo fortemente e 5- concordo fortemente. Também responderam questões sobre sua experiência com modelos alternativos, se acreditavam que modelos alternativos poderiam substituir os animais no ensino. A comparação de desempenhos dos grupos com e sem experiência, nos dois modelos, foram analisados utilizando o teste de Mann-Whitney para análise de dados não-paramétricos. O teste de Wilcoxon, para dados não pareados, foi utilizado para avaliar a intervenção do avaliador na taxa de sucesso dos participantes, ambos usando 0,05 de significância. As questões com resposta em escala Likert foram analisadas de forma descritiva.

4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos foram validados por quatro médicos veterinários especialistas, com experiência de mais de 50 coletas de LCR em cães e gatos. Segundo todos os especialistas, o modelo líquido foi considerado útil para o ensino da técnica de LCR e o uso de cães de diferentes tamanhos contribuiu de forma positiva para o ensino da técnica. Quanto ao modelo com sensores, três (75%) concordaram fortemente e um (25%) concordou com a utilidade do modelo no ensino da técnica. Os quesitos completos e a média das notas dada pelos especialistas estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação, por escala Likert, de validação de conteúdo pelos especialistas, dos modelos alternativos para ensino de técnica de coleta de LCR em cisterna magna de cães.

| Quesitos | Modelo de líquido Média das notas | Modelo de sensores Média das notas |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Útil no ensino da Técnica de coleta de LCR | 5 | 4,75 |
| Localização da protuberância do Occipital é feita corretamente | 4,75 | 4,75 |
| Localização da asa do atlas é feita corretamente | 3,75 | 4 |
| Posicionamento da articulação atlanto-occipital é feito corretamente | 4,75 | 4,75 |

| | | |
|--|------|------|
| Sensação de inserção da agulha na “musculatura” é semelhante ao animal | 3,75 | 3,75 |
| Velocidade de drenagem do líquido artificial é semelhante ao animal | 4,5 | - |
| Acionamento correto do sensor verde é feito corretamente | - | 4 |
| Os modelos apresentam praticidade no seu uso | 4,75 | 4,75 |
| O modelo contribui para a redução da curva de aprendizado | 4,75 | 4,75 |

1. Discordo fortemente, 2. Discordo, 3. Neutro, 4. Concordo, 5. Concordo fortemente. LCR – Líquido Cefalorraquidiano.

Todos os especialistas concordaram fortemente que o uso de modelos de diferente tamanhos contribui para um melhor aprendizado. Um dos especialistas sugeriram a inclusão de sensor vermelho (ou uma terceira cor) para indicar também quando ocorresse erro na profundidade de inserção do mandril, transfixando a medula espinhal. Outra sugestão dada por dois especialistas, foi que a ‘musculatura’ poderia ser mais espessa no modelo líquido. Porém, de forma geral, os comentários foram positivos, apontando os modelos como úteis para o ensino e semelhantes ao animal vivo. Dessa forma, os modelos obtiveram a validação de conteúdo e podem ser usados como substitutos aos animais nas aulas de graduação de medicina veterinária, em concordância com as diretrizes do CONCEA (2018). Outro estudo com modelo canino de coleta de LCR também concluiu que o modelo foi útil no aprendizado, além de reduzir a curva de aprendizado e contribuir para redução da ansiedade dos alunos diante de um procedimento invasivo (LANGEABAEK et al., 2020). O uso de simuladores e modelos permite a repetição das técnicas, elimina o risco de lesões nos animais, e faz com que a aplicação nos pacientes, posteriormente, seja mais segura e hábil (SHINOVSKY et al., 2008).

Para aplicação dos modelos, 32 participantes foram divididos em dois grupos, sendo um grupo sem nenhuma experiência prévia (n=14) e outro com alguma experiência (n=18), variando de uma a mais de 10 coletas de LCR. Foi avaliada a relação entre desempenho do participante e nível de experiência, desempenho do participante e modelo utilizado, desempenho do participante e tentativas necessárias, além da relação entre número de tentativas até obter uma coleta bem sucedida e nível de experiência. Também foi avaliado o tempo gasto na coleta (em segundos). Para as questões em escala Likert, foi realizada análise descritiva. Os participantes com experiência prévia apresentaram melhor desempenho nos modelos (Figura 3). O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar o desempenho dos participantes entre os grupos sem experiência e com experiência. O teste resultou em $p \approx 0.03$ e foi possível observar que a distribuição do grupo com experiência é mais próxima de 1 (coeficiente de correlação linear) do que o grupo sem experiência, indicando que quanto

maior a experiência prévia, melhor foi o desempenho dos participantes.

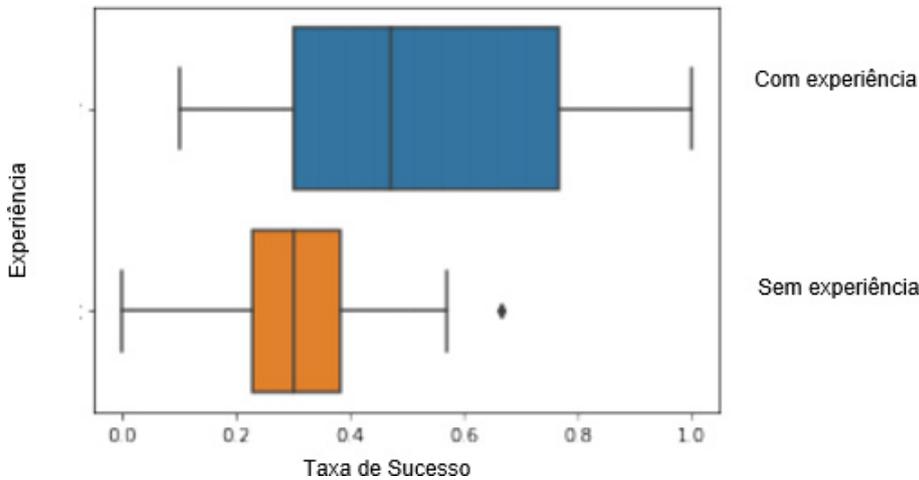


Figura 3. Boxplot da análise de experiência prévia em coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR) e desempenho no treinamento nos modelos alternativos para ensino da técnica de coleta de LCR em cisterna magna de cães. A taxa de sucesso é mostrada por coeficiente de correlação linear.

Apesar do número reduzido de participantes, foi possível verificar que os especialistas e participantes com experiência prévia apresentaram maiores taxas de sucesso, com menos erros e com menor tempo de coleta do que os participantes sem experiência, em ambos os modelos

As maiores taxas de sucesso e a redução dos erros nos permite inferir que a experiência prévia e treinamento (aumento das tentativas e intervenção) influenciam na melhora do desempenho dos participantes. Um estudo que validou o uso de simuladores virtuais para ensino de obtenção de acesso venoso em humanos comparou o desempenho de participantes com diferentes níveis de experiência em acesso venoso em paciente real com o desempenho em um simulador virtual e verificou essa relação de melhor desempenho quanto maior a experiência do participante, incluído menores erros na execução da ação (REZNEK et al., 2002).

O uso dos modelos permite o treinamento dos profissionais, e pode conseqüentemente diminuir os riscos inerentes da coleta, como trauma medular, bem como reduzir o tempo de anestesia no paciente, ao reduzir o tempo do procedimento de coleta. O desempenho individual dos participantes, em relação ao modelo utilizado, foi semelhante, como demonstrado na Figura 4.

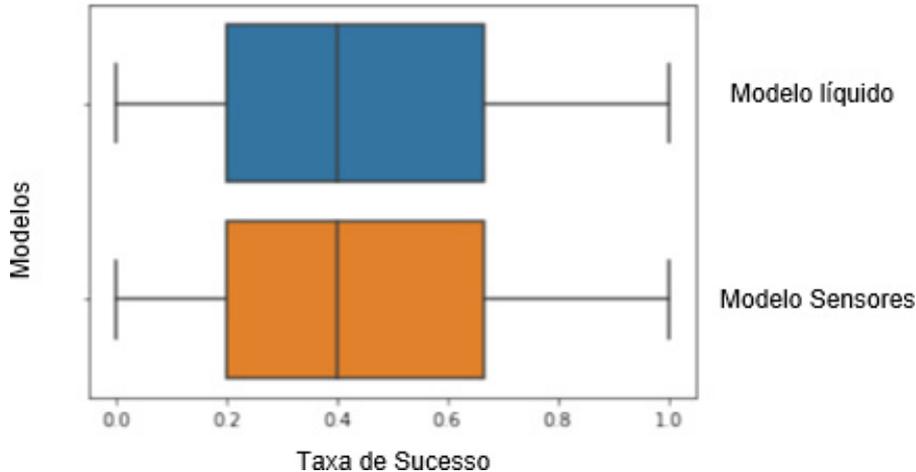


Figura 4. Boxplot demonstrando o desempenho individual dos participantes nos modelos alternativos de ensino de técnica de coleta de líquido cefalorraquiadano em cisterna magna de cães. Dois modelos foram avaliados: líquido e sensores. A taxa de sucesso se refere às tentativas em que houve a coleta do líquido ou acionamento do sensor verde nos modelos, indicando uma coleta bem-sucedida. A taxa de sucesso é mostrada por coeficiente de correlação linear.

O coeficiente de correlação linear entre os desempenhos nos modelos foi de 0,46, não sendo possível concluir se há ou não dependência entre modelos quanto ao desempenho do participante e se os modelos poderiam ser aplicados de forma separada no ensino ou se sua aplicação em conjunto seria mais benéfica. Porém, conforme opinião dos participantes no questionário, todos concordaram que o uso de dois modelos com diferentes acionamentos e de tamanhos diferentes contribuem para um melhor aprendizado. A análise do desempenho dos participantes, conforme o aumento das tentativas, foi realizada apenas nos participantes que executaram todas as 5 tentativas. O teste de Wilcoxon, para análise de dados pareados, comparou a taxa de sucesso antes e depois da intervenção ($p=0,0003$), demonstrando melhora na taxa de sucesso após intervenção, notando-se diminuição dos erros e aumento na taxa de sucesso dos participantes.

A análise descritiva das respostas em escala Likert demonstrou que a maioria dos participantes concordaram ou concordaram fortemente que os métodos alternativos podem substituir o uso de animais na graduação. Quando questionados especificamente sobre os modelos de coleta de LCR, os participantes referiram que os modelos permitiram o posicionamento e palpação das estruturas anatômicas (asa do atlas e protuberância do osso occipital) para identificação do correto ponto de coleta. Os participantes também concordaram fortemente que os modelos foram didáticos e que o uso de modelos de diferentes tamanhos contribui para o ensino.

Atualmente, o ensino da técnica de coleta de LCR é feito com uso de livros, fotos, vídeos e em cadáveres, porém, os meios teóricos não permitem a realização da técnica e o uso de cadáveres é limitado, pois o LCR para de circular pelo espaço subaracnóideo minutos após o

óbito. Por outro lado, os modelos permitem a palpação das estruturas, a punção e coleta do LCR, bem como, a repetição da técnica, o que contribui de forma positiva para o aprendizado. O uso dos modelos, por sua aplicação prática, quando comparado ao ensino teórico apresenta melhora na motivação dos alunos na busca pelo conhecimento, influenciando na confiança que o aluno tem em si mesmo para executar uma ação ou resolver problemas. A autoconfiança melhora o desempenho do aluno em uma situação futura, com o animal vivo (LOPES et al., 2020). tempo médio de sucesso nas tentativas foi menor no grupo dos especialistas do que no grupo com e sem experiência, nessa avaliação chamados de iniciantes, como demonstrado na figura 5.

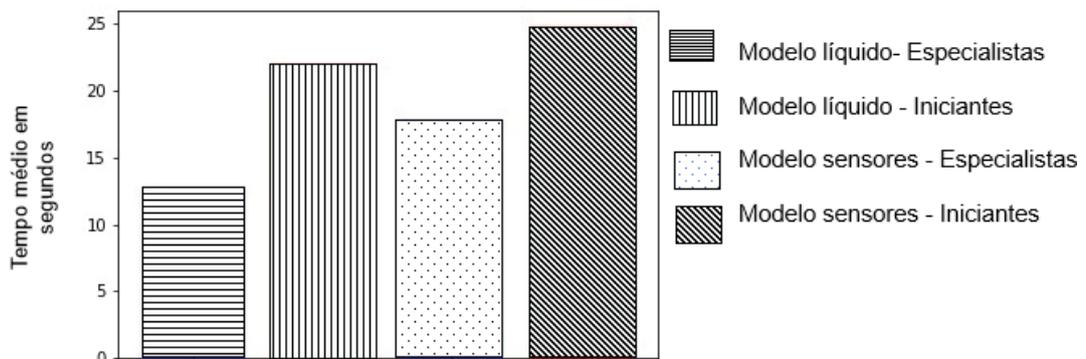


Figura 5. Tempo médio calculado com base no tempo médio de sucesso (coleta do líquido ou ativação do sensor verde) e de falhas combinados. Comparação entre especialistas e demais participantes (união dos grupos com e sem experiência, descritos como iniciantes nesse gráfico), no modelo líquido e no modelo de sensores.

A análise do número de tentativas necessárias para sucesso na coleta conforme experiência (0, 1-3, 4-6, 7-10 e >10 coletas) do participante demonstrou que, quanto maior a experiência prévia em coleta de LCR, menor era o número necessário de tentativas para cumprir duas tentativas com sucesso, em ambos os modelos. Tais dados estão discriminados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Número de tentativas para cumprir duas tentativas bem-sucedidas no modelo de sensores, conforme experiência em coleta de líquido cefalorraquidiano.

| Experiência | Tentativa 2 | Tentativa 3 | Tentativa 4 | Tentativa 5 | Sem sucesso na coleta | Total de participantes |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------|
| 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 814 |
| 1-10 coletas | 3 | 4 | 0 | 3 | | 212 |
| > 10 coletas | 2 | 1 | 0 | 3 | | 06 |

Tabela 4. Número de tentativas para cumprir duas tentativas bem-sucedidas no modelo líquido, conforme experiência em coleta de líquido cefalorraquidiano.

| Experiência | Tentativa 2 | Tentativa 3 | Tentativa 4 | Tentativa 5 | Sem sucesso na coleta | Total de participantes |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 514 |
| 1-10 coletas | 1 | 3 | 1 | 4 | | 312 |
| > 10 coletas | 2 | 1 | 1 | 1 | | 16 |

Ao analisar as tabelas é possível verificar que 50% dos participantes com

experiência >10 coletas encerraram o experimento com 3 ou menos tentativas, enquanto os participantes com menos experiência, tenderam a precisar de 4 ou 5 tentativas para finalizar o experimento. Dos 19 participantes que não obtiveram sucesso em algum dos dois modelos, apenas 3 não obtiveram sucesso em ambos os modelos e estes pertenciam ao grupo sem nenhuma experiência.

Os participantes sem experiência foram questionados se após o treinamento nos modelos se sentiriam confiantes em realizar a coleta no animal vivo, sendo que 7/14 (50%) foram neutros, 5/14 (35%) concordaram e 2/14 (15%) concordaram fortemente. Dentre os participantes que responderam neutro, 5/7 (71%) não conseguiram realizar as duas coletas bem-sucedidas em algum dos dois modelos. Por essa análise dos questionários, faz-se necessários mais estudos para confirmar a influência dos modelos no aumento da confiança dos participantes sem experiência. A falha nos modelos influenciou no sentimento de confiança dos participantes, indicando a necessidade de mais treinamento nos modelos, antes de aplicação em paciente real.

O acesso de treinamento ilimitado aos modelos pode reduzir o número de participantes neutros, porém, esse aspecto não foi avaliado neste estudo. Em estudo que avaliou o uso de cadáveres e métodos complementares, como bastidores e tubos de látex, para ensino de suturas, os participantes referiram que o treinamento com os métodos complementares aumentou sua confiança para a realização de procedimentos cirúrgicos (BATISTA et al., 2018). No presente estudo, os participantes experientes foram questionados se gostariam de ter treinado nos modelos antes de realizar a primeira coleta; 77% concordaram fortemente, 11,5 % concordaram e 11,5 permaneceram neutros.

Algumas limitações do estudo foram observadas, como a marcação do ponto de coleta na pele artificial pela inserção repetitiva da agulha, principalmente no modelo de sensores, no qual a coleta era realizada com mandril nº18. Também ocorreu diminuição da espessura da pele na região de asa do atlas devido a palpação constante, mas, tais pontos podem ser corrigidos com a troca da pele artificial de forma periódica. Parte da musculatura interna da região cervical foi preparada com massa de E.V.A e, com a aplicação do modelo líquido, foi possível observar entupimento da agulha com esse material; assim, para corrigir tal problema, foi realizada a troca ou desentupimento das agulhas em cada tentativa, de modo a não prejudicar o estudo. Referente ao modelo de sensores, notou-se a falta de sensor vermelho para indicar erro de profundidade na inserção do mandril, uma vez que, ao se aprofundar a agulha de coleta, corre-se o risco de lesionar a medula espinhal (LUJÁN FELIU-PASCUAL et al., 2008). No modelo líquido tal problema não ocorreu, uma vez que ao se aprofundar a agulha o líquido artificial para de fluir,

o que permite perceber o erro durante a punção.

Pela análise dos questionários foi possível concluir que os modelos foram úteis no ensino da técnica de coleta de LCR, permitiram a repetição da técnica e podem, potencialmente, reduzir a curva de aprendizado, uma vez que, com o aumento das tentativas, com a intervenção e com a maior experiência prévia dos participantes demonstrou-se melhora no desempenho dos participantes.

4.6. CONCLUSÃO

O desempenho dos participantes foi influenciado positivamente pelo aumento das tentativas e pela intervenção do instrutor. A maioria dos participantes sem experiência em coleta prévia, mas que obtiveram sucesso em suas coletas nos modelos, disseram se sentir confiantes em realizar uma coleta em animal vivo, posteriormente. Estatisticamente não foi possível determinar se um modelo é mais eficiente que o outro e os participantes preferiram treinar nos dois modelos, de diferentes tamanhos e acionamentos, sugerindo que ambos se complementam no treinamento. Os modelos, líquido e de sensores, são métodos complementares de ensino que permitem a aplicação da técnica de coleta de LCR.

4.7. REFERÊNCIAS

- BATISTA, L.S.; ANDRADE, B.N.; QUINTELA, J. S.; ARARIPE, M.G.A. A importância do uso de cadáveres e de métodos complementares para o ensino da disciplina de técnica cirúrgica veterinária. IN: MATOS-SILVA, R.R.S.; ANDRADE, H.A.F.; MACHADO, N.A.F. A face multidisciplinar das ciências agrárias vol. 3. Ponta Grossa-PR. Atena, 2019, cap. 1. p11-15.
- BIENZLE, D; MCDONNELL, J. J.; STANTON, J. B. Analysis of cerebrospinal fluid from dogs and cats after 24 and 48 hours of storage. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, [s. l.], v. 216, n. 11, p. 1761–1764, 2000.
- CELLIO, B.C. Collecting, processing, preparing cerebrospinal fluid in dogs and cats. *Small Animal/ Exotics, Columbia*, v. 23, n. 9, p. 786–793, 2001.
- SOILA, R. Análise do Líquido Cefalorraquidiano. IN JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. de A.; KOGIKA, M. M. Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. Roca: Rio de Janeiro: Roca, v. 2. Seção B, cap218. P6023-6051, 2015.
- KLEIN, B. G.; CUNNINGHAM, J. G. Neurofisiologia. IN: KLEIN, B. G. Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária. Sessão 2. P 48 – 157.5 edição ed.: Elsevier Ltd: Rio de Janeiro, 2015.
- LANGEBEK, R. Berendt M, Tipold A, Engelskirchen S, Dilly M. Evaluation of the impact of using a simulator for teaching veterinary students cerebrospinal fluid collection: a mixed-methods study. **Journal of Veterinary Medical Education**, publicação online <https://doi.org/10.3138/jvme.2019-0006> 2020.

LOPES, J. M. et al. Autoeficácia de estudantes de medicina em duas escolas com metodologias

de ensino diferentes (aprendizado baseado em problemas versus tradicional). *Revista Brasileira de Educação Médica*, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 1-6, 2020

LUJÁN FELIU-PASCUAL, A. et al. Iatrogenic brainstem injury during cerebellomedullary cistern puncture. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 49, n. 5, p. 467–471, 2008.

REZNEK, Martin A.; RAWN, Chantal L.; KRUMMEL, Thomas M. Evaluation of the educational effectiveness of a virtual reality intravenous insertion simulator. *Academic Emergency Medicine*, [s. l.], v. 9, n. 11, p. 1319–1325, 2002.

TAYLOR, S.M. Coleta de Líquor. IN Taylor, S.M. *Semiotécnica de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Elsevier, cao 14. p. 203-211, 2011.

4.8. LISTA DE REFERÊNCIAS

ALARAJ, A. et al. Role of cranial and spinal virtual and augmented reality simulation using immersive touch modules in neurosurgical training. *Neurosurgery*, Chicago, v. 72, n. SUPPL. 1, p. 115–123, 2013.

BATISTA, L.S.; ANDRADE, B.N.; QUINTELA, J. S.; ARARIPE, M.G.A. A importância do uso de cadáveres e de métodos complementares para o ensino da disciplina de técnica cirúrgica veterinária. IN: MATOS-SILVA, R.R.S.; ANDRADE, H.A.F.; MACHADO, N.A.F. **A face multidisciplinar das ciências agrárias vol. 3**. Ponta Grossa-PR. Atena, 2019, cap. 1. p11-15.

BRASIL. Casa Civil. **Procedimentos para o uso científico de animais: 11.794/08**. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/111794.htm

BIENZLE, D.; MCDONNELL, J. J.; STANTON, J. B. Analysis of cerebrospinal fluid from dogs and cats after 24 and 48 hours of storage. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, [s. l.], v. 216, n. 11, p. 1761–1764, 2000.

CELLIO, B. C. Collecting, Processing, Preparing Cerebrospinal Fluid in Dogs and Cats. *Small Animal/ Exotics*, Columbia, v. 23, n. 9, p. 786–793, 2001.

COELHO, G.; ADAMI, L. B.; ZANON, N. O papel da simulação na prática cirúrgica e a criação de uma nova ferramenta para treinamento neurocirúrgico. *Scientia Medica*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 29129, 2018.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 17, DE 3 DE JULHO DE 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 51, 2014.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 32, DE 6 DE SETEMBRO DE 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 5, 2016.

CONCEA. RESOLUÇÃO NORMATIVA N o 38, DE 17 DE ABRIL DE 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 16, 2018.

DE MOURA, C. E. B. Sistema Nervoso IN: DYCE, K. M. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 edição ed. Elsevier Ltd. São Paulo. 2010.

DI TERLIZZI, R.; PLATT, S. R. The function, composition and analysis of cerebrospinal fluid in companion animals: Part II - Analysis. **The Veterinary Journal**, Iwoa, v. 180, n. 1, p. 15–32, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.024>>

GAMA, F. G. V. et al. Colheita de líquido cefalorraquidiano em cães : modificação de técnica prévia Cerebrospinal fluid collection in dogs : modification of previous technique. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 457–460, 2009.

GREIF, S. Alternativas ao uso de animais vivos na educação pela ciência responsável. 1 edição. **Instituto Nina Rosa**: São Paulo, 2003.

KLEIN, B. G.; CUNNINGHAM, J. G. Neurofisiologia. IN: KLEIN, B. G. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. Sessão 2. P 48 – 157.5 edição ed.: Elsevier Ltd: Rio de Janeiro, 2015.

LUJÁN FELIU-PASCUAL, A. et al. Iatrogenic brainstem injury during cerebellomedullary cistern puncture. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, [s. l.], v. 49, n.5, p. 467–471, 2008.

LANGEBAEK, R.; BERENDT, M.; TIPOLD, A.; ENGELSKIRCHEN, S.; DILLY, M. Evaluation of the impact of using a simulator for teaching veterinary students cerebrospinal fluid collection: a mixed-methods study. **Journal of Veterinary Medical Education advance online article**, e20190006. 9 Mar. 2020, doi:10.3138/jvme.2019-0006

LOPES, J. M. et al. Autoeficácia de estudantes de medicina em duas escolas com metodologias de ensino diferentes (aprendizado baseado em problemas versus tradicional). **Revista Brasileira de Educação Médica**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 1-6, 2020.

LUJÁN FELIU-PASCUAL, A. et al. Iatrogenic brainstem injury during cerebellomedullary cistern puncture. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 49, n. 5, p. 467–471, 2008.

REZNEK, M. A.; RAWN, C. L.; KRUMMEL, T. M. Evaluation of the educational effectiveness of a virtual reality intravenous insertion simulator. **Academic Emergency Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. 1319–1325, 2002

RUSBRIDGE, C. Collection and interpretation of cerebrospinal fluid. **Companion Animal Practice** [s. l.], p. 322-331 n. June, 1997.

SOILA, R. Análise do Líquido Cefalorraquidiano. IN JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. de A.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 edição ed. Roca:Rio de Janeiro, 2015. v. 2.

TAYLOR, S.M. Coleta de Líquor. IN **Taylor, S.M. Semiotécnica de Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, cao 14. p. 203-211, 2011.

TAYLOR, S. M. Distúrbios Neuromusculares. IN NELSON, R.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5 edição ed. Elsevier Ltd: Rio de Janeiro, 2015. SYNDAVER™LABS . **Lumbar Puncture Trainee**. USA. Disponível em:<http://www.interniche.org/pt-pt/node/5649>.

Anexo 1 - Questionário para os médicos veterinários para validação de conteúdo dos modelos

1- O modelo é útil para o ensino da técnica de coleta do líquido cefalorraquidiano.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

2- A localização da protuberância occipital é realizada corretamente.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

3- A localização da asa do atlas é realizada corretamente

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

4- A articulação atlanto-occipital pode ser posicionada corretamente para realização de coleta de LCR.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

5- A 'musculatura' do modelo confere sensação semelhante ao real no momento da inserção da agulha no local de coleta do líquido cefalorraquidiano.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

6- O líquido artificial é drenado em velocidade semelhante ao procedimento real.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

7- O sensor verde é acionado corretamente ao puncionar o local de coleta.

| | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Sensor | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

8- O modelo apresenta praticidade em seu uso.

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Modelo Líquido | <input type="checkbox"/> |
| | Discordo Fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo Fortemente |

ModeloSensor

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

9- O modelo pode contribuir para a redução da curva de aprendizado.

ModeloLíquido

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

ModeloSensor

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

10- O uso de modelos de cães de diferentes tamanhos contribui de forma positiva para o ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

11- Você acredita que o uso de dois modelos com acionamento diferentes contribui para melhor aprendizado da técnica?

Sim Não

Se não, qual dos modelos acredita que seria suficiente? Líquido

Sensores luminosos

12- Quais modelos você gostaria de ter disponível para o ensino?

só modelo líquido só modelo sensor

ambos os modelos da forma que foram apresentados

gostaria dos modelos mas com alteração no tamanho dos cães (explicar o que gostaria)

13- Quais os pontos fracos e fortes do modelo, se houver?

Sensor

Fracos_

Fortes_

14- Quais os pontos fracos e fortes do modelo, se houver?

Líquido

Fracos_

Fortes

Comentários e sugestões (caso queira acrescentar alguma informação):

Obrigado pela participação!

Anexo 2a- Tabela de desempenho para avaliação dos grupos no modelo com sensores

Parâmetros de Desempenho – Sensor

| Já realizou coleta de LCR anteriormente () 0 () 1-3 () 4-6- () 7-10 () >10 | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Em qual espécie foi a coleta Animal vivo Cão _____ Gato _____ Cadáver ético Cão _____ Gato _____ Outro _____ (nº de x) | | | | | |
| () destro () canhoto () ambidestro | | | | | |
| Tentativa | Primeira | Segunda | Terceira | Quarta Intervenção | Quinta |
| Palpação correta | () Sim () Não (*) |
| Agulha inserida no ângulo de 90° | () Sim () Não () | () Sim () Não () | () Sim () Não () | () Sim () Não () | () Sim () Não () |
| Retirada da agulha do modelo | () Sim () Não |
| Ativação sensor vermelho | () Sim () Não |
| Ativação sensor verde | () Sim () Não |
| Erro da tentativa | () palpação () ângulo da agulha () retirada da agulha () sensor vermelho | () palpação () ângulo da agulha () retirada da agulha () sensor vermelho | () palpação () ângulo da agulha () retirada da agulha () sensor vermelho | () palpação () ângulo da agulha () retirada da agulha () sensor vermelho | () palpação () ângulo da agulha () retirada da agulha () sensor vermelho |
| Tempo de coleta | * | * | * | * | * |
| Intervenção realizada | () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro _____ | | | | |
| Assinalar quais tentativas foram bem-sucedidas () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 | | | | | |
| As tentativas são finalizadas ao retirar a agulha da musculatura do modelo, ativação do sensor vermelho, ativação do sensor verde. | | | | | |
| Preencher com valor numérico | | | | | |
| Observações | | | | | |

Anexo 2b- Tabela de desempenho para avaliação dos grupos no modelo com líquido

| Parâmetros de Desempenho – Líquido | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Já realizou coleta de LCR anteriormente () 0 () 1-3 () 4-6- () 7-10 () >10 | | | | | |
| Em qual espécie foi a coleta Animal vivo Cão _____ Gato _____ Cadáver ético Cão _____ Gato _____ Outro _____ (nº de x) | | | | | |
| () destro () canhoto () ambidestro | | | | | |
| Tentativa | Primeira | Segunda | Terceira | Quarta Intervenção | Quinta |
| Posição correta do modelo | () Sim () Não (_____) | () Sim () Não (_____) | () Sim () Não (_____) | () Sim () Não (_____) | () Sim () Não (_____) |
| Palpação correta | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não |
| Agulha inserida no ângulo de 90° | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não |
| Retirada da agulha do modelo | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não |
| Agulha tocou o osso | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não |
| Líquido coletado | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não | () Sim () Não |
| Erro da tentativa | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro | () posição do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro |
| Tempo de coleta | | | | | |
| Erro identificado pelo participante | | | | () Sim () Não | |
| Intervenção realizada | () posicionamento do modelo () palpação () ângulo da agulha () local de inserção () outro _____ | | | | |
| Assinalar quais tentativas foram bem-sucedidas () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 | | | | | |
| As tentativas são finalizadas ao retirar a agulha da musculatura do modelo, tocar o osso, coleta do líquido | | | | | |
| Observações | | | | | |

Anexo 3 - Questionário de aceitação dos modelos para os participantes

1- Já utilizou algum modelo alternativo de coleta de qualquer líquido corporeo em cães e gatos.

Sim

Não

Se sim, qual o modelo: _____

2- Você acredita que métodos alternativos podem substituir o uso de animais para finalidades de ensino na graduação.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

3- A explicação sobre a técnica de coleta foi adequada para compreender a localização do ponto de inserção da agulha para coleta do líquido cefalorraquidiano.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

4- O modelo permite o correto posicionamento do cão para a coleta de LCR.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

5- A palpação das estruturas ósseas para localização do ponto de coleta foi realizada facilmente.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

6- Considera que os modelos foram didáticos, contribuindo para seu aprendizado.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

Líquido

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

7- A sequência de treinar no modelo sensor e depois modelo líquido ajudou no entendimento e treinamento da técnica de coleta de LCR.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

8- O uso de modelos de cães de diferentes tamanhos contribuiu de forma positiva para o ensino da técnica de coleta de líquido cefalorraquidiano

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

9- O uso de modelos de acionamentos diferentes contribui para melhor aprendizado da técnica?

Sim Não

Se não, qual dos modelos acredita que seria suficiente?

Sensores luminosos Líquido

10- Quais modelos você gostaria de ter treinado?

Só modelo líquido Só modelo sensor

Ambos os modelos da forma que foram apresentados

Gostaria dos modelos mas com alteração no tamanho dos cães (explicar o que

gostaria)

11- Caso você nunca tenha realizado a coleta de líquido cefalorraquidiano em um paciente real, após o treinamento nos modelos, você se sentiria confiante em realizar a coleta de líquido cefalorraquidiano.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

12- Caso você já tenha coletado LCR em um paciente real, você se sentiu confiante em realizar a coleta de LCR.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

13- Caso você já tenha coletado LCR em um paciente real, você gostaria de ter feito o treinamento nos modelos antes da sua primeira coleta.

Discordo Fortemente Discordo Neutro Concordo Concordo Fortemente

14- Quais os pontos fracos e fortes do modelo, se houver?

Sensor
Fracos_

Fortes_

15- Quais os pontos fracos e fortes do modelo, se houver?

Líquido
Fracos_

Fortes_

16- Comentários e sugestões (*caso queira acrescentar alguma informação*):

Obrigado pela participação!