ADRIANO RIBEIRO MEYER-PFLUG

Comparação do aprendizado de drenagem de tórax entre modelos cadavérico, manequim e suíno com alunos de medicina.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Programa de Pós-graduação em Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória.

Orientador: Prof. Dr. Edivaldo Massazo Utiyama

São Paulo

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Pflug, Adriano Ribeiro Meyer
Comparação do aprendizado de drenagem de tórax entre modelos cadavérico, manequim e suíno com alunos de medicina / Adriano Ribeiro Meyer Pflug. -- São Paulo, 2019.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Anestesiologia.
Orientador: Edivaldo Massazo Utiyama.

Descritores: 1.Toracostomia 2.Treinamento por simulação 3.Aptidão 4.Modelos animais 5.Cadáver 6.Manequins 7.Estudantes de medicina

USP/FM/DBD-398/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

DEDICATÓRIA

Ao meu filho José Luiz, que me fortalece a cada dia.

À minha esposa Juliana, pela ajuda imprescindível em etapas do doutorado e da vida.

À minha mãe Ana, cujo amor incondicional me ensinou a ter o espírito de doação, que todo médico deve possuir.

Ao meu avô José, cujo caráter serviu como exemplo para saber o que é certo e justo na profissão e na vida.

À minha avó Olga, que através do ensino da disciplina, construiu a base para minha formação profissional.

Aos meus irmãos, que tanto amo e admiro.

Ao meu padrinho Adoniram, que me mostrou o prazer indescritível de salvar vidas.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Edson Yassushi Ussami, médico que conjuga o verdadeiro altruísmo, na essência de seu significado, pela vocação genuína para o ensino.

Ao Prof. Dr. Edivaldo Massazo Utiyama, pela confiança depositada, pela orientação da tese e por todo ensinamento desde meu ingresso na faculdade.

Ao Prof. Dr. Samir Rasslan a quem devo eterna gratidão, por acreditar em meu potencial e me acolher na Divisão de Clínica Cirúrgica III do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Aos internos da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que inspiraram a necessidade deste trabalho e colaboraram, com dedicação, no estudo.

Aos colaboradores do LIM-62, Mário Itinoshi, Marco de Luna, Luci Takasaka, Ana Maria Heimbecker e Elisabete Minami, pela disponibilidade, receptividade e ajuda com o material necessário para o treinamento.

Aos funcionários da Técnica Cirúrgica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Claudio Vidotti, Ourisval Santana e Dra. Sueli Damy, pela inestimável ajuda no treinamento dos alunos com suínos.

Aos colegas Mariana Jucá, Helber Vidal, Eduardo Rissi e Carlos Menegozzo, pela ajuda na organização das atividades dos internos de medicina.

Aos Assistentes da Divisão de Clínica Cirúrgica III, pela amizade e apoio na formação acadêmica, em especial ao Dr. Marcelo Cristiano Rocha, Dr. Abel Hiroshi e Dr. Alberto Bitran, por me fazerem uma pessoa melhor.

Às Sras. Eliane Falconi Monico Gazzetto, Sandra Regina Marques da Silva e Cláudia Alexandria Pereira, secretárias do Programa de Pós-graduação em Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória.

Às famílias que cederam os corpos de seus entes queridos para estudo e à progresso da ciência e da educação.

Ao Doutor Carlos Augusto Pasqualucci, que disponibilizou o treinamento dos alunos em cadáveres no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital.

Ao Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira, cuja capacidade de acolhimento e de ensino me ajudou em diversas etapas do projeto. É um professor cujo gosto em ensinar me deu força para continuar firme na tese de doutorado.

À Srta. Toshiko Oya, pelo estímulo nos momentos difíceis e pela receptividade sempre agradável.

À Sra. Marilan Melo e Sra. Andreia Mattiuci, que me ajudaram na organização das atividades no Hospital das Clínicas.

Ao Prof. Dr. Francisco de Salles Collet e Silva, por toda ajuda no treinamento em cadáveres. Médico e líder que serve como exemplo.

Ao Prof. Dr. Belchor Fontes, pelo exemplo de vida e estímulo à ciência.

À Profª. Dra. Edna Frasson de Souza Montero, por toda a ajuda e estímulo no processo de doutoramento.

Ao Prof. Dr. Fernando da Costa Ferreira Novo, pela revisão ortográfica, e principalmente por ser um cirurgião com temperança admirável.

EPÍGRAFE

“Die Stirne kühl, die Füße warm, das macht den reichsten Doktor arm”

“A cabeça fria e os pés aquecidos empobrecem o mais rico dos médicos”

Provérbio alemão

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus.*

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sítio anatômico seguro para drenagem de tórax..... 4

Figura 2 - Pirâmide de Miller..... 7

Figura 3 - Drenagem de tórax em porco, ressaltando o dreno inserido no tórax..... 20

Figura 4 - Drenagem de tórax em cadáver, ressaltando o local anatômico de punção anestésica..... 21

Figura 5 - Manequim, ressaltando o arcabouço de madeira, que simula o gradeado..... 22

Figura 6 - Manequim, expondo a espuma, que simula o tecido subcutâneo... 22

Figura 7 - Manequim coberto por uma capa de látex, simulando a pele..... 23

Figura 8 - Linha temporal das atividades do estudo..... 26

Figura 9 - Fluxograma do estudo..... 30

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da homogeneidade dos grupos de estudo..... 31
Tabela 2 - Número de checagem de lateralidade na prova prática..... 35

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Influência do modelo de treinamento na avaliação teórica..... 32

Gráfico 2 - Resultados da avaliação prática por modelo de treinamento..... 34

Gráfico 3 - Influência do modelo de treinamento sobre o grau de satisfação do aluno..... 36

Gráfico 4 - Percepção de confiança dos alunos antes e após o treinamento..... 37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATLS ®	*Advanced Trauma Life Support®*
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
EIC	espaço intercostal
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HC	Hospital das Clínicas
IC95%.	intervalo de confiança de 95%
LIM 62	Laboratório de Investigação Médica de Fisiopatologia Cirúrgica
MCG 611	Estágio Hospitalar em Pronto Socorro de Cirurgia
OSCE	*Objective Structured Clinical Examination*
OSATS	*Objective Structured Assessment of Technical Skills*
PVA	Álcool polivinílico
SVOC	Serviço de Verificação de Óbitos da Capital
USP	Universidade de São Paulo
1p	1 ponto correto

RESUMO

RESUMO

Pflug, ARM. *Comparação do aprendizado de drenagem de tórax entre modelos cadavérico, manequim e suíno com alunos de medicina*. [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

Na drenagem de tórax, a falta de confiança relatada pelos alunos pode implicar em aumento de complicações operatórias. Não se sabe qual modelo de treinamento é mais eficiente para o aprendizado. Alunos da graduação médica, sem treinamento prévio de drenagem de tórax, foram randomizados em três grupos: modelo suíno, cadavérico e manequim. Realizou-se teste escrito antes e após treinamento, além de prova prática, baseada em um *checklist* de tarefas preconizadas. Essa prova foi realizada no mesmo dia do treinamento e repetida após seis meses (retenção). Posteriormente ao treinamento, uma enquete avaliou o índice de satisfação e o aumento de confiança em realizar o procedimento. Registrou-se a checagem de lateralidade antes de iniciar o procedimento. Foram avaliados 144 alunos, sendo 42 no grupo cadáver, 34 no suíno e 68 no grupo manequim. Os grupos foram considerados homogêneos quanto a idade, sexo e intenção em pós-graduação em cirurgia. As notas do teste teórico, após o treinamento, elevaram-se em todos os modelos. As notas da prova prática logo após e seis meses após o treinamento foram, respectivamente: 86 e 78 no grupo cadavérico, 82 e 78 no suíno e 84 e 79 no grupo com manequins. A taxa de checagem de lateralidade do procedimento foi respectivamente: 78% no modelo cadavérico, 45% no suíno e 84% no modelo com manequins. A percepção de confiança em realizar drenagem de tórax após o treinamento aumentou nos três modelos, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. A satisfação com o modelo de treinamento foi 4,82 no cadavérico, 4,67 no suíno e 4,22 em manequins. Conclusão: a nota da prova prática de retenção foi semelhante nos três modelos. No modelo suíno observou-se menor taxa de verificação de lateralidade da drenagem, e no modelo manequim, o grau de satisfação foi menor. O grau de confiança e a nota teórica se elevaram nos três modelos.

Descritores: Toracostomia, treinamento por simulação, habilidade, modelos animais, cadáver, manequins, estudante de medicina.

ABSTRACT

ABSTRACT

Pflug, ARM. *Comparison of chest tube insertion learning between cadaveric, pigs and synthetic models with medicine students.* [thesis] São Paulo: School of Medicine, University of São Paulo; 2019.

In the chest drainage, the lack of confidence reported by the students may imply an increase in complications. It is not known which training model is more efficient for learning. Medical students, without previous chest drainage training, were randomized into three groups: pigs, cadaveric and synthetic models. Written test was done before and after training, in addition to a practical test, based on a checklist of standardized tasks, performed on the same day and six months after the training. A survey evaluated the satisfaction index and increased in self-confidence in performing the procedure after the surgical training. The laterality check was also recorded before starting the procedure. A total of 144 students were evaluated, 42 in the cadaver group, 34 in the pig and 68 in the manikin group. The groups were considered homogeneous in age, gender and intention in a surgical post graduation program. The written test scores, after training, increased in all models. The marks of the practical test soon after and six months after the training respectively were; 86 and 78 in the cadaveric group, 82 and 78 in the pig and 84 and 79 in manikin group. The laterality check of the procedure was: 78% in the cadaveric model, 45% in the swine and 84% in the synthetic model. The perception of self-confidence in performing chest drainage after training increased in all three models. Satisfaction was 4.82 in the cadaveric, 4.67 in the pig and 4.22 in manikins. Conclusion; the score of the retention practical test was similar in all three models. The pig model obtained greater lack of verification of laterality of the chest tube insertion. The degree of satisfaction was smaller in the synthetic model. Self-confidence in drainage and the written test marks also increased in all three models.

Keywords: Toracostomy, simulation training, skills, animal models, cadaver, synthetic model, medical students.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Lista de Figuras
Lista de Tabelas
Lista de Gráficos
Lista de Siglas e Abreviaturas
Resumo
Abstract
1 INTRODUÇÃO.....1
1.1 Panorama do treinamento de procedimentos cirúrgicos na graduação médica.....2
1.2 A importância do aprendizado de drenagem de tórax..... ...3
1.3 Treinamento de drenagem torácica.....5
1.3.1. Treinamento simulado com uso de modelos.....5
1.3.2. Modelo cadavérico.....8
1.3.3. Modelo animal.....8
1.3.4. Modelo manequim.....9
1.4 Método de avaliação de treinamento de drenagem de tórax.....10
1.5 Importância da checagem de lateralidade antes da drenagem de tórax 11

2 OBJETIVOS.....13
2.1 Objetivo primário.....14
2.2 Objetivo secundários.....14

3 MÉTODOS.....15
3.1 Organização do estudo.....16
3.2 Critérios de inclusão.....17
3.3 Critérios de exclusão.....17
3.4 Avaliação..... 17
3.4.1 Aula e teste teórico.....17
3.4.2 Treinamento e prova prática.....18
3.5 Modelos.....19
3.5.1 Suíno.....19

3.5.2 Cadavérico.....20
3.5.3 Manequim.....21
3.6 Randomização.....23
3.7 Índice de satisfação do aluno.....24
3.8 Índice de confiança.....24
3.9 Índice de checagem de lateralidade.....25
3.10 Análises estatísticas.....25
3.11 Linha do tempo das atividades do estudo..... 26

4 RESULTADOS.....28
4.1 Análise do número de alunos recrutados.....29
4.2 Avaliação da homogeneidade entre os grupos de estudo.....30
4.3 Resultados.....31
4.3.1 Avaliação teórica.....31
4.3.2 Avaliação prática.....33
4.3.3 Índice de checagem de lateralidade.....34
4.3.4 Grau de satisfação.....35
4.3.5 Índice de confiança.....36

5 DISCUSSÃO.....38
5.1 O Treinamento de habilidades cirúrgicas de urgência na graduação médica.....39
5.2 Critérios de inclusão e exclusão.....40
5.3 A escolha dos três modelos de treinamento de drenagem de tórax.....42
5.4 Critérios de avaliação teórico e prático.....43
5.5 Intervalo de tempo para o exame de retenção.....45
5.6 Análise sobre os critérios.....46
5.6.1 Confiança.....46
5.6.2 Satisfação.....46
5.6.3 Lateralidade.....47
5.7 Tamanho da amostra.....48
5.8 Homogeneidade dos alunos.....48

5.9 Análise dos resultados.....49
5.9.1 Teste teórico.....49
5.9.2 Prova prática.....49
5.9.3 Satisfação.....50
5.9.4 Confiança.....51
5.9.5 Checagem de lateralidade.....52
5.10 Perspectivas.....53
5.11 Considerações finais.....53

6 CONCLUSÕES..... 55
6.1 Quanto ao objetivo primário..... 56
6.2 Quanto aos objetivos secundários.....56

7 ANEXOS.....57

8 REFERÊNCIAS.....63

Apêndices

1 INTRODUÇÃO

1.1 Panorama do treinamento de procedimentos cirúrgicos na graduação médica

Educadores demonstraram preocupação sobre a habilidade heterogênea dos médicos recém-formados na execução de procedimentos cirúrgicos básicos decorrentes da variabilidade da qualidade e do tempo de exposição dos alunos da graduação aos procedimentos cirúrgicos [1,2]. A *Association of American Medical Colleges*, a *American Medical Association* e a *Carnegie Foundation* reconheceram as diferenças na educação médica e ressaltaram a progressiva deficiência na formação cirúrgica dos estudantes médicos ao longo dos últimos anos [3]. Os principais motivos dessa formação heterogênea podem ser explicados por: estágios de internato com menos atividades práticas, disputa de procedimentos entre alunos e residentes de especialidades em hospitais universitários e a deficiência de treinamento padronizado de procedimentos [4].

Scally et al. [4] relataram que programas de treinamento de procedimentos durante a graduação não cobrem todas as habilidades relevantes, apesar de carga horária semanal supostamente adequada. Essas deficiências em desenvolvimento de habilidades podem afetar a futura assistência médica em diversos pontos, como por exemplo, complicações operatórias mais frequentes ou o referenciamento inter-hospitalar desnecessário de pacientes pelos inseguros médicos recém-formados [5].

Remmen et al.[6] realizaram um estudo envolvendo alunos da graduação médica de diversas instituições americanas, constatando que não havia padronização do ensino das habilidades e em algumas escolas não constava no currículo. Além disso, a maior

parte dos alunos sentiu-se despreparada para a realização de procedimentos de urgência a beira leito. Stewart et al [7] já haviam demonstrado a necessidade de maior treinamento de procedimentos cirúrgicos para médicos recém-formados de instituições americanas.

Von Websky et al.[8] realizaram entrevista com 2039 residentes de cirurgia com a finalidade de avaliar a satisfação dos pós-graduandos com a residência cirúrgica, através do uso de uma escala de avaliação conhecida como *Global Job Satisfaction Instrument*. Um terço dos alunos mostrou insatisfação, principalmente devido falta de treinamento estruturado de procedimentos.

Lynagh et al.[9] observaram através de revisão sistemática, que as habilidades cirúrgicas dos alunos médicos precisam e podem ser aprimoradas. Outros estudos, como o de Yoshimura et al.[10] corroboraram para mesma observação.

1.2 A importância do aprendizado de drenagem de tórax

Entre os procedimentos de urgência, a drenagem de tórax é um dos mais frequentes. A drenagem de tórax é definida pela *Association of American Medical Colleges* como uma das 13 habilidades essenciais, que todo médico deveria executar com desenvoltura [4].

A taxa de complicação desse procedimento é de aproximadamente 10% [11]. Em 2008, a *National Patient Safety Agency* da Inglaterra identificou 12 mortes diretamente relacionadas à drenagem de tórax entre 2005 e 2008. As principais razões relacionadas foram: técnica de inserção inadequada e erro de sítio anatômico de incisão para

drenagem[12, 13]. O sítio anatômico seguro é definido pela borda anterior do músculo grande dorsal, borda lateral do músculo peitoral maior e pela linha superior ao nível horizontal do mamilo com ápice abaixo da axila (Figura 1). Filosso et al.[14] verificaram que a incidência de 3% de complicações agudas e 8% de tardias estavam relacionadas com a inserção inapropriada do dreno de tórax. Harris et al.[15] entrevistaram cirurgiões de 101 hospitais a respeito de eventos adversos relacionados diretamente à drenagem de tórax entre 2003 e 2008. Nesse estudo verificaram-se dez drenagens extratorácicas. Além disso, houve 47 casos de lesões pulmonares ou de parede torácica grave, com oito óbitos e seis casos de drenagem no lado errado do tórax.

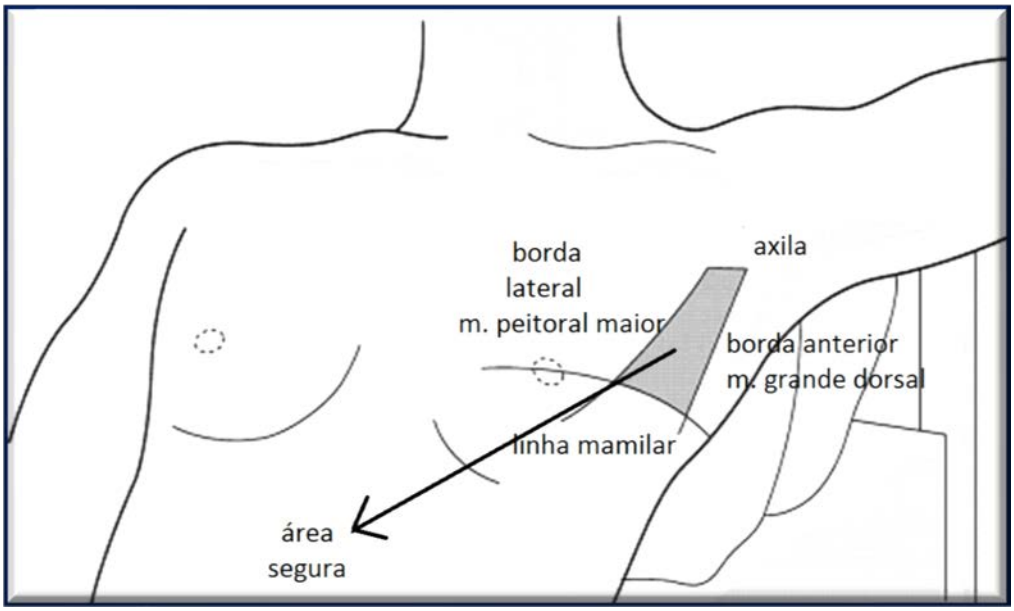


Figura 1 - Sítio anatômico seguro para drenagem de tórax

Griffiths et al.[16] através de pesquisa envolvendo médicos recém-formados, mostraram que muitos não tinham experiência com drenagem de tórax ou apenas . Os autores observaram ainda, taxas de erro no sítio anatômico apropriado para drenagem

de tórax maior nesse grupo, composto por médicos recém-formados. Estima-se que apenas 44% dos médicos recém-formados sabem identificar o sítio anatômico correto para drenagem de tórax [17]. Partindo do pressuposto de que o risco de complicações subjacentes à drenagem de tórax envolve desde sangramento, lesões vasculares e de órgãos sólidos, sendo maior em médicos recém-formados [18], o treinamento durante a graduação é essencial.

1.3 Treinamento de drenagem torácica

1.3.1 Treinamento simulado com uso de modelos

Os alunos precisam aprender habilidades cirúrgicas durante a graduação. Pelo fato dos serviços hospitalares de urgência demandarem execução rápida dos procedimentos cirúrgicos, a drenagem de tórax em pacientes, na urgência, é preterida para médicos mais graduados, cursando residência, em vez de alunos da graduação [19]. Para remediar a formação deficitária médica, torna-se importante o treinamento dos alunos de graduação em manequim, animais, cadáveres frescos ou mesmo simuladores. Entretanto, não se sabe qual o melhor método ou mesmo se a associação dos métodos pode ser mais eficiente [20].

Esse treinamento deve ser realizado de forma padronizada e estruturada, com uso de simuladores, tecnologia, além de uma avaliação baseada em competências [21, 22]. Em julho de 2012, a *American College of Surgeons Division of Education* e o *Accreditation Council for Graduate Medical Education* estabeleceram dois consensos: O uso adicional de simulação em programas de treinamento de habilidade consistentes

e a necessidade de capacitação de cirurgiões para elaboração dos treinamentos com os alunos [23].

Nas últimas décadas, algumas faculdades médicas desenvolveram cursos preparatórios visando o treinamento prático para entrada na residência cirúrgica. Esse modelo combina aulas didáticas, simuladores, laboratórios de treinamento de habilidades, dissecção em cadáveres e animais [24-27]. Blackemore et al. [28] através de metanálise, concluíram que tais cursos preparatórios aumentam a habilidade (capacidade de execução correta), o conhecimento e a confiança do aluno.

O uso de cadáveres para treinamento de procedimentos cirúrgicos esbarra em fronteiras morais, risco biológico e de disponibilidade. O treinamento com uso de manequins enfrenta as questões de preços das peças e da manutenção dos modelos, além da fidelidade anatômica irregular. Há restrições ainda maiores, no ponto de vista ético e financeiro, no uso de animais vivos [29-31].

Em educação médica, a Pirâmide de Miller [32] (Figura 2) foi elaborada para avaliar as habilidades. Também é utilizada para a construção das etapas essenciais da aprendizagem. Ela é composta por quatro níveis: *Saber*, *Saber como*, *Mostrar como*, *Fazer*. Os dois itens na base da pirâmide correspondem ao conhecimento cognitivo, teórico. Os dois itens superiores convergem para o comportamento, técnicas e habilidades, prática.

Figura 2 - Pirâmide de Miller

Os simuladores permitem aos alunos demonstrarem o aspecto de "mostrar como" da pirâmide de Miller. Por outro lado, possuem alto custo e a sensação da dissecção e da anatomia, nem sempre são realísticos o suficiente, segundo os alunos [33]. São propostos modelos de treinamento usando suínos, pois possibilitam uma sensação tátil de dissecção melhor que a dos manequins confeccionados. Entretanto necessita-se de uma estrutura de laboratório mais elaborada, devido ao manuseio dos animais. Já a abordagem com uso de cadáveres possui a vantagem do maior realismo anatômico, mas a desvantagem da disponibilidade variável e o risco biológico, sendo oferecida em poucos centros de treinamentos.

Apesar do custo e trabalho na implantação curricular na graduação médica, o treinamento de habilidades cirúrgicas é uma estratégia eficaz para reduzir riscos operatórios e lesões inadvertidas [34]. A execução supervisionada dos primeiros procedimentos cirúrgicos realizada por alunos ou residentes, sem treinamento prévio, aumenta o tempo operatório, os gastos e as taxas de complicações [35].

1.3.2 Modelo cadavérico

Proano et al.[19] realizaram estudo que envolvia um pré-teste de 32 questões de múltipla escolha e uma demonstração prática de drenagem de tórax em cadáveres feita por cirurgiões docentes. A seguir, cada aluno realizava quatro drenagens de tórax, de maneira padronizada e supervisionada. No dia seguinte ao treinamento, era realizada uma prova teórica idêntica ao pré-teste. Após três semanas, realizava-se um segundo treinamento supervisionado, cujos tempos de realização da drenagem eram cronometrados e comparados. O estudo revelou que o tempo médio de cada drenagem foi reduzido de 86 segundos para 34 segundos, após as quatro repetições. Para avaliar a retenção, comparou-se o tempo da quarta drenagem do primeiro treinamento com a primeira drenagem do segundo treinamento e não se notou diferença entre os tempos do procedimento executado pelo aluno.

Reforçando a validade do treinamento do modelo, Rodriguez et al.[36] demonstraram, em estudo prospectivo, que a confiança dos alunos aumentava após treinamento padronizado de drenagem de tórax em cadáveres.

1.3.3 Modelo animal

Homan et al.[37] avaliaram a utilidade de treinamento de drenagem de tórax com utilização de modelo animal, no caso, cães. O estudo foi uma análise prospectiva com 12 alunos da graduação médica, sem experiência prévia com treinamento de drenagem de tórax. O treinamento foi realizado no laboratório de habilidades, supervisionado por docentes, de forma estruturada. Foram avaliados três itens: aquisição de conhecimento

teórico, tempo necessário para completar a drenagem de tórax em quatro drenagens consecutivas e, por último, a diferença entre o tempo médio da drenagem do primeiro treinamento e a drenagem no segundo treinamento, realizado 18 dias após o inicial. As notas da prova teórica aumentaram e a média de tempo de todos os alunos para realização do procedimento diminuiu após o treinamento padronizado. Também foi relatada uma retenção de destreza, pois houve redução do tempo para realização da tarefa cirúrgica no segundo treinamento.

1.3.4 Modelo manequim

Hutton et al.[38] concluíram que um curso teórico-prático com duração de duas horas, com uso de modelo manequim para treinamento de drenagem de tórax é efetivo em aumentar tanto a confiança quanto a habilidade em médicos recém-formados.

Tatli et al.[39], através de estudo prospectivo, avaliaram o treinamento de drenagem de tórax com manequins com 63 internos de medicina de urgência sem experiência prévia com drenagem de tórax. O treinamento era composto de uma aula didática interativa, onde era transmitida a informação técnica passo a passo detalhada a respeito da drenagem de tórax. Logo após, um vídeo mostrava o procedimento sendo realizado por um médico sênior no modelo confeccionado. Por último, os alunos realizavam a drenagem de tórax supervisionada pelos docentes. A avaliação da atividade prática era feita através de um *checklist* de 21 itens, essenciais para correto procedimento da drenagem. Cada passo era avaliado em uma escala de *Likert*, variando de incorreto (0 ponto), correto mas não fluente (1 ponto) e correto com excelência (2 pontos). O estudo mostrou que, após o treinamento estruturado com uso de manequins,

85% dos alunos obtiveram uma nota maior que 40 pontos (cujo máximo era 42 pontos) na prova prática de drenagem de tórax.

Tube et al.[34] também avaliaram o treinamento de alunos para drenagem de tórax através do uso de manequins. O estudo incluiu 312 estudantes do primeiro e quarto ano da graduação médica, sem experiência prévia com drenagem de tórax. O treinamento era composto por uma aula teórica com duração de 60 minutos, baseada no manual do ATLS® [40]. A seguir, era realizado treinamento estruturado prático com os manequins, durante duas horas. Um grupo de três alunos realizava ao menos três drenagens cada um, supervisionado por um docente. A avaliação teórica era realizada através da comparação de uma prova teórica aplicada antes do início do curso cirúrgico e após o término do mesmo. A parte prática era avaliada em seis critérios: Conhecimento do procedimento, execução coordenada dos passos operatórios da drenagem, execução apropriada da dissecção cirúrgica do espaço intercostal, correto manuseio dos instrumentais cirúrgicos, direcionamento espacial da inserção do dreno dentro do tórax e tempo total de realização do procedimento. O estudo mostrou um resultado homogêneo e satisfatório de aquisição de habilidade cirúrgica entre os alunos.

1.4 Método de avaliação de treinamento de drenagem de tórax

Grande parte dos estudos que avalia a eficiência do treinamento de habilidades como drenagem de tórax, é realizada dentro de cursos de residentes de medicina de urgência americana [27-28]. Os cursos constam de uma sessão mostrando os elementos e conceitos de drenagem de tórax durante uma hora, seguida de demonstração prática de

drenagem de tórax pelos docentes cirurgiões. Por último, os alunos realizam a drenagem de tórax de maneira padronizada e supervisionada pelos docentes.

Para fins de avaliação teórica, são realizados dois testes: o pré-teste teórico com questões de múltipla escolha é realizado imediatamente antes do início das atividades. O pós-teste teórico, semelhante ao primeiro, é realizado no dia seguinte ao treinamento ou no final do estágio cirúrgico do aluno, cuja duração é geralmente de três semanas [19, 37].

A parte prática pode ser avaliada através da comparação do tempo da realização do procedimento logo após o treinamento com um segundo momento, semanas após [19]. Outra forma é avaliar cada tarefa essencial da drenagem através de uma escala de *Likert*: Incorreto, parcialmente correto e correto com excelência. Essas três definições são convertidas em uma escala numérica para facilitar a análise e comparação dos dados [39]. Os itens práticos a serem analisados variam entre os estudos, não havendo uniformidade [19, 34, 39, 41,].

Além de avaliações teóricas e práticas, a análise sobre o grau de confiança obtida pelos alunos após o treinamento também pode ser usada para avaliação do método de ensino [28].

1.5 Importância da checagem de lateralidade antes da drenagem de tórax

A análise retrospectiva de 1050 drenagens de tórax de urgência, realizada em centro universitário [42], evidenciou 19% de complicações. Quatro pacientes tiveram lesão de órgãos abdominais. Coincidentemente, esses quatro pacientes foram drenados por médicos recém-formados. Foi registrada uma drenagem de tórax no lado errado.

Harris et al.[15], em uma entrevista multicêntrica com médicos de hospitais britânicos, revelaram seis casos de drenagem no hemitórax não indicado, sendo que dois deles evoluíram para óbito.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Avaliar a capacidade da retenção do aprendizado prático em três modelos de drenagem de tórax (suíno, cadavérico e com manequins).

2.2 Objetivos secundários

Avaliar os alunos, após o treinamento, nos três modelos:

- O grau de satisfação
- O grau de confiança
- O desempenho teórico
- A checagem de lateralidade do procedimento antes da drenagem de tórax.

3 MÉTODO

3.1 Organização do estudo

Alunos do curso médico do 6º ano da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo foram convidados a participar da pesquisa, pelo próprio pesquisador executante, de acordo com critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. O estudo foi realizado durante o estágio hospitalar em pronto-socorro de cirurgia (MCG 611), cuja duração é de três semanas e é coordenado pela Disciplina de Cirurgia Geral e do Trauma da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP).

As atividades com os suínos foram executadas no laboratório de Simulação da Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As atividades com cadáveres foram realizadas no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital, ligada à Universidade de São Paulo (SVOC-SP). Por último, as atividades com manequins foram realizadas no Laboratório de Investigação Médica de Fisiopatologia Cirúrgica (LIM 62) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O estudo foi realizado com aprovação prévia pela Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA da FMUSP, através do protocolo de pesquisa nº 150/15 (Anexo A). O responsável pelo fornecimento dos suínos, e por cuidar do bem estar dos animais, foi a empresa Roberto Giannichi Filho, em consonância com a lei federal nº 11.794 (Anexo B). Para uso dos cadáveres, foi obtida manifestação formal positiva prévia a respeito dos aspectos técnicos relacionados ao estudo para pesquisa científica, pelo diretor do SVOC (Anexo C).

Antes do treinamento, no primeiro dia do estágio, os alunos eram introduzidos aos objetivos do estudo pelo pesquisador e, caso concordassem, assinavam o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo D) para participarem do estudo. Após o termo,

o aluno era randomizado para treinamento em apenas um tipo dos três modelos disponíveis. Caso o aluno não consentisse com a assinatura do termo ou com modelo de treinamento randomizado para ele, o mesmo poderia executar o treinamento, mas era excluído da pesquisa.

3.2 Critérios de inclusão

- Alunos regularmente matriculados no estágio MCG 611 do sexto ano da graduação médica;
- Alunos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

3.3 Critérios de exclusão

- Alunos com antecedente de treinamento em drenagem de tórax;
- Discordância do aluno com o modelo de treinamento sorteado;
- Indisponibilidade de cadáver ou suíno no dia do treinamento agendado.

3.4 Avaliação

3.4.1 Aula e teste teórico

No primeiro dia do estágio hospitalar, antes de qualquer introdução ao tema de drenagem de tórax, os alunos realizavam pré-teste envolvendo 14 aspectos do procedimento de drenagem. Esse mesmo teste era repetido ao final do estágio cirúrgico de três semanas; o teste teórico (apêndice A).

No segundo dia do estágio, todos os alunos participavam de uma aula teórica de 40 minutos, onde se apresentava as indicações de drenagem de tórax, a postura profissional perante o paciente, os aspectos anatômicos para inserção do dreno de tórax, a técnica cirúrgica e os aspectos complementares, como checar a lateralidade do procedimento, a assepsia cirúrgica, a segurança pessoal, a checagem apropriada prévia do material necessário à drenagem, a técnica correta de anestesia local para drenagem, os cuidados com selo d'água, a fixação do dreno e a explicação do procedimento e dos cuidados pós-operatórios para o paciente.

3.4.2 Treinamento e prova prática

O treinamento prático era realizado em três dias consecutivos na primeira semana do estágio hospitalar. No primeiro dia, realizava-se o grupo suíno, no segundo o cadavérico e, por último, o grupo manequim. Cada aluno treinava em apenas um modelo.

A primeira parte do treinamento consistia em demonstração de drenagem de tórax, passo a passo, conduzida pelo pesquisador principal, durante 30 minutos. A demonstração enfatizava os 14 passos fundamentais na drenagem de tórax (apêndice B).

A segunda parte era o treinamento individual. A drenagem de tórax era realizada pelo aluno ao longo de 15 minutos, mediante supervisão direta do examinador, uma única vez. Apenas três examinadores foram envolvidos no projeto, sendo um, o próprio pesquisador. O mesmo examinador realizava o treinamento prático, a prova prática e o teste de retenção do mesmo aluno, mantendo, assim, o seguimento.

No dia do treinamento, era realizada a prova prática, que consistia na execução novamente da drenagem de tórax, no mesmo tipo de modelo previamente treinado. A avaliação era baseada nos 14 passos apresentados durante o treinamento, em forma de

checklist. Após 24 semanas, a prova era repetida; prova prática de retenção. O aluno realizava o treinamento, a prova prática e a prova de retenção no mesmo modelo, sorteado no inicio do estudo.

3.5 Modelos

3.5.1 Suíno

Um auxiliar e um veterinário eram responsáveis pela assistência durante todo o treinamento cirúrgico. Os suínos usados no treinamento foram híbrido da raça *Landrace, Large White e Pietrain*. Os animais eram entregues, no dia das atividades, ao Biotério da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sendo transportados em jaulas de tamanho adequadas aos mesmos e forradas com cama de maravalha. Eles permaneciam nas jaulas cerca de 30 minutos antes das atividades, em uma sala separada, com ar climatizado.

Os suínos de 45-60 dias de idade e aproximadamente 20 kg (Figura 3) eram previamente medicados com quetamina (15mg/kg, IM) e cloridrato de xilazina (2m/kg, IM), após terem sido alimentados no período noturno anterior. Um cateter venoso periférico era introduzido através de veia auricular para administração de tiopental (10mg/kg) seguida de intubação oro traqueal. A anestesia geral era mantida por meio de infusão de solução composta por 100 mL de cloreto de sódio, 1g de tiopental e 10 mL de fentanil. A taxa de infusão era de 10 gotas por minuto. Após o treinamento, os animais eram mortos, sob anestesia, com injeção intravenosa de solução de cloreto de potássio. Cada suíno permitia o treinamento de dois alunos.

As carcaças dos animais eram recolhidas em sacos de resíduos biológicos infectantes e enviadas a uma câmara fria, sendo desprezadas de acordo com o programa de coleta de resíduo orgânico e infectante da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

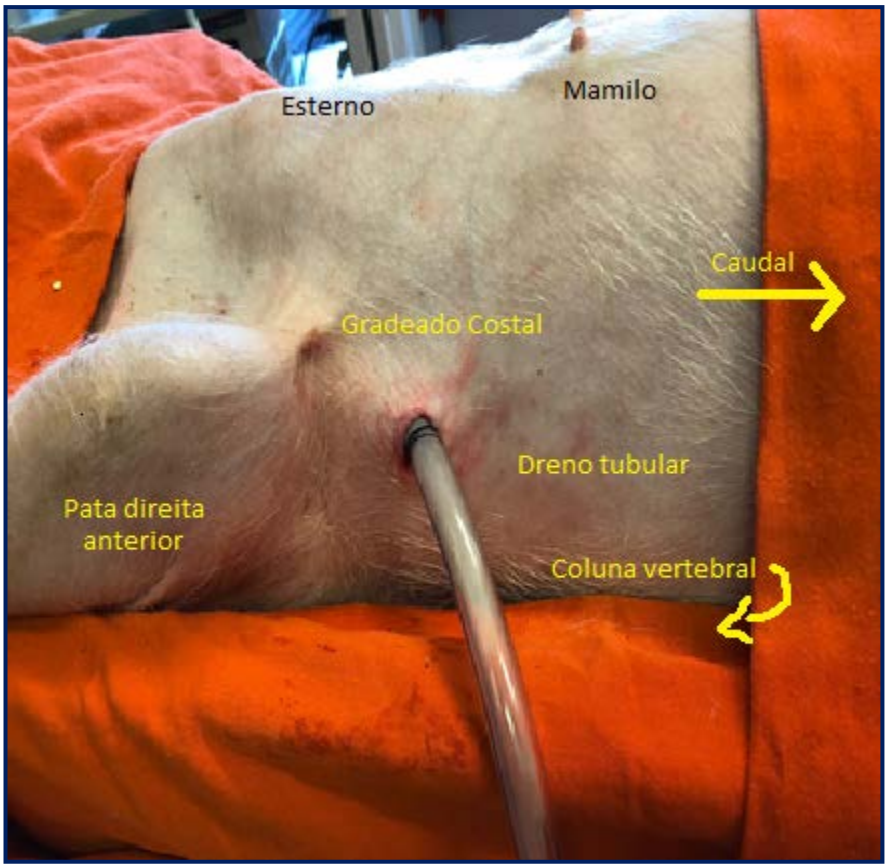


Figura 3 - Drenagem de tórax em porco, ressaltando o dreno inserido no tórax

3.5.2 Cadavérico

Os cadáveres com antecedentes de doenças infecto-contagiosas não foram utilizados para treinamento. Cada cadáver permitia o treinamento de dois alunos (Figura 4).

Após o treinamento, os cadáveres eram enviados ao patologista de plantão, que prosseguia com a autópsia prevista.

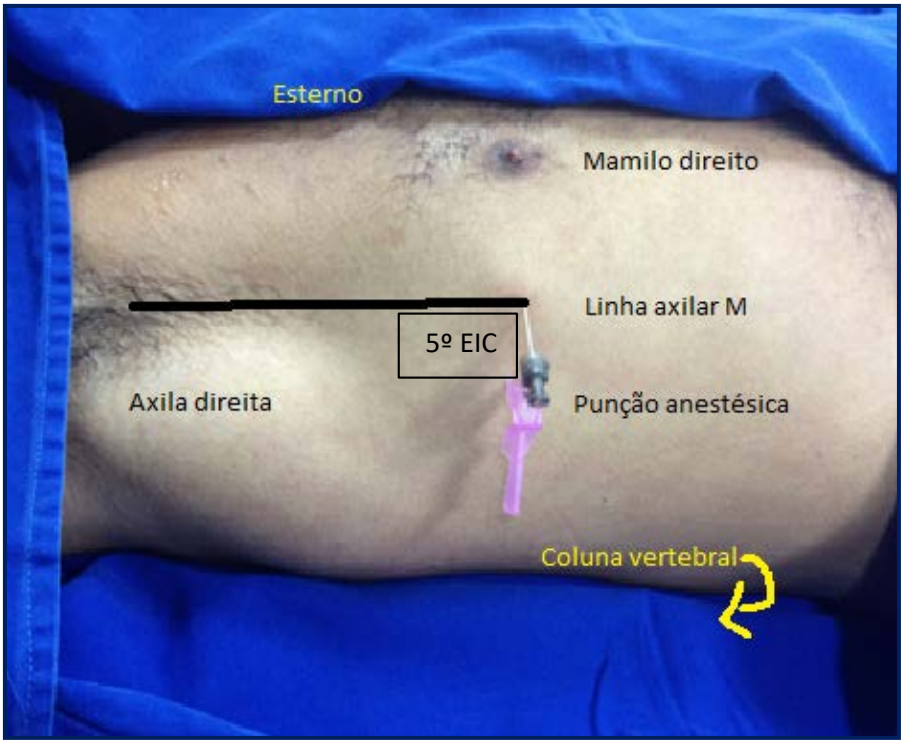


Figura 4 - Drenagem de tórax em cadáver, ressaltando o local anatômico de punção anestésica

3.5.3 Manequim

Os manequins foram confeccionados artesanalmente pelo Dr. Edson Yassushi Ussami, assistente cirurgião do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. O arcabouço ósseo foi representado pela estrutura de madeira e de álcool polivinílico (Figura 5). A camada muscular e tecido subcutâneo foram simulados pelo conjunto formado de borracha e espuma (Figura 6) e a pele, por uma capa de látex (Figura 7). O manequim permitia a identificação do gradeado costal, ângulo de *Louis* e clavícula.

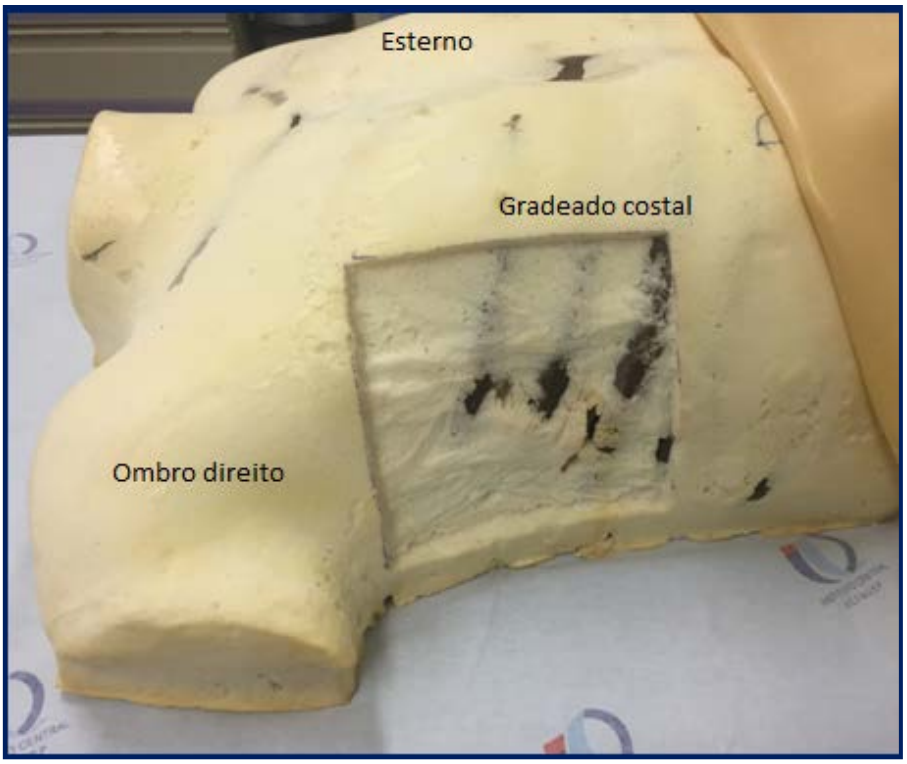


Figura 5 – Manequim, ressaltando o arcabouço de madeira, que simula o gradeado costal

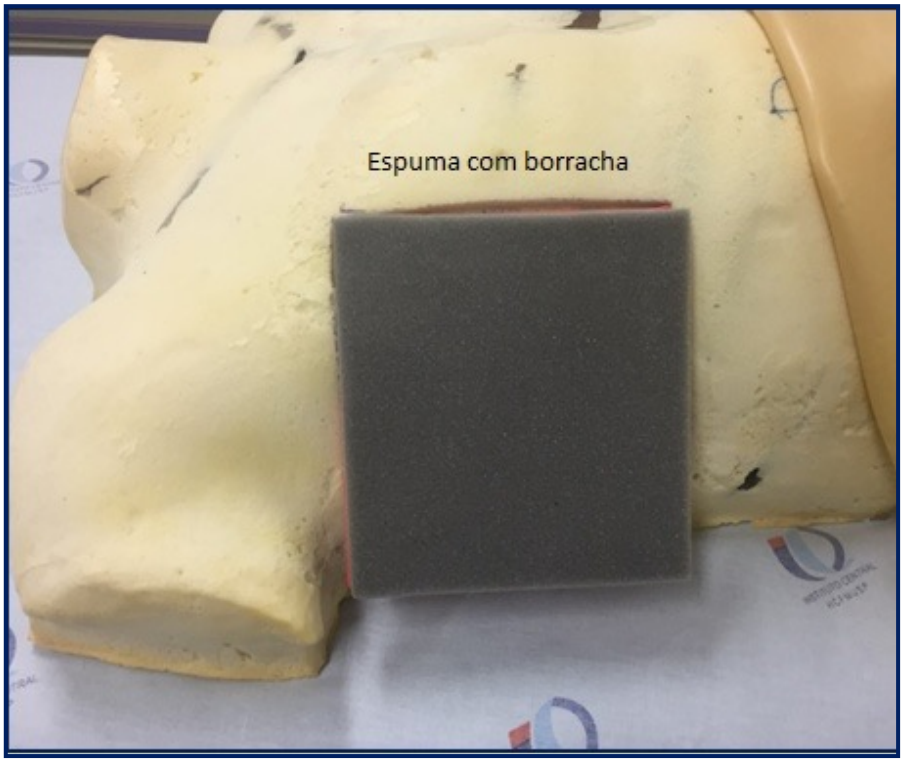


Figura 6 – Manequim, expondo a espuma, que simula o tecido subcutâneo

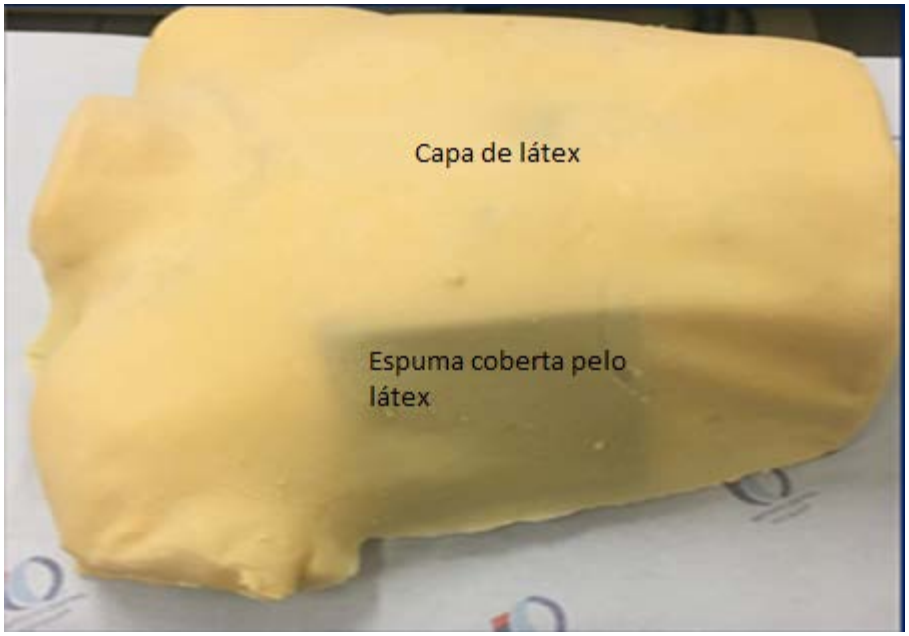


Figura 7 - Manequim coberto por uma capa de látex, simulando a pele

3.6 Randomização

A distribuição aleatória foi realizada com o intuito de oferecer a cada um dos alunos a mesma oportunidade de pertencer a qualquer um dos três modelos de treinamento. O pesquisador responsável realizava o sorteio por meios eletrônicos (www.randomization.com). A randomização era realizada logo no segundo dia do estágio, após a aula teórica.

Os alunos foram alocados em três grupos de intervenção: Treinamento exclusivo em modelo suíno, cadavérico ou manequim. Apesar do sorteio, caso o aluno se sentisse desconfortável com o modelo sorteado, tinha a opção de mudar de modelo de treinamento. Todavia, era excluído do estudo.

O treinamento em cadáveres, realizado no SVOC, era restrito a um horário único semanal reservado. Como a disponibilidade dos cadáveres é variável, por vezes, no

horário agendado, não havia cadáver para o treinamento. Quando isso ocorria, o aluno era excluído do estudo e realizava a atividade em manequim, em outro dia disponível.

O treinamento em animais era realizado no Laboratório de Técnica Cirúrgica da FMUSP, em período único semanal. Os animais eram compartilhados, no dia do estudo, pelos residentes de cirurgia geral do HC-FMUSP, que realizavam treinamento de procedimentos abdominais, pelo programa de pós-graduação. Alguns suínos não resistiam aos procedimentos executados pelos residentes, cursando com óbito. O treinamento de drenagem de tórax era suspenso e os alunos randomizados para estudo com suínos eram excluídos do estudo. Um treinamento com manequins era reagendada para esses alunos.

3.7 Índice de satisfação do aluno

A satisfação pessoal do aluno em relação ao modelo em que treinou foi avaliada através de questionário escrito baseado na escala *Likert* (apêndice C). O aluno, ao final do estágio cirúrgico, assinalava a opção que julgava condizente com sua satisfação pessoal, podendo ser: muito insatisfeito (atribuído valor 1), insatisfeito (atribuído valor 2), pouco satisfeito (atribuído valor 3), satisfeito (atribuído valor 4) e muito satisfeito (atribuído valor 5). O índice de satisfação era comparado entre os três modelos, utilizando-se essa escala de cinco pontos.

3.8 Índice de confiança

O aluno, ao final do estágio cirúrgico, respondia uma enquete em que assinalava a opção condizente com sua percepção de confiança antes e após o treinamento. A escala

variava de nada confiante (atribuído valor 1), pouco confiante (atribuído valor 2), confiante (atribuído valor 3), muito confiante (atribuído valor 4) e plenamente confiante (atribuído valor 5). A diferença entre o valor atribuído após e antes do treinamento era comparada entre os modelos, através dessa escala numérica atribuída ao grau de confiança.

3.9 Índice de checagem de lateralidade

Alguns critérios do *checklist* da atividade prática contemplavam itens como apresentação pessoal do cirurgião, explicação do motivo e risco da drenagem até checagem da lateralidade. Assim, durante a realização da prova prática ou de retenção, o examinador anotava se o aluno checava a lateralidade do procedimento antes de sua realização. O índice de checagem de lateralidade foi comparado entre os três modelos do trabalho.

3.10 Análises estatísticas

O software Excel® foi usado para compilar dados em tabelas. Um valor de p menor que 0,05 foi considerado como significativo. Para testar a normalidade, o teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado.

Os resultados obtidos nas provas práticas foram avaliados usando as equações de estimativas generalizadas (GEE) com correção de Bonferroni [43-44]. O programa G POWER 3.1 foi utilizado para realização dos cálculos estatísticos [45].

Para avaliação do índice de checagem de lateralidade do procedimento entre os três grupos e da homogeneidade dos grupos, referente a idade, gênero e intenção em

residência cirúrgica foi aplicada o teste de Qui-Quadrado (X^2). Para análise dos dados sobre avaliação teórica, realizou-se o método de comparação múltipla conservativa de Bonferroni, ANOVA. A avaliação estatística do índice de confiança e de satisfação foi elaborada através teste de *Kruskal-Wallis*.

3.11 Linha do tempo das atividades do estudo

Para facilitar a compreensão temporal das atividades aplicadas no estudo, uma linha temporal ilustrativa foi desenhada (Figura 8). A ordem segue do primeiro dia do estágio até seu término (após três semanas), incluindo a reconvocação dos internos para prova de retenção, realizada 24 semanas após o término do estágio cirúrgico.

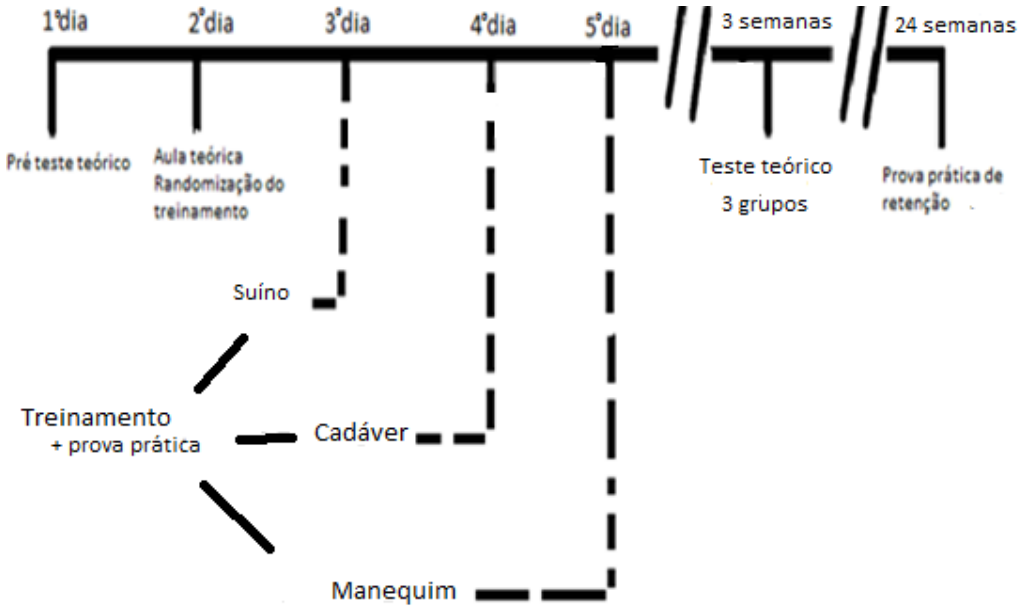


Figura 8 - Linha temporal das atividades do estudo.

4 RESULTADOS

4.1 Análise do número de alunos recrutados

Os resultados apresentados são referentes à análise final, com a coleta de dados realizada entre 2015 e 2017. O experimento foi realizado ao longo de 18 estágios cirúrgicos consecutivos, sendo recrutados 219 alunos ao todo. Devido aos critérios de exclusão, 15 alunos foram excluídos da pesquisa devido à existência de treinamento de drenagem de tórax previamente ao estudo, restando 204 alunos para randomização. Após o sorteio nos três grupos de estudo, mais 60 alunos foram excluídos. Os motivos foram: No grupo cadáver, 26 alunos excluídos devido a indisponibilidade de cadáver no dia agendado para treinamento, no grupo suíno, 32 alunos tiveram o treinamento cancelado devido a inviabilidade do suíno no dia combinado para treinamento e um aluno se recusou a trabalhar com o animal. Por último, no grupo manequim, apenas um aluno foi excluído, por insistir em realizar o treinamento no modelo cadáver. Ao final, 144 alunos realizaram o treinamento, sendo 42 no grupo cadáver, 34 no grupo porcino e 68 no grupo manequim. Devido à falta dos alunos na reconvocação, seis meses após o treinamento, 69 alunos realizaram a prova prática de retenção: 21 alunos no grupo cadáver, 21 no porcino e 27 no manequim (Figura 9).

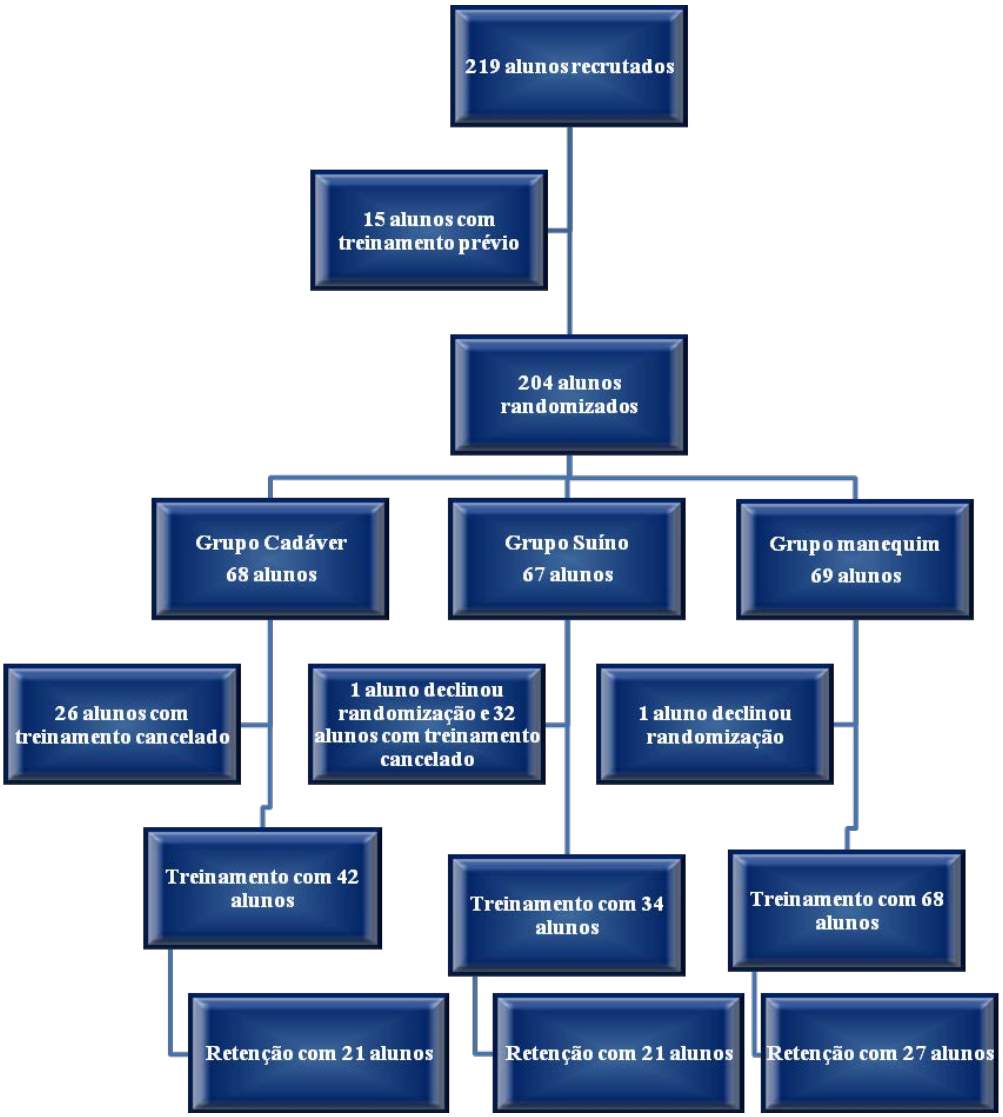


Figura 9 - Fluxograma do estudo

4.2 Avaliação da homogeneidade entre os grupos de estudo

Quanto às características dos alunos, não houve diferença estatística entre os grupos em relação às variáveis estudadas: gênero, idade e intenção em realizar residência de cirurgia após término da graduação médica (Tabela 1). Os grupos foram considerados homogêneos.

Aproximadamente metade dos alunos era do gênero masculino em todos os três grupos. A maior parte dos alunos tinha entre 24 e 25 anos de idade. No que se refere à

intenção em matricular-se em residência de cirurgia após o termino da graduação, obtivemos valores entre 15 a 17% de intenção cirúrgica, não havendo diferença estatística entre os grupos de estudo.

Tabela 1 - Avaliação da homogeneidade dos grupos de estudo

	Grupo Cadáver	Grupo Porcino	Grupo Manequim	p
Masculino	22 (52%)	16 (48%)	35 (51%)	0,2
Feminino	20 (48%)	18 (52%)	33 (49%)	
Idade Média (+/- desvio padrão)	24,4 (0,6)	25 (0,4)	24,7 (0,5)	0,41
Intenção de residência em cirurgia	7 (16%)	6 (17%)	10 (15%)	0,66
Sem intenção de residência em cirurgia	31 (75%)	23 (70%)	49 (73%)	
Indeciso	4 (10%)	5 (13%)	1. (12%)	

4.3 Resultados

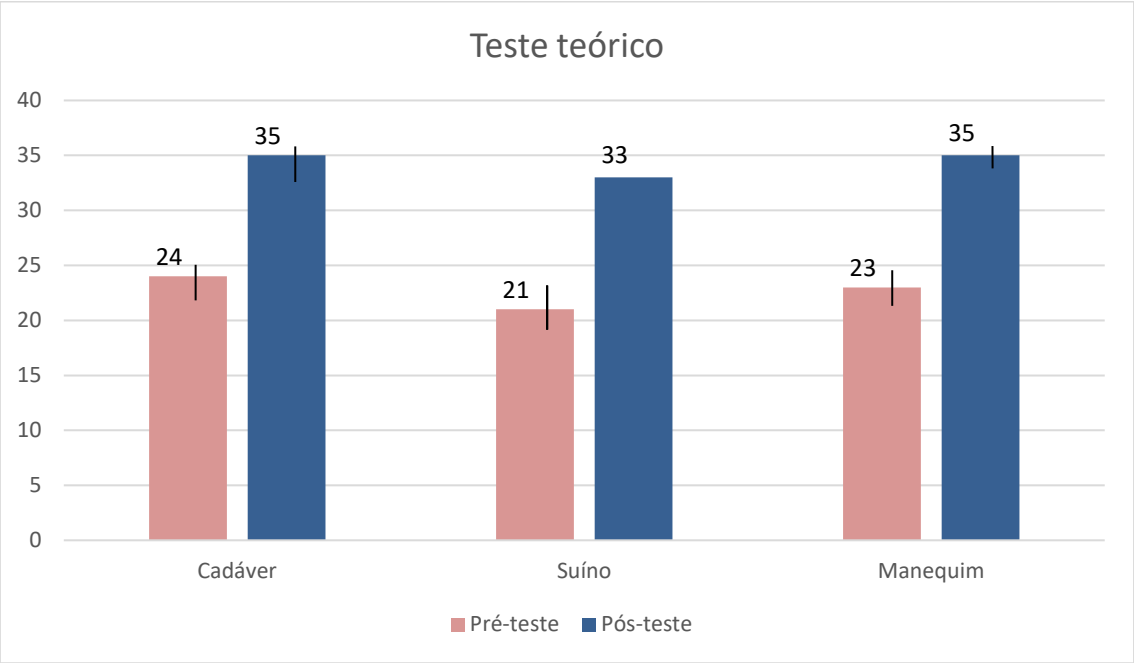
4.3.1 Avaliação teórica

No grupo cadáver a nota do teste teórico passou de 24 (IC95% 22-25) para 35 (IC95% 23-36) pontos após treinamento, no grupo suíno de 21 (IC95% 19-23) para 33 (IC95% 32-34) pontos e no grupo manequim de 23 (IC95% 21-24) para 35 (IC95% 34-

36) pontos (Gráfico 1). O incremento de nota foi de 11 pontos no grupo cadavérico, 12 no suíno e 12 no grupo manequim após o treinamento de drenagem de tórax.

A comparação das notas dos pré-testes entre os grupos cadáver e suíno, cadáver e manequim, manequim e suíno foram semelhantes estatisticamente, respectivamente com valores p = 0,54, 0,96 e 0,77. A comparação das notas dos pós-testes entre os grupos cadáver e suíno, cadáver e manequim, manequim e suíno foram semelhantes estatisticamente, respectivamente com valores p = 0,08, 0,99 e 0,09. A comparação das notas dos pré-testes com os respectivos pós-testes, de cada grupo, mostrou diferença estatística, todos com o valor de p < 0,001.

Gráfico 1 - Influência do modelo de treinamento na avaliação teórica. Abaixo seguem os valores referentes as médias de cada grupo, em conjunto com intervalo de confiança de 95%

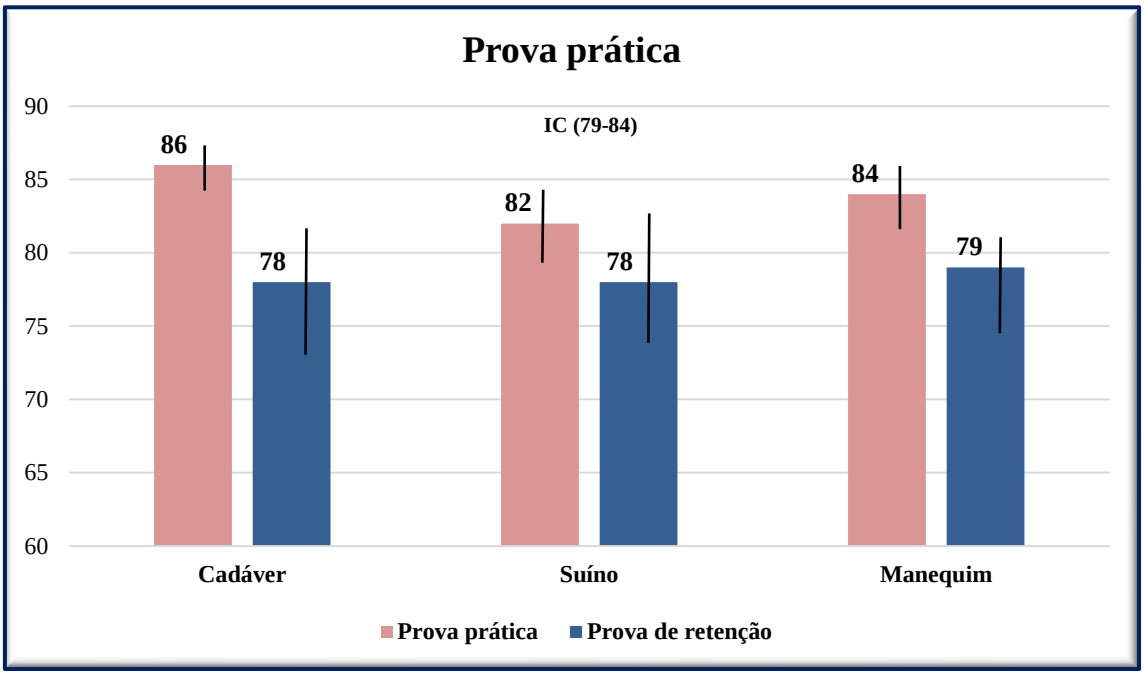


4.3.2 Avaliação prática

No modelo cadavérico houve uma redução de 86(IC95% 84-87) pontos da prova prática para 78 (IC95% 74-82) na prova prática de retenção. No modelo suíno, a redução foi de 82 (IC95% 79-84) pontos para 78 (IC95% 74-83) e no modelo manequim foi de 84 (IC95% 82-86) pontos para 79 (IC95% 75-82). A perda de pontos da prova prática, após 24 semanas, foi de 8 pontos no modelo cadavérico, 4 no suíno e 5 no manequim (Gráfico 2).

A comparação das notas das provas práticas entre os grupos cadáver e suíno, cadáver e manequim, manequim e suíno foram semelhantes estatisticamente, respectivamente com valores p = 0,07, 0,76 e 0,54. A comparação das notas das provas práticas de retenção entre os grupos cadáver e suíno, cadáver e manequim e manequim e suíno foram semelhantes estatisticamente, todas com p = 0,99. A comparação das notas das provas práticas com as respectivas provas práticas de retenção mostrou-se diferente estatisticamente nos grupos cadavérico e manequim, respectivamente com p = 0,01 e 0,07. Já no grupo suíno, a comparação não se observou diferença, com valor p = 0,18.

Gráfico 2 - Resultados da avaliação prática por modelo de treinamento. Abaixo seguem os valores referentes as médias de cada grupo, em conjunto com intervalo de confiança de 95%



4.3.3 Índice de checagem de lateralidade

Na Tabela 2, os dados sobre checagem de lateralidade, em qualquer momento (seja na prova prática ou na prova prática de retenção) mostram que o grupo suíno obteve uma falta de checagem de lateralidade maior que os outros dois modelos. A checagem de lateralidade do procedimento foi respectivamente: 78% no modelo cadavérico, 45% no suíno e 84% no modelo com manequins. O valor do obtido no grupo suíno foi considerado estatisticamente menor ($X^2 = 14.8$; $p = 0.001$).

Tabela 2 - Número de checagem de lateralidade na prova prática

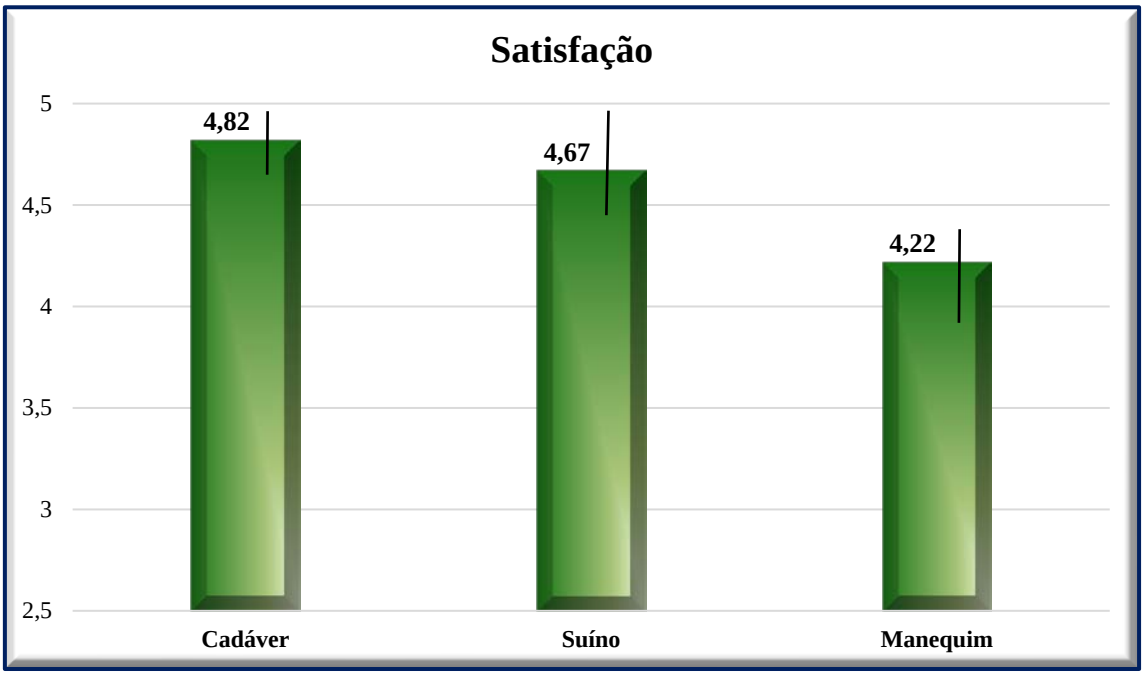
Modelo	Checou	Não checou	Total
Cadáver	39 (78%)	11	50
Suíno	11 (45%)	13	21
Manequim	60 (84%)	11	71

4.3.4 Grau de satisfação

No tocante à satisfação do aluno com o treinamento, nenhum grupo apresentou resposta “muito insatisfeito”. O grupo cadáver e suíno foram majoritariamente “muito satisfeitos”. Já o grupo manequim foi na maior parte descrito como “satisfeito Os resultados, variando de uma escala de 1 a 5, conjuntamente com o desvio padrão, foram: 4,82 (dp 0,38) no cadavérico, 4,67 no suíno (dp 0,58) e 4,22 no modelo com uso de manequim (dp 0,74) (Gráfico 3).

A comparação do grau de satisfação entre os grupos cadáver e suíno, cadáver e manequim e manequim e suíno obtiveram, respectivamente, valores p = 0,1, 0,001 e 0,003. Observou-se, estatisticamente significante, um grau de satisfação menor no grupo manequim.

Gráfico 3 - Influência do modelo de treinamento sobre o grau de satisfação do aluno. Abaixo seguem os valores referentes as médias de cada grupo, em conjunto com desvio padrão



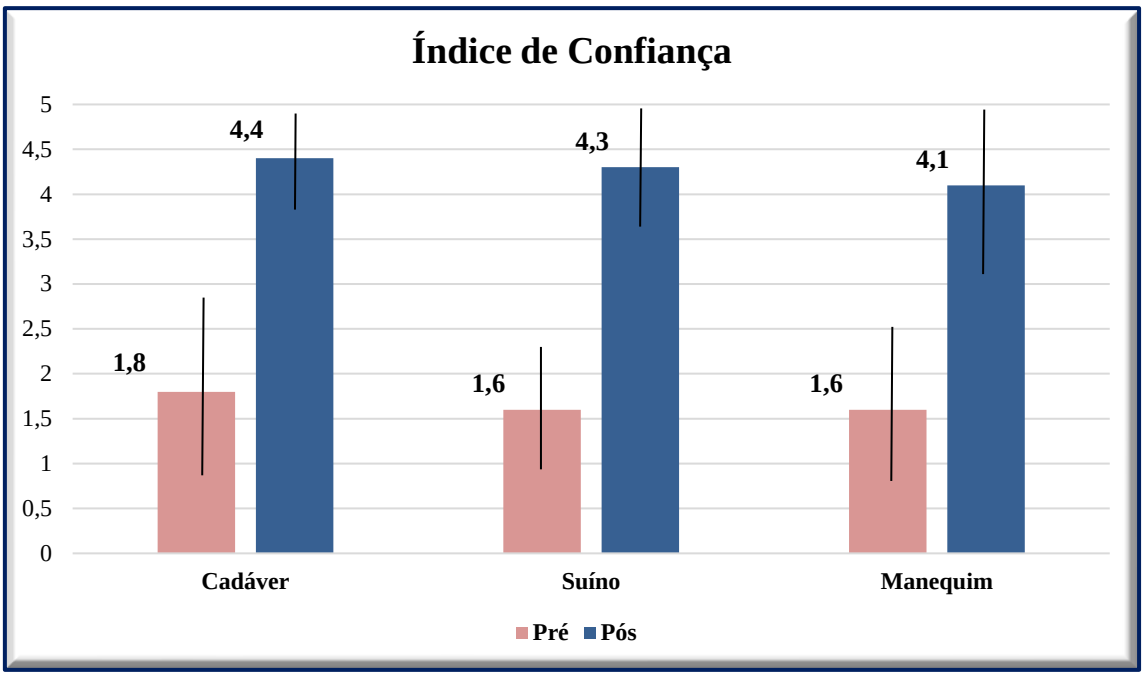
4.3.5 Índice de confiança

Os valores de percepção de confiança do aluno em realizar drenagem de tórax previamente e posteriormente ao treinamento, conjuntamente com o desvio padrão, foram respectivamente 1,8 (dp 0,99) e 4,4 (dp 0,50) no modelo cadavérico, 1,6 (dp 0,7) e 4,3 (dp 0,66) no porcino e 1,6 (dp 0,92) e 4,1(dp 0,89) no modelo com manequins (Gráfico 4).

Os valores de confiança pré-treinamento dos três grupos foram estatisticamente semelhantes, com valor p = 0,67. Os valores de confiança pós-treinamento, também foram semelhantes, com valor p = 0,28. A comparação entre os valores do pré-treinamento e pós-treinamento respectivos de cada modelo, mostrou diferença estatística em todos os

três grupos, com valor p = 0,001. Assim, observa-se, estatisticamente significativo, um aumento no índice de confiança após o treinamento, nos três modelos.

Gráfico 4 - Percepção de confiança dos alunos antes e após o treinamento. Abaixo seguem os valores referentes as médias de cada grupo, em conjunto com desvio padrão



5 DISCUSSÃO

5.1 O Treinamento de habilidades cirúrgicas de urgência na graduação médica

A drenagem de tórax possui dois aspectos importantes: A alta prevalência na prática clínica e por vezes, ser uma medida salvadora de vida [46-47]. Por isso, todo o médico deveria saber realizá-la, de forma eficiente.

Aprender a drenar o tórax diretamente no paciente, sem treinamento prévio, provoca mais pressão sobre o aluno e mais tempo necessário para completar o procedimento. Portanto, a chance do aluno ser substituído por um médico mais experiente, e o risco da ocorrência de eventos adversos aumentam. Além disso, existe o aspecto ético relacionado ao realizar atos cirúrgicos em pacientes, sem treinamento prévio adequado [19].

Com o advento de centros de treinamento e simulação, reduziu-se o risco tanto para o paciente quanto para o aluno. Segundo Tavakol et al.[48], nesses locais as tarefas são planejadas conforme as características do serviço e das necessidades peculiares dos alunos e as deficiências individuais são superadas de modo personalizado. Dessa maneira obtêm-se retenção mais duradoura e maior acurácia na execução da habilidade prática.

Diversos estudos demonstraram que o treinamento de drenagem de tórax em ambiente simulado é efetivo [49, 50, 51, 38, 52]. Entretanto, há limitações referentes ao custo da implementação do laboratório de treinamento, despesas de manutenção, organização do time de docentes e tempo de preparo das atividades [39]. Não se sabe qual é a melhor forma de realizar o treinamento cirúrgico. Diversos centros utilizam modelos animais, manequins e simuladores para alcançar esse objetivo [53-56].

Thomas et al.[57], por outro lado, realizaram uma revisão sistemática com 19 estudos controlados randomizados sobre treinamento de habilidades de procedimentos de urgência para graduandos. Observaram que o desempenho dos alunos não foi

significativamente aumentado após o treinamento. Entretanto, ressaltaram a fraca metodologia usada pelos trabalhos analisados.

5.2 Critérios de inclusão e exclusão

Embora o treinamento da drenagem torácica possa ser realizado em outros anos letivos, segundo Netto et al.[58] e Tube et al.[34], nesse estudo, o treinamento de drenagem de tórax foi realizado ao longo do 6º ano da graduação médica, período preparatório para a prova de residência. Em parte, isso pode explicar o bom resultado geral do treinamento prático, por considerarmos alunos interessados e motivados pela proximidade da prova de residência.

Todos os alunos realizaram o treinamento, pois o mesmo fazia parte do programa curricular. Entretanto, os 15 alunos com experiência prévia em drenagem de tórax foram excluídos do estudo, pois consideramos que o conhecimento prévio poderia ser uma fonte de viés de estudo.

Houve dois alunos que se sentiram desconfortáveis com o modelo sorteado para treinamento. Um aluno preferiu o cadáver em vez do manequim, por achar mais realístico para aprendizado e outro aluno preferiu o manequim em vez do porcino, por ser contra o uso de animais em estudo. Esses dados mostram a necessidade em criar um modelo de treinamento com menor impacto ético e ao mesmo tempo mais realístico e reprodutível. Germain et al [59] publicaram uma revisão sobre o uso de animais em laboratórios médicos e sua repercussão na sociedade. Os autores descrevera, as diferenças de movimentos pró e contra o uso de animais ao longo de décadas na Europa e ressaltaram a inevitável influência política e religiosa, limitando pro vezes esse instrumento de ensino. Entre 2008 e 2018, o uso de animais para estudo médico reduziu 25% na Inglaterra, observando-se a

mesma tendência em outros países como Estados Unidos [55.] Segundo Robinson et al [55], conforme progride-se no ensino e na pesquisa, é importante trazer o comprometimento dos 3 “Rs” (redução, refinamento e rearranjo) e para linha de frente. Isto é, reduzir o número de cursos que usam animais, trabalhar com partes de animais para multiplicar sua capacidade de uso, e por último, desenvolver substitutos para os animais como cadáveres, manequins ou simuladores .

No grupo cadáver, 26 alunos foram excluídos devido à indisponibilidade de cadáver no dia agendado para treinamento. O treinamento realizado no SVOC, era restrito a um horário único semanal previamente reservado. Como a disponibilidade dos cadáveres é variável, por vezes, no horário agendado, não havia cadáver para o treinamento. Partindo-se do pressuposto que os estágios cirúrgicos possuem uma grade limitada de tempo, a fim de comportarem todas as atividades preconizadas, essa característica de imprevisibilidade de disponibilidade é um ponto negativo do modelo cadavérico Apesar da revisão de Yiasemidou et al. [60] ter confirmado a alta fidelidade anatômica e de textura dos cadáveres para ensino, permitindo seu emprego em diversos tipos de treinamento cirúrgico, Kovacs et al. [61] ressaltaram o acesso limitado a esse recurso, assim como a infra-estrutura dispendiosa necessária para armazenamento dos corpos ou peças anatômicas. Outro aspecto é o risco biológico, pois mesmo que as novas técnicas de preservação de cadáveres sejam capazes de reduzir o risco de contaminação, o uso desse tipo de material ainda traz um risco de acidente infeccioso [62].

No grupo suíno, 32 alunos tiveram o treinamento cancelado devido à inviabilidade do suíno no dia agendado para a atividade. O treinamento em animais foi realizado no Laboratório de Técnica Cirúrgica da FMUSP, em período único semanal. Os animais eram compartilhados, no dia do estudo, pelos residentes de cirurgia geral do HC FMUSP, que realizavam treinamento de procedimentos abdominais, pelo programa de pós-

graduação. Alguns suínos não resistiam aos procedimentos, cursando com óbito, e assim, cancelando o treinamento dos alunos nesse estudo. A restrição financeira, aliada a uma filosofia de se evitar sacrifício de vidas animais, determinam um ponto negativo do modelo animal. Herrmann et al. [63] revisaram 684 intervenções cirúrgicas descritas em 506 projetos de pesquisa enviadas para comitês de ética em pesquisa em animais alemães ao longo de 2010. Os autores observaram que os pesquisadores frequentemente subestimaram os níveis de dor e estresse nos animais preconizados para os estudos. Apesar de ainda haver necessidade de fiscalização para uso apropriado, o treinamento em animais oferece vantagens como a oportunidade de treinar o controle hemostático durante a dissecção, o que torna o treinamento muito realístico. Outros aspectos também podem ser avaliados e treinados, como o comportamento emocional do aluno, frente ao sangramento [64].

5.3 A escolha dos três modelos de treinamento de drenagem de tórax

A FMUSP incentiva formas mais econômicas para o treinamento dos alunos. O uso de animais está progressivamente mais restrito, não só por problemas econômicos, mas também pela pressão social contra o uso de animais. Entretanto, historicamente, o modelo animal foi utilizado na formação dos graduandos durante décadas. Por esse motivo, optou-se por utilizar o modelo animal no estudo comparativo. A FMUSP tem o privilégio de possuir parceria para ensino com o SVOC, possibilitando o treinamento de alunos graduandos e pós-graduandos em material cadavérico. Apesar do uso restrito e de disponibilidade imprevisível, possui a qualidade ímpar da anatomia humana e não acrescenta gastos. Por esses motivos, o modelo cadavérico foi inserido para comparação no estudo.

Hishikawa et al. [65] observaram em estudo prospectivo envolvendo 30 alunos da graduação, que a adição de manequins ao treinamento tradicional de drenagem de tórax usando modelo suíno não melhorou o desempenho do aluno na realização da tarefa cirúrgica, em um análise baseada tanto no tempo necessário para completar o procedimento quanto na avaliação das subtarefas inerentes à drenagem de tórax. Sendo assim, optamos por não realizar um grupo de estudo contendo mais de um modelo de treinamento por aluno.

5.4 Critérios de avaliação teórica e prática

As vantagens do treinamento simulado encorajam os educadores a focar em técnicas que padronizam a avaliação do processo de aprendizagem fora do contexto terapêutico. Uma das técnicas é a *Objective Structured Assessment of Technical Skills* (*OSATS*), que consiste na realização de procedimentos padronizados em modelos de simulação sobre a supervisão direta do educador cirurgião. Apesar de existir suporte científico para esse método de avaliação, a validação e confiabilidade dos modelos de treinamento não são conclusivas [48].

OSATS é um bom método de comparação de aprendizado de habilidades cirúrgicas por diversos motivos: objetivo claro do aprendizado, padronização permitindo a comparação do treinamento em nível internacional, possibilidade de *feedback* ao aluno, permitindo a correção de deficiências específicas do treinamento. Friedrich et al. [66] padronizaram o método *OSATS* para drenagem de tórax em animais. Descreveram passo a passo o procedimento e definiram o conteúdo didático, os critérios de avaliação e a forma da supervisão do ensino. Essa padronização foi utilizada para a análise do treinamento dos alunos nos três modelos desse estudo.

Diferentemente do estudo de Proano et al.[19], optamos por ter uma análise baseada em componentes da habilidade, tais como técnica de incisão na pele, dissecção correta e inspeção digital, em vez de apenas medir o tempo do procedimento. Nesse aspecto, o estudo assemelha-se ao estudo de Tube et al.[34], com a diferença de termos ampliado os quesitos técnicos para avaliação do procedimento de seis para 14, após interpretação do estudo de Tatli et al.[39], cujo *checklist* abrangia 21 itens, e da diretriz britânica de cirurgia torácica[41]. As principais diferenças do *checklist* realizado no estudo em relação ao *British Thoracic Surgery guidelines* [41] foram seguintes itens: As drenagens não foram realizadas com auxilio de ultrassom, devido o ultrassom não estar disponível no período do estudo. Não foi recomendada a administração de antibiótico profilático, devido divergências de sua indicação. O direcionamento do dreno não variou de acordo com a etiologia da afecção pleural. A orientação tridimensional da drenagem foi: cranial, sentido anteroposterior ao tórax e tangenciando a pleura parietal. Foram anexados itens de avaliação, que abrangem conceitos que o médico deve ter sobre a segurança do paciente, de terceiros e de si próprio.

A estratégia usada para avaliar a técnica de drenagem de tórax foi através de um *checklist* com 14 passos críticos. Civil et al. [67] , inclusive, recomendam que a drenagem de tórax no trauma deveria ser realizada com auxílio de um *checklist* de segurança, pois isso garantiria que o equipamento necessário estivesse presente, imagens radiológicas disponíveis, lado correto da drenagem selecionado e o tubo locado apropriadamente. Se houvesse desdobramentos imprevistos, como sangramento, isso poderia servir para que as decisões críticas pudessem ser realizadas no menor tempo possível.

Os itens do *cheklist* não foram comparados separadamente entre os grupos, apenas a nota final, composta pela soma da pontuação dos quesitos. Davis et al. [68] em estudo prospectivo envolvendo treinamento de drenagem de tórax em manequim, compararam

dois grupos de alunos, um composto por recém-formados e outro por cirurgiões mais experientes. A comparação foi realizada através de um *checklist* de 14 itens. O estudo mostrou que os recém-formados apresentaram taxas de erro maiores nos quesitos: sítio anatômico de drenagem, dissecção longe do feixe neurovascular, inspeção digital torácica pré-inserção do dreno e direcionamento espacial da inserção do dreno. Já nos demais critérios como antissepsia, anestesia, incisão, dissecção intercostal, alargamento do espaço intercostal, conexão do dreno ao selo d´água não foi constatada diferença.

5.5 Intervalo de tempo para o exame de retenção

Decidiu-se realizar apenas um momento de treinamento, três semanas antes da avaliação. No estudo de Proano et al. [19] já havia evidência de que não era necessária a realização de um segundo momento, pois a retenção da habilidade é satisfatória com apenas um treinamento. A opção do trabalho foi adotar seis meses (24 semanas) para prova de retenção. Patel et al. [69] conduziram estudo sobre a evolução da confiança do aluno após treinamento de habilidades com o tempo, mostrando que após cinco meses havia queda da confiança, variável com o tipo de treinamento realizado.

Um fator que deve ser levado em consideração é que os alunos, após o treinamento de drenagem, prosseguiram normalmente o estágio de urgências cirúrgicas, sendo expostos diferentemente a oportunidades de realizar drenagem de tórax em pacientes reais. Não foi avaliado esse grau de exposição a novas oportunidades de drenagem após o treinamento. Isso pode ser considerado um fator de viés.

5.6 Análise sobre os critérios

5.6.1 Confiança

Hall et al. [70] utilizaram uma escala de confiança para comparar o treinamento de drenagem de tórax entre modelo animal e simulador artificial. As questões foram baseadas em estudo prévio de Bandura [71], que usava uma escala desde 1: "Eu não poderia de modo algum realizar isso" até 10: "Eu certamente seria capaz de realizar isso em uma situação de urgência". Hutton et al. [38] validaram seu treinamento em drenagem de tórax com simuladores através de uma escala de confiança de 10 pontos na escala *Likert*. A opção do estudo foi realizar uma escala *Likert* de 5 pontos, para simplificação da avaliação.

Foi realizada uma única avaliação do grau de confiança, logo após o término do treinamento. Não foi realizada segunda avaliação após a prova de retenção. Presumimos que, como esse segundo momento também envolve ensino, pois há *feedback* aos alunos sobre os pontos-chave do procedimento, a confiança no procedimento não deva cair, conforme previamente observado no estudo de Patel et al. [69].

5.6.2 Satisfação

Netto et al.[58] realizaram um estudo envolvendo treinamento de drenagem de tórax com alunos da graduação com modelo híbrido manequim-suíno, cujo método de avaliação foi o critério de satisfação do aluno. Especificamente, o aluno respondia um questionário, ao final do treinamento, sobre a qualidade do modelo (robustez, facilidade de manuseio e similaridade com o tecido humano) e correlação anatômica (similaridade

com o esperado da anatomia humana) em uma escala variando de 0 a 10. Para facilidade de comparação entre os três modelos, no nosso estudo, o critério de satisfação foi simplificado para uma escala *Likert* de cinco pontos, sem detalhar um ponto especifico do treinamento como o trabalho de Netto et al. [58], e sim o treinamento como um todo.

5.6.3 Lateralidade

Seiden et al. [72] através de análise do banco de dados americanos, o NPDB (*National Practitioner Data Bank)*, identificaram ao longo de 13 anos, 5.940 eventos adversos, caracterizados como: realização do procedimento certo no paciente errado ou lado errado ou procedimento errado no paciente certo.

Erros de desempenho, descritos como movimentos ou desvios do procedimento padrão são reduzidos após treinamento estruturado em centros de simulação, conforme seis trabalhos randomizados analisados por Dawe et al. [73].

Certos fatores predispõem a erros humanos, como a fadiga a que cirurgiões são expostos no ambiente de pronto-socorro, a pressão por agilidade nos procedimentos na sala de emergência, múltiplos pacientes e o ambiente multidisciplinar com suas falhas de comunicação. Para evitar tais erros como, por exemplo, falta de checagem de lateralidade, a prioridade é o desenvolvimento e aplicação de protocolos e fluxogramas para correta identificação e verificação de lateralidade. Tais protocolos já deveriam fazer parte da formação técnica dos alunos [74].

Um dos objetivos do trabalho foi verificar se o método de treinamento poderia implicar em uma taxa maior ou menor de erro humano, selecionando a checagem de lateralidade como o melhor critério de importância clínica para ser avaliado.

5.7 Tamanho da amostra

No estudo de Proano et al.[19] foram avaliados 10 alunos no treinamento com cadáveres. Homan et al.[37], no estudo com animais vivos, utilizaram 12 alunos. O estudo de Tatli et al.[39] abrangeu 63 alunos para análise do treinamento com manequins confeccionados e o estudo de Hutton et al.[38] utilizou 49 alunos.

Como nosso estudo avaliou a lateralidade, foi necessário um número maior de cadáveres e suínos por alunos do que o trabalho de Proano et al.[19] Em vez de cada aluno poder realizar quatro drenagens por peça, nosso estudo permitia cada aluno drenar apenas uma vez, para que fosse possível a avaliação sobre a verificação de lateralidade.

Como o estudo foi randomizado, cada aluno possuía a mesma chance de pertencer a cada um dos três grupos. O número de alunos que realizou o treinamento foi maior no manequim com 68 alunos, enquanto que o grupo cadavérico teve 42 alunos e o suíno 34. A diferente proporção é explicada pela disponibilidade variável do cadáver e do manequim no dia reservado para o treinamento.

5.8 Homogeneidade dos alunos

Não foi avaliado, separadamente, se o gênero, a idade ou o desejo em residência de cirurgia influencia os resultados do treinamento, mas pode-se afirmar que os grupos de estudo não apresentaram diferenças em sua composição, relacionadas a essas três características.

5.9 Análise dos resultados

5.9.1 Teste teórico

Os resultados do pré-teste foram similares nos três diferentes grupos de estudo. O acréscimo na nota, semelhante nos três grupos, após o término do treinamento valida em parte a estrutura do treinamento e ao mesmo tempo mostra que o modelo de treinamento não influencia na aquisição do conhecimento sobre a drenagem. O resultado encontrado valorizou a aula teórica estruturada e padronizada o que permitiu ser lecionada de forma uniforme em todos os grupos de alunos envolvidos no estudo.

5.9.2 Prova prática

O objetivo primário do trabalho foi avaliar se havia diferença na capacidade de retenção de habilidade prática entre os três modelos de treinamento. Após a análise estatística dos resultados das provas práticas, verificou-se que as notas eram estatisticamente semelhantes entre si. As notas das provas práticas de retenção de cada grupo também foram semelhantes estatisticamente entre si. Observou-se diferença estatística significativa entre as notas da prova prática e de prática de retenção, de cada grupo, exceto no grupo suíno.

A explicação dos resultados deve-se ao fato de que o grupo suíno possuía uma tendência de notas menores na prova prática inicial, comparada com os demais grupos. Assim, a queda esperada na prova de retenção foi menor, explicando simultaneamente o

fato de o grupo porcino não apresentar queda na retenção e possuir um resultado na prova prática e de retenção iguais aos demais grupos.

Shapiro et al.[75] demonstraram que o treinamento padronizado de habilidades cirúrgicas reduz a diferença entre os alunos com diferentes desempenhos, quando comparado com o ensino não uniformizado. A padronização do estudo nos três modelos explica, em parte, o resultado da prova prática semelhante entre os grupos.

Hall et al.[76] realizaram estudo prospectivo randomizado comparando treinamento padronizado de médicos em drenagem de tórax usando modelo de animal vivo e manequim *TraumaMan Simulator* (homologado pelo curso *ATLS*). O estudo envolveu 24 médicos e a avaliação prática ocorria após uma semana de treinamento, utilizando modelo cadavérico para ambos os grupos de estudo. O resultado mostrou que não houve diferença no tempo necessário para completar a drenagem ou mesmo na aquisição de confiança após o treinamento.

Hart et al. [77] realizaram uma revisão sistemática para avaliar a evidência sobre a diferença entre modelo animal e com uso de manequins em treinamento de procedimentos de urgência. Foram analisados 185 estudos, dos quais a maioria apresentava metodologia pouco válida (não randomizados, avaliações não padronizadas) concluindo que não há evidência científica suficiente para se determinar superioridade entre os dois modelos de treinamento em procedimentos de urgência.

5.9.3 Satisfação

A satisfação dos alunos com o treinamento foi apropriada. Entretanto, o índice de satisfação foi menor no grupo com manequins, apesar dos resultados das provas teóricas e práticas não terem sido diferentes nos três modelos. Uma possível interpretação para

essa diferença é a a menor correspondência anatômica ou tátil do modelo de manequim proposto.

Garcia et al. [78] realizaram um estudo prospectivo com 36 alunos médicos, que treinaram a drenagem de tórax em três modelos, suíno e dois tipos de manequins. Avaliaram o grau de satisfação após os três exercícios, através da aplicação um questionário. O grau de satisfação do aluno no modelo animal foi igual ao manequim de alta fidelidade (TraumaMan®) mas superior ao manequim simples (SurgMan®), reforçando que a satisfação do treinamento é maior quanto mais o modelo se assemelha ao ser humano.

Modelos híbridos como de Tatli et al.[39] podem ser uma solução para melhorar o grau de satisfação dos alunos. Williamson et al. [79] relataram alto nível de satisfação de alunos de veterinária após treinamento estruturado de drenagem de tórax em modelo híbrido de manequim com peças de animal. Bettega et al. [80] já introduziram a confecção de caixas torácicas através de impressora 3D para treinamento, obtendo satisfação adequada entre os alunos.

5.9.4 Confiança

O estudo mostrou melhora da confiança após o treinamento de forma uniforme nos três grupos de estudo. O resultado prioriza a importância da sistematização do treinamento, estruturação e uniformização do ensino, minimizando o efeito do tipo de modelo escolhido para drenagem.

Apesar da satisfação do grupo manequim ser menor que os demais, a percepção de confiança na execução do procedimento não foi menor. O conjunto de tarefas pertinentes à drenagem de tórax vai muito além de uma simples introdução do dreno no

sítio anatômico correto. O conjunto envolve um leque de habilidades, desde capacidade de organização, segurança, capacidade de comunicação adequada, conhecimentos teóricos e de habilidades. Como todos esses pontos estiveram presentes nos três modelos, o aumento da confiança foi uniforme.

No estudo, onde se entrevistou 493 médicos recém-formados, foi observado que apenas 40% deles realizaram treinamento teórico estruturado em drenagem de tórax, sendo que o treinamento prático estruturado foi ainda mais infrequente. A drenagem foi realizada ao menos uma vez por 66% dos médicos entrevistados. Os resultados sobre aumento de confiança foram relacionados com o número de repetições de drenagens realizadas pelos médicos ao longo da profissão, mas não com a carga de atividade teórica [81]. O estudo concluiu que, para aumentar a confiança do aluno, é necessário investimento em treinamento prático estruturado que permita repetições até o treinando sentir-se confiante .

5.9.5 Checagem de lateralidade

Desde 2009, A *World Health Organization* patrocinou o programa para reduzir o erro humano através do *checklist* de segurança [82]. Um programa de treinamento que envolva o *checklist* pode ser a chave para se evitar complicações relacionadas com a drenagem de tórax [67]. Um dos erros relacionado com a drenagem de tórax é a falta de checagem da lateralidade do procedimento. Não se sabe se o tipo de modelo de treinamento pode influenciar essa taxa de erro humano.

O grupo suíno apresentou menor taxa checagem de lateralidade que os demais grupos. Apesar de ser o modelo que permite a manipulação de tecidos vivos e fisiologicamente parecidos com o humano, o fato de ser um animal e a conformação

torácica de um quadrúpede ser diferente desencadearam um maior erro de checagem de lateralidade. No atual esforço mundial para se reduzir os erros humanos, acreditamos que todo treinamento de procedimentos operatórios deva incluir a checagem e marcação do local quando houver lateralidade.

5.10 Perspectivas

O presente estudo foi desenhado para responder a questões específicas, mas a estrutura criada em nosso serviço para a elaboração deste projeto gerou entusiasmo e oportunidade para a elaboração de estudos futuros, seguindo a linha de pesquisa. Portanto, algumas ideias para pesquisas futuras vieram à tona e deverão ser postas em prática nos anos seguintes:

- Uso de ultrassom auxiliar para o treinamento de drenagem de tórax;
- Avaliação de modelos híbridos de manequim com peças de animais ou impressora 3D.
- Avaliação de um modelo construtivista de manequins confeccionados pelos próprios alunos.

5.11 Considerações finais

Apesar do ensino e treinamento de drenagem de tórax fazer parte de todos os cursos de graduação médica, há diversos artigos demonstrando deficiência em identificação de sítio anatômico correto para drenagem e erros de inserção do dreno [50, 18, 67].

Independentemente do modelo escolhido para treinamento, os aspectos-chave a serem aprimorados são o desenvolvimento de laboratórios de simulação, treinamento dos tutores para realização do ensino das habilidades de maneira uniforme, padronização dos pontos de avaliação em forma de *checklist* como *OSATS*, *feedback* da avaliação aos alunos e treinamento de retenção posterior para reforço do aprendizado [83].

Em um contexto atual de redução de custos e de menor taxa de erros humanos, o estudo fortalece o treinamento em manequins em detrimento do suíno. A praticidade do estudo com manequins suplanta o cadavérico

6 CONCLUSÕES

6.1 Quanto ao objetivo primário

Após seis meses, não houve diferença na retenção do aprendizado prático entre os três modelos de drenagem de tórax: suíno, cadavérico e manequim.

6.2. Quanto aos objetivos secundários

Os alunos da graduação médica demonstraram boa satisfação com o treinamento cadavérico e suíno. O grupo manequim teve índice de satisfação menor que os outros grupos.

A percepção de aquisição de melhora da confiança do aluno para executar drenagem de tórax após o treinamento melhorou nos três modelos.

O treinamento de drenagem de tórax melhorou o desempenho teórico dos alunos do 6º ano do curso de medicina, de maneira equivalente nos três diferentes modelos.

A falta de checagem de lateralidade antes do início do procedimento cirúrgico da drenagem foi maior no grupo suíno.

7 ANEXOS

Anexo A - Parecer da CEUA sobre o projeto

MEDICINA USP

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Avenida Dr. Arnaldo, 455
Pacaembu – São Paulo – SP

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Certificamos que a proposta intitulada **"ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MODELO PORCINO, MANEQUIM E CADAVÉRICO PARA APRENDIZADO DA DRENAGEM DE TÓRAX DURANTE GRADUAÇÃO MÉDICA NO INTERNATO"** registrada com o **nº 150/15**, sob a responsabilidade de **EDIVALDO M. UTIYAMA** e **ADRIANO RIBEIRO MEYER PFLUG**, apresentada pelo Departamento de Cirurgia - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da Faculdade de Medicina da USP em 08.02.19.

Finalidade	( ) Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	Início: 04-01-2016 Término: 30-12-2019
Espécie/linhagem/raça	Suíno
Nº de animais	**40**
Peso/Idade	45 a 60 dias
Sexo	20 machos e 20 fêmeas
Origem	Granja RG

A CEUA FMUSP solicita que ao final da pesquisa seja enviado Relatório com todas as atividades.

CEUA-FMUSP, 08 de Fevereiro de 2019

Dr. Eduardo Pompeu
Coordenador
Comissão de Ética no Uso de Animais

Comissão de Ética no Uso de Animais da FMUSP
e-mail: ceua@fm.usp.br

Anexo B - Carta do responsável pelo transporte dos animais

ROBERTO GIANNICHI FILHO - ME
R. Romulo Giannichi,165 - Cep-08696-555
Suzano - SP- CNPJ 10.852.634/0001-26
CRMV-SP: SP 34025 PR
Tel: (011) 7857-9480 / (11) 5816-3584
www.granjarg.com.br

a melhor qualidade de vida

BEM ESTAR ANIMAL R.G. CONTROLE QUALIDADE

Nº 2015/10

CARTA A COMISSÃO DE ÉTICA

Suzano, 28 de Outubro de 2015

Título: Estudo comparativo entre modelo porcino, manequim e cadavérico para aprendizado da drenagem de tórax durante graduação médica no internato.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Eduvaldo M. Utiyama
Pesquisador Executante: Adriano Ribeiro Meyer Pflug
Departamento: Cirurgia

Fornecimento:

Espécie/linhagem: suínos *(Sus Domesticus)*
Número de animais: 40
Peso/idade: 45 a 60 dias
Sexo: 20 machos e 20 fêmeas

Declaramos, que a empresa ROBERTO GIANNICHI FILHO , situado nà Rua Rômulo Giannichi, nº 105 Suzano – São Paulo, portador do CNPJ 10.852.634/0001-26, Inscrição Estadual nº672.208.892.111, Inscrita no CRMV– SP nº SP- 34.025-PR , trabalha exclusivamente com Animais e Insumos, ficando responsável por seleção do Animal (exame clinico e laboratorial) no período de quarentena e entrega com GTA (Guia de Transporte Animal- MAPA) nas dependências da FMUSP (Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo) conforme programação e prevendo as condições de Bem-Estar-Animal conforme a lei federal n° 11.794.

Afirmo e dou Fé.

Roberto Giannichi Filho
Medico Veterinário / Diretor 11 98231-1488

1

Anexo C - Parecer do SVOC sobre as atividades utilizando cadáveres

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL

Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos relacionados ao estudo para pesquisa científica

Título da pesquisa: Técnicas de aprendizagem em procedimento cirúrgico: drenagem de tórax.

Pesquisador Executante: Adriano Ribeiro Meyer-Pflug

Pesquisador Responsável: Edivaldo Massazo Utiyama

Em relação à utilização de dados obtidos de autópsias realizadas no SVOC-USP para serem utilizados na pesquisa científica mencionada acima, informamos não haver qualquer impedimento.

São Paulo, 28 de maio de 2013

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

Anexo D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

1. NOME: .:..... .....

SEXO : .M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....
TELEFONE:

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: **Avaliação do aprendizado de drenagem de tórax com alunos de medicina.**

PESQUISADOR : Adriano Ribeiro Meyer-Pflug
CARGO/FUNÇÃO: médico INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº: 124881
UNIDADE DO HCFMUSP: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
RISCO MÍNIMO x

3.DURAÇÃO DA PESQUISA : 2 anos

4 – Apresentação:

Convidamos o(a) senhor(a) a participar de uma pesquisa científica. Pesquisa é um conjunto de procedimentos que procura criar ou aumentar o conhecimento sobre um assunto. Estas descobertas embora frequentemente não tragam benefícios diretos ao participante da pesquisa, podem no futuro ser úteis para muitas pessoas.

Para decidir se aceita ou não participar desta pesquisa, o(a) senhor(a) precisa entender o suficiente sobre os riscos e benefícios, para que possa fazer um julgamento consciente. Inicialmente explicaremos as razões da pesquisa. A seguir, forneceremos um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), documento que contém informações sobre a pesquisa, para que leia e discuta com familiares e ou outras pessoas de sua confiança. Uma vez

Anexo D - Continuação.

compreendido o objetivo da pesquisa e havendo seu interesse em participar, será solicitada a sua rubrica em todas as páginas do TCLE e sua assinatura na última página. Uma via assinada deste termo deverá ser retida pelo senhor(a) e uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável.

5A) Justificativa, objetivos e procedimentos:

A drenagem de tórax é considerada um procedimento que todo médico deve saber. Por isso, o treinamento de drenagem de tórax na graduação é essencial. Não se sabe qual melhor modelo de treinamento. Para tanto, o estudo em questão visa comparar três modelos de treinamento; suíno, cadavérico e manequins. Caso concorde em participar, o (a) senhor (a) será sorteado para realizar o treinamento padronizado e supervisionado em um dos três modelos propostos. Após 6 meses, será reconvocado para realizar novamente o procedimento.

5B) Desconforto, riscos e benefícios

Se aceitar participar deste estudo, o(a) senhor(a) será submetido(a) a um treinamento de drenagem de tórax em porco, cadáver ou manequim. Como a drenagem de tórax envolve materiais perfurocortantes, existe não só o risco de cortes acidentais como contaminação ao trabalhar com cadáveres ou porcos. Caso haja algum acidente, o (a) senhor (a) será encaminhado imediatamente para o serviço de pronto atendimento do Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Não há benefício direto para o(a) senhor(a). Não há nenhum patrocínio no estudo. Sua nota nas avaliações não poderá ser identificada por ninguém, exceto pelo pesquisador executor.

5C) Forma de acompanhamento e assistência

Todo o treinamento será realizado com a presença do executor do estudo, todo material necessário para o treinamento é esterilizado e é fornecido equipamento de proteção pessoal durante o treinamento.

Em qualquer etapa do estudo, o(a) senhor(a) terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa. O investigador principal é **Adriano Ribeiro Meyer-Pflug** que pode ser encontrado na secretaria do 8 andar do Instituo central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Telefone (11) 2661-3396 horário de atendimento 8-16h.
Se apresentar qualquer evento adverso, entre em contato com os investigadores ou ligue para **Telefone 24 horas: (11) 9 -7488-0051**

Anexo D - Continuação.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (**CEP-FMUSP**): Av. Dr. Arnaldo, 251 - Cerqueira César - São Paulo - SP -21º andar – sala 36- CEP: 01246-000, horário de atendimento: 8:00-17:00h; Tel: (11) 3893-4401/4407 E-mail: cep.fm@usp.br

5D) Liberdade de recusar-se e retirar-se do estudo

A escolha de entrar no estudo é inteiramente sua. Caso o(a) senhor(a) se recuse a participar deste estudo, o(a) senhor(a) receberá o tratamento habitual, sem qualquer tipo de prejuízo ou represália. O(A) senhor(a) também tem o direito de retirar-se deste estudo a qualquer momento.

5E) Manutenção do sigilo e privacidade

Os seus dados serão analisados em conjunto com outros alunos, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente sob qualquer circunstância. Solicitamos sua autorização para que os dados obtidos nesta pesquisa sejam utilizados em uma publicação científica, meio como os resultados de uma pesquisa são divulgados e compartilhados com a comunidade científica.

5F) O (A) senhor(a) receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5G) Garantia de Ressarcimento

O(A) senhor(a) não terá qualquer custo, pois o custo desta pesquisa será de responsabilidade do orçamento da pesquisa. O (A) senhor(a) tem direito a ressarcimento em caso de despesas decorrentes da sua participação na pesquisa.

5H) Garantia de indenização

O (A) senhor(a) tem direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Anexo D - Continuação.

Acredito ter sido suficientemente informado sobre o estudo: **Avaliação do aprendizado de drenagem de tórax com alunos de medicina.**

Eu discuti com Adriano Pflug sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar, quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do aluno Data ___/___/___

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste aluno para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ___/___/___

8 REFERÊNCIAS

1. Minter RM, Amos KD, Bentz ML, Blair PG, Brandt C, D'Cunha J, et al. Transition to surgical residency: a multi-institutional study of perceived intern preparedness and the effect of a formal residency preparatory course in the fourth year of medical school. *Acad Med*. 2015; 90(8):1116–24.

2. Cooper RA, Getzen TE, McKee HJ, Laud P. Economic and demographic trends signal an impending physician shortage. *Health Aff (Millwood)*. 2002:21(1): 140–54.

3. Lynn VA. Foundations of database searching: integrating evidence-based medicine into the medical curriculum. Med Ref Serv Q. 2010; 29 (2):121-31.

4. Scally CP, Minter, RM. Medical school training for the surgeon. *Surg Clin North Am*. 2016; 96(1):1-13.

5. Leibrandt TJ, Pezzi CM, Fassler SA, Reilly EF, Morris JB. Has the 80-hour work week had an impact on voluntary attrition in a general surgery residency programs? *J Am Coll Surg*. 2006: 202(2):340-4.

6. Remmen R, Derese A, Scherpbier A, Denekens J, Hermann I, Van Der Vleuten C, et al. Can medical schools rely on clerkships to train students in basic clinical skills? *Med Educ*. 1999; 33(8):600-5.

7. Stewart MK, Henry RC, Ehrenfeld JM, Terhune KP. Utility of a standardized fourth-year medical student surgical preparatory curriculum: Program Director Perceptions. *J Surg Educ*. 2018;75(3):639-43.

8. Von Websky MW, Oberkofler CE, Rufibach K, Raptis DA, Lehmann K, Hahnloser D, et al. Trainee satisfaction in surgery residency programs: modern management tools ensure trainee motivation and success. *Surgery*. 2012; 152(5):794-801.

9. Lynagh M, Burton R, Sanson-Fisher R. A systematic review of medical skills laboratory training: where to from here? *Med Educ*. 2007, 41(9):879-87.

10. Yoshimura A, Shimura T, Kim C, Ishikawa G, Haraguchi S, Ohno T, et al. A training session in a clinical simulation laboratory for the acquisition of clinical skills by newly recruited medical interns. *Journal of Nippon Medical School*. 2010; 77(4): 209–13.

11. Maritz D, Wallis L, Hardcastle T. Complications of tube thoracostomy for chest trauma. *S Afr Med J*. 2009; 99 (2):114-7.

12. Goltz JP, Gorski A, Böhler J, Kickuth R, Hahn D, Ritter CO. Iatrogenic perforation of the left heart during placement of a chest drain. *Diagn Interv Radiol*. 2011; 17(3): 229-31.

13. NHS Improvement. National Patient Safety Agency. [on-line]. 5th ed. Pharmaceutical Practice, International Edition; 2008. Available from: http://www.npsa.nhs.uk/corporate/news/npsa-warns-of-risks-associated-with-chest-drains.

14. Filosso PL, Guerrera F, Sandri A, Roffinella M, Solidoro P, Ruffini E, et al. Errors and complications in chest tube placement. *Thorac Surg Clin*. 2017; 27(1):57-67.

15. Harris A, O'Driscoll BR, Turkington PM. Surveys of major complications of intercostal chest drain insertion in the UK. *Postgrad Med J*. 2010; 86 (1012):68-72.

16. Griffiths JR, Roberts N. Do junior doctors know where to insert chest drains safely? *Postgrad Med J*. 2005; 81(957): 456-8.

17. Elsayed H, Roberts R, Emadi M, Whittle I, Shackcloth M. Chest drain insertion is not a harmless procedure. Are we doing it safely? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010;11(6):745-8.

18. Ball CG, Lord J, Laupland KB, Gmora S, Mulloy RH, Ng AK, et al. Chest tube complications: how well are we training our residents? *Can J Surg*. 2007; 50(6):450–8.

19. Proano L, Jagminas L, Homan CS, Reinert S. Evaluation of a teaching laboratory using a cadaver model for tube thoracostomy. *J Emerg Med*. 2002; 23 (1):89-95.

20. Liddell MJ, Davidson SK, Taub H, Whitecross LE. Evaluation of procedural skills training in an undergraduate curriculum *Med Educ*. 2002; 36(11):1035-41.

21. Jones K, Lebron RA, Mangram A, Dunn E. Practice management education during surgical residency. *Am J Surg*. 2008; 196(1): 878–81.

22. Klingensmith ME, Cogbill TH, Samonte K, Jones A, Malangoni MA. Practice administration training needs of recent general surgery graduates. *Surgery* 2015; 158 (3):773–6.

23. Sachdeva AK, Flynn TC, Brigham TP, Dacey RG Jr, Napolitano LM, Bass BL, et al. American College of Surgeons (ACS) Division of Education, Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME). Interventions to address challenges associated with the transition from residency training to independent surgical practice. *Surgery* 2014; 155(1): 867–82

24. Boehler ML, Rogers DA, Schwind CJ, Fortune J, Ketchum J, Dunnington G. A senior elective designed to prepare medical students for surgical residency. *Am J Surg*. 2004; 187:695–7.

25. Ester RM Jr, Henzi DL, Cohn SM. Senior medical student “boot camp”: can result in increased self-confidence before starting surgery internships. *Curr Surg.* 2006; 63(1):264–8.

26. Meier AH, Henry J, Marine R, Murray WB. Implementation of a web and simulation-based curriculum to ease the transition from medical school to surgical internship. *Am J Surg* 2005; 190(1): 137–40.

27. Teo AR, Harleman E, O'Sullivan PS, Maa J. The key role of a transition course in preparing medical students for internship. *Acad Med*. 2011;86 (1):860–5.

28. Blackmore C, Austin J, Lopushinsky SR, Donnon T. Effects of postgraduate medical education "boot camps" on clinical skills, knowledge, and confidence: a meta- analysis. *J Grad Med Educ*. 2014;6(1):643–52.

29. Marques FJ. Is the use of newly deceased ethically acceptable for teaching medical procedures? *Rev Col Bras Cir*. 2012 Jan; 39 (22):74-6.

30. Brasil. *Casa Civil*. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº. 11.794, de 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para uso científico de animais; revoga a Lei nº. 6.638, de 8 de maio de 1979, e dá outras providências. Diário Oficial da União 08 de out 2008; 1:1-6.

31. Brasil. *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação*. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Diretriz Brasileira para o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos (DBCA). Brasília/DF; Diário Oficial da União 25 de set 2013; Secção I, p. 1.4.

32. Miller, GE. The assessment of clinical skills competence performance. *Academic Medicine*. 1990; 65 (9): 63-7.

33. Skinner J, Hardie L, Beasant B, Baker A, Ker J, O'neill A, et al. Trochars no more: Teaching chest drain insertion to remote and rural practitioners using a mobile skills unit. *Med Teach*. 2015; 37(6):585-8.

34. Tube MI, Netto FA, Costa E, Lafayate de S, Lima GA, Menezes JI, Aires VG, et al. Chest drainage teaching and training for medical students. Use of a surgical *ex vivo* pig model. *Acta Cir Bras*. 2016; 31(5): 353-63.

35. Jones J, Sidwell RA. Residency surgical training at an independent academic medical center. *Surg Clin North Am*. 2016; 96 (1): 147-53.

36. Rodriguez CEG, Shah RJ, Smith C, Gay CJ, Alvarado J, Rappaport D, et al. Students teaching students: A novel solution for teaching procedures via instruction on the corpse. *J Adv Med Educ Prof.* 2019 7(2):51-5.

37. Homan CS, Viccellio P, Thode HC, Fisher W. Evaluation of an emergency procedure teaching laboratory for the development of proficiency in tube thoracostomy. *Acad Emerg Med*. 1994; 1(4): 382-7.

38. Hutton IA, Kenealy H, Wong C. Using simulation models to teach junior doctors how to insert chest tubes: a brief and effective teaching module. *Intern Med J.* 2008; 38(12):887–91.

39. Tatli O, Turkmen S, Imamoglu M, Karaca Y, Cicek M, Yadigaroglu M, et al. A novel method for improving chest tube insertion skills among medical interns. Using biomaterial covered mannequin. *Saudi Med J.* 2017 Oct;38(10):1007-12.

40. Chapleau W, Al-khatib J, Haskin D, LeBlanc P, Cardenas G, Borum S, et al. Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. J. Trauma Acute Care Surg 2013;74(5):1363-6.

41. Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax.* 2003; 58(Suppl 2): 1–59.

42. Kong VY, Oosthuizen GV, Sartorius B, Keene C, Clarke DL. An audit of the complications of intercostal chest drain insertion in a high volume trauma service in South Africa. *Ann R Coll Surg Engl*. 2014; 96(8):609-13.

43. Guimarães LSP, Hirakata VN. Using the model of generalized estimation equations in the analysis of longitudinal data. *Rev HCPA Fac Med Univ Fed Rio Gd do Sul*. 2012; 32: 503–11.

44. Ghasemi A, Zahediasl S. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *Int J Endocrinol Metab*. 2012; 10: 486–9.

45. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods. 2009; 41(1):*1149-60.

46. Wallace TW, Wong T, O'Bichere A, Ellis BW. Managing in flight emergencies. *BMJ*. 1995; 5; 311(7001):374-6.

47. Tang AT, Velissaris TJ, Weeden DF. An evidence-based approach to drainage of the pleural cavity: evaluation of best practice. *J Eval Clin Pract*. 2002; 8 (3):333-40.

48. Tavakol M, Mohagheghi MA, Dennick R. Assessing the skills of surgical residents using simulation. *J Surg Educ*. 2008;65 (2):77-83.

49. Jansen JJ, Grol RP, Van Der Vleuten CP, Scherpbier AJ, Crebolder HF, Rethans JJ. Effect of a short skills training course on competence and performance in general practice. *Med Educ*. 2000; 34(1):66-71.

50. Bucholz EM, Sue GR, Yeo H. Our trainees confidence: results from a national survey of 4136 US general surgery residents. *Arch Surg*. 2011; 146(1):907–14.

51. Cogbill TH, Shapiro SB. Transition from training to surgical practice. *Surg Clin North Am*. 2016; 96 (1):25-33.

52. Ballard HO, Shook LA, Iocono J, Turner MD, Marino S, Bernard PA. Novel animal model for teaching chest tube placement. *J Ky Med Assoc*. 2009; 107(1):219–21.

53. Chapman DM. Use of computer-based technologies in teaching emergency procedural skills. *Acad Emerg Med* 1994;1(4): 404–7.

54. Chapman DM, Marx JA, Honigman B, Rosen P, Cavanaugh SH. Emergency thoracotomy: a comparison of medical student, resident, and faculty performances on written, computer, and animal model assessments. *Acad Emerg Med.* 1994;1(4):373–81.

55. Robinson NB, Krieger K, Khan F, Huffman W, Chang M, Naik A, Yongle R, Hameed I, Krieger K, Girardi LN, Gaudino M. The current state of animal models in research: A review. Int J Surg. 2019 Oct 15;72:9-13.

56. Nelson MS. Models for teaching emergency medicine skills. *Ann Emerg Med* 1990;19 (1):333–5.

57. Thomas RE, Crutcher R, Lorenzetti D. A systematic review of the methodological quality and outcomes of RCTs to teach medical undergraduates surgical and emergency procedures. Can J Surg. 2007 Aug;50(4):278-90. 2007:50 (4):278-90. 2007; 50 (4):278-90.

58. Netto FA, Sommer CG, Constantino M de M, Cardoso M, Cipriani RF, Pereira RA. Teaching project: a low-cost swine model for chest tube insertion training. *Rev Col Bras Cir*. 2016; 43(1): 60-3.

59. Germain PL, Chiapperino L, Testa G. The European politics of animal experimentation: From Victorian Britain to 'Stop Vivisection'. Stud Hist Philos Biol Biomed Sci. 2017: 64:75 -87.

60. Yiasemidou M, Roberts D, Glassman D, Tomlinson J, Biyani S, Miskovic D. A Multispecialty Evaluation of Thiel Cadavers for Surgical Training. World J Surg. 2017: 41(5):1201-1207.

61. Kovacs G, Levitan R, Sandeski R. Clinical Cadavers as a Simulation Resource for Procedural Learning. AEM Educ Train. 2018: 6;2(3):239-247.

62. Eisma R, Mahendran S, Majumdar S, et al. A comparison of Thiel and formalin embalmed cadavers for thyroid surgery training. Surgeon. 2011:9: 142–146.

63. Herrmann K, Flecknell P. Severity classification of surgical procedures and application of health monitoring strategies in animal research proposals: A retrospective review. Altern Lab Anim. 2018: 46(5): 273-289.

64. Mikami T, Suzuki H, Ukai R, Komatsu K, Kimura Y, Akiyama Y, Wanibuchi M, Mikuni N. Surgical Anatomy of Rats for the Training of Microvascular Anastomosis. World Neurosurg. 2018: 120:1310-1318.

65. Hishikawa S, Kawano M, Tanaka H, Konno K, Yasuda Y, Kawano R, et al. Mannequin simulation improves the confidence of medical student performing tube thoracostomy: a prospective, controlled trial. *Am Surg J*. 2010; 76 (1):73-8.

66. Friedrich M, Ober J, Haubruck P, Bergdolt C, Bruckner T, Kowalewski KF, et al. Pilot evaluation of an objective structured assessment of technical skills tool for chest tube insertion. *GMS J Med Educ.* 2018: (4): 15;35(4).

67. Civil ID. Tube thoracostomy in trauma: is it time for a checklist for chest tubes? *Injury*. 2013; 44(9): 1143-4.

68. Davis JS, Garcia GD, Jouria JM, Wyckoff MM, Alsafran S, Graygo JM, Withum KF, Schulman CI. Identifying pitfalls in chest tube insertion: improving teaching and performance. *J Surg Educ*. 2013; 70(3): 334-9.

69. Patel M, Oosthuizen G, Child S, Windsor JA. Training effect of skills courses on confidence of junior doctors performing clinical procedures. *N Z Med J*. 2008 Jun 6; 121(1275):37-45.

70. Hall AB, Riojas R, Sharon D. Comparison of self-efficacy and its improvement after artificial simulator or live animal model emergency procedure training. *Mil Med*. 2014; 179(3): 320-3.

71. Bandura A. Guide for constructing self-efficacy scales: In: *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. Information Age Publishing, 2006;(1):307–37.

72. Seiden SC, Barach P. Wrong-side/wrong-site, wrong-procedure, and wrong patient adverse events: Are they preventable? *Arch Surg*. 2006; 141(9):931-9.

73. Dawe SR, Pena GN, Windsor JA, Broeders JA, Cregan PC, Hewett PJ, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg*. 2014;101(9):1063-76.

74. Hanchanale V, Rao AR, Motiwala H, Karim OM. Wrong site surgery! How can we stop it? *Urol Ann*. 2014; 6(1):57-62.

75. Shapiro C, Moberg-Parker J, Toma S, Ayon C, Zimmerman H, Roth-Johnson EA, et al. Comparing the impact of course-based and apprentice-based research experiences in a life science laboratory curriculum. *J Microbiol Biol Educ*. 2015; 16(2):186–97.

76. Hall AB. Randomized objective comparison of live tissue training versus simulators for emergency procedures. *Am Surg*. 2011;77(5):561-5.

77. Hart D, McNeil MA, Hegarty C, Rush R Jr, Chipman J, Clinton J, et al. Literature evidence on live animal versus synthetic models for training and assessing trauma resuscitation procedures. *J Spec Oper Med*. 2016; 16(2):44-51.

78. Garcia DFV. Uso dos modelos SurgMan®, TraumaMan® e Porcino na prática cirúrgica do curdo Suporte Avançado de Vida no Trauma (SAVT). *[Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica)]*. São Paulo. Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo, 2016.

79. Williamson JA, Fio Rito RM. Development of a training model for small animal thoracocentesis and chest tube thoracostomy. *Altern Lab Anim*. 2014; 42 (3):201-5.

80. Bettega AL, Brunello LFS, Nazar GA, De-Luca GYE, Sarquis LM, Wiederkehr HA, et al. Chest tube simulator: development of low-cost model for training of physicians and medical students. *Rev Col Bras Cir*. 2019; 17;46(1).

81. Wong CA, Lee O, Kennedy Y, Kenealy H, Hood C, Sivakumaran P, Lee YC. The training, experience and confidence of junior doctors in performing pleural procedures. *N Z Med J*. 2009; 9; 122 (1304): 23-32.

82. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, et al. Safe surgery saves lives study group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med*. 2009; 29; 360 (5): 491-9.

83. Seo HS, Eom YH, Kim MK, Kim YM, Song BJ, Song KY. A one-day surgical skill training course for medical students' improved surgical skills and increased interest in surgery as a career. *BMC Med Educ*. 2017; 28; 17 (1):265.

APÊNDICES

Apêndice A - Questões da prova teórica com as respectivas respostas

1. Qual o primeiro cuidado indispensável antes mesmo de iniciar o preparo para drenagem do tórax?
   R: Checar lateralidade do procedimento (1p) e o nome do paciente (1p).

2. Qual material cirúrgico necessário para realização da drenagem de tórax?
   R: Dreno de tórax (1p), material de dissecção (1p), selo d'água (1p), seringas e anestésico local (1), material de assepsia (1p), material de fixação e fio (1p).

3. Quais orientações devem ser transmitidas ao paciente, antes da drenagem do tórax?
   R: Explicar sobre anestesia (1p), sobre os riscos do procedimento (1p), motivo da drenagem (1p), explicar sobre passos cirúrgicos (1p).

4. Qual equipamento pessoal de proteção é necessário para realização técnica?
   R: Gorro (1p), óculos de proteção (1p), máscara (1p), avental cirúrgico (1p) e luvas estéreis. (1p).

5. Como deve ser feita a assepsia do procedimento?
   R: Antissepsia com degermante (1p), lavagem das mãos (1p), paramentação (1p), assepsia com alcoólico (1p), colocação de campos estéreis (1p).

6. Como deve ser realizada a anestesia para drenagem de tórax?
   R: Instilação subdérmica (1p) e subpleural (1p) de anestésico local (1p). Sempre aspirar antes de injetar (1p) e puncionar longe do sulco infracostal (1p).

7. Qual local anatômico para se proceder à drenagem de tórax?
   R: 4º ou 5º espaço intercostal (1p), entre a linha axilar anterior e posterior (1p), na borda superior da costela inferior (1p).

8. Quais cuidados devem ser realizados em relação aos perfurocortantes?
   R: Descartar em lixo adequado (1p), não reencapar agulhas (1p), não manusear agulhas com a mão durante passagem dos pontos (1p).

9. Quanto de comprimento de dreno deve permanecer no tórax? Qual passo fundamental deve ser dado imediatamente antes da introdução do dreno no tórax?
   R: A distância entre a incisão no 4º espaço intercostal na linha axilar média e a clavícula na linha M clavicular (1p). Introdução e inspeção digital do tórax pela incisão (1p).

10. Qual direcionamento tridimensional deve ser dado ao dreno durante sua introdução no tórax?
    R: O dreno deve ser introduzido na cavidade pleural em sentido cranial (1p), posterior ao tórax (1p) e tangencial a pleura (1p).

11. Como se fixa o dreno de tórax? E como se chama o curativo do dreno?
    R: Através de fixação na pele com fio de nylon (1p). Curativo tipo "meso", isso é, em forma de mesentério (1p).

12. Quanto de volume deve ser posto no selo d'água? Como se verifica uma drenagem efetiva?
    R: 3 cm de coluna d´água (1p), mantendo sempre parte distal do tubo de drenagem dentro da água do frasco (1p). Verificar oscilação do dreno (1p).

13. Após término do procedimento, quais cuidados devem ser tomados no ambiente cirúrgico?
    R: Descartar resíduos infectantes no lixo de infectantes (1p), assim como os perfurantes (1p) no lixo de perfurantes. Organizar mesa operatória (1p).

14. Após drenagem, qual passo importante e quais orientações básicas a serem dadas ao paciente?
    R: Realização de radiografia de tórax (1p). Orientar o paciente para não deixar o selo d'água acima do nível do tórax do paciente (1p), manter curativo oclusivo por ao menos 48h iniciais (1p). Estimular deambulação do paciente e fisioterapia pós-procedimento (1p).

Apêndice B - Quesitos da prova prática: *checklist*

QUESITOS	1 ponto	1 ponto	1 ponto	1 ponto	1 ponto
1.CHECAGEM DO PACIENTE	CHECAR NOME DO PACIENTE	CHECAR LATERALIDADE DO PROCEDIMENTO			
2. CHECAGEM DO MATERIAL NECESSÁRIO PARA DRENAGEM	DRENO TORAX E SELO D´AGUA	MATERIAL DE ASSEPSIA	MATERIAL DISSECÇÃO	FIOS, GAZES, ESPARADRAPO	MATERIAL PARA ANESTESIA
3. EXPLANAÇÃO DO PROCEDIMENTO AO PACIENTE	APRESENTAÇÃO PESSOAL AO DOENTE	EXPLICAR SOBRE MOTIVO DA DRENAGEM	EXPLICAR SOBRE RISCOS CIRÚRGICOS	EXPLICAR SOBRE ANALGESIA	
4. PARAMENTAÇÃO ESTÉRIL E DE PROTEÇÃO PESSOAL	GORRO	ÓCULOS DE PROTEÇÃO	MÁSCARA	AVENTAL ESTÉRIL	LUVAS ESTÉREIS
5. ASSEPSIA	ANTISSEPSIA COM DEGERMANTE	LIMPEZA DAS MÃOS	PARAMENTAÇÃO	ANTISSEPSIA COM ALCOÓLICO	COLOCAÇÃO DE CAMPOS ESTÉREIS
6. ADMINISTRAÇÃO DE ANESTESIA	AGULHAS ADEQUADAS PARA ASPIRAÇÃO E INJEÇÃO	RETIRAR BOLHAS DA SERINGA ANTES DE INSTILAR	ASPIRAR IMEDIATAMENTE ANTES DE INSTILAR	INJEÇÃO SUBDÉRMICA NOS QUATRO QUADRANTES OU EM BOTÃO	INJEÇÃO SUBPLEURAL
7. PRECISÃO ANATOMICA DA INCISÃO	5º ESPAÇO INTERCOSTAL (EIC)	SUPERIOR À COSTELA INFERIOR	LINHA M AXILAR	INCISÃO DE COMPRIMENTO ADEQUADO (+/-3cm)	INCISÃO TRANSVERSA ADEQUADA
8. MANUSEIO SEGURO DO MATERIAL PERFURANTE	NÃO REENCAPAR AGULHAS	NÃO PEGAR AGULHA DO FIO COM A MÃO	MANUSEIO ADEQUADO DOS PERFUROS DURANTE ATIVIDADE	SEM ACIDENTES PERFURANTES	
9. DISSECÇÃO DO ESPAÇO INTERCOSTAL	VELOCIDADE DA DIVULSÃO ADEQUADA	ALARGAMENTO ADEQUADO DO E.I.C.	INSPEÇÃO DIGITAL PRÉVIA À INTRODUÇÃO DO DRENO	MEDIÇÃO DO DRENO INTRATORÁCICO ANTES DE SUA INSERÇÃO	CERTIFICAR QUE TODOS ORIFICIOS ESTAO INTERNOS
10. INSERÇÃO DO DRENO	APREENSÃO ADEQUADA DO KELLY NO DRENO PARA INSERÇÃO	CLAMPEAMENTO DISTAL AO DRENO PARA EVITAR CONTAMINAÇÃO	INSERÇÃO INICIAL PERPENDICULAR DO DRENO AO TÓRAX	DIRECIONAMENTO POSTERIOR E CRANIAL DO DRENO DURANTE INSERÇÃO	DIRECIONA-MENTO TANGENCIAL A PLEIURA
11. FIXAÇÃO APROPRIADA DO DRENO	FIXAR ATÉ MEDIÇÃO PRÉVIA DO DRENO NO TÓRAX	FIXAÇÃO COM PONTO DE NYLON COM NÓ VASCULAR	CURATIVO TIPO "MESO"	CURATIVO DA FERIDA OPERATÓRIA OCLUSIVO.	
12. CONEXÃO DO DRENO AO SELO D'AGUA	CONECTAR DRENO AO SELO	VERIFICADO 3 CM DE COLUNA D´ÁGUA	VERIFICAR OSCILAÇÃO	DEIXAR SELO D´ÁGUA SEMPRE ABAIXO DO NÍVEL DO PACIENTE	
13. EXPLANAÇÃO DOS CUIDADOOS PÓS DRENAGEM E REALIZAÇÃO DE RAIO-X	ORIENTAR CURATIVO OCLUSIVO POR 48H	SOLICITAR RX TÓRAX	ORIENTAR O PACIENTE A DEIXAR O DRENO SEMPRE ABAIXO DO NÍVEL TORÁCICO	ESTIMULAR DEAMBULAÇÃO, E RECOMENDAR FISIOTERAPIA APÓS PROCEDIMENTO.	
14. ORGANIZAÇÃO	TEMPO TOTAL < 15 MINUTOS	DESCARTAR OS PERFUROS EM LIXO ADEQUADO	DESCARTAR O MATERIAL DESCARTÁVEL		

Apêndice C - Questionário aos alunos sobre a satisfação pessoal e autopercepção de confiança antes e após o treinamento

1. SELECIONE O MÉTODO DE TREINAMENTO UTILIZAD O:

S. SUÍNO

C. CADÁVER

M. MANEQUIM

2. VOCÊ SE CONSIDERA SATISFEITO COM O MODELO EM QUE TREINOU?

5	MUITO SATISFEITO
4	SATISFEITO
3	POUCO SATISFEITO
2	INSATISFEITO
1	MUITO INSATISFEITO

3. DETERMINE SUA PERCEPÇÃO DE CONFIANCA NA REALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO, ANTES E APÓS O TREINAMENTO

	PLENAMENTE CONFIANTE (5)	**MUITO CONFIANTE (4)**	**CONFIANTE (3)**	**POUCO CONFIANTE (2)**	**NADA CONFIANTE (1)**
ANTES					
DEPOIS					