

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

IMPACTO DO TREINAMENTO EM VIDEOSQUIRURGIA DE MÉDICOS RESIDENTES DE CIRURGIA GERAL EM SIMULADOR DE BAIXA FIDELIDADE ADAPTADO DO PROGRAMA DE FUNDAMENTOS OF LAPAROSCOPIC SURGERY (FLS)

Luciana Walger Collaço Gomes Rosa, Iwan Augusto Collaço , Osvaldo Malafaia , Paulo Afonso
Nunes Nassif , Nicolau Gregori Czecko , Luiz Fernando Kubrusly, Claudio Luciano Franck ,
Fernando Issamu Tabushi

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.8521>

Submetido em: 2024-04-18

Postado em: 2024-04-18 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

IMPACTO DO TREINAMENTO EM VIDEOCIRURGIA DE MÉDICOS RESIDENTES DE CIRURGIA GERAL EM SIMULADOR DE BAIXA FIDELIDADE ADAPTADO DO PROGRAMA DE *FUNDAMENTS OF LAPAROSCOPIC SURGERY* (FLS)

IMPACT OF VIDEOSURGERY TRAINING IN GENERAL SURGERY RESIDENTS WITH LOW FIDELITY SIMULATOR ADAPTED FROM THE FUNDAMENTS OF LAPAROSCOPIC SURGERY (FLS)

Luciana Walger Collaço Gomes Rosa^{1,3}, Iwan Augusto Collaço³,
Osvaldo Malafaia^{1,2}, Paulo Afonso Nunes Nassif^{1,2}, Nicolau Gregori Czezko¹,
Luiz Fernando Kubrusly¹, Claudio Luciano Franck¹, Fernando Issamu Tabushi^{1,2}

Trabalho realizado na ¹Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil; ²Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil; ³Hospital do Trabalhador, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

ORCID

Luciana Walger Collaço Gomes Rosa - <https://orcid.org/0000-0002-7971-537X>

Iwan Augusto Collaço - <https://orcid.org/0000-0003-3353-4044>

Osvaldo Malafaia - <https://orcid.org/0000-0002-1829-7071>

Paulo Afonso Nunes Nassif - <https://orcid.org/0000-0002-1752-5837>

Nicolau Gregori Czezko - <https://orcid.org/0000-0002-5926-150X>

Luiz Fernando Kubrusly - <https://orcid.org/0000-0002-6546-9841>

Claudio Luciano Franck - <https://orcid.org/0000-0002-4326-8109>

Fernando Issamu Tabushi - <https://orcid.org/0000-0002-3150-2164>

Correspondência:

Luciana Walger Collaço Gomes Rosa

Email: lucollaco@hotmail.com

Conflito de interesse: Nenhum

Financiamento: Em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001



Residentes em treinamento

Mensagem Central

O contato com material de videocirurgia e com atividades que simulam partes de ato operatório através de simuladores é ótima alternativa para iniciação dos residentes no programa de residência em cirurgia geral. Utilizando simulador de baixa fidelidade para treinamento estandardizado melhora a aquisição de habilidades em videocirurgia. A repetição e a frequência dos treinamentos aliada à supervisão para orientação aperfeiçoa a aptidão e proporciona autonomia do residente nas suas primeiras experiências no centro cirúrgico. Residentes de primeiro ano mesmo com curto tempo de treinamento adquirem habilidades semelhantes aos residentes do segundo ano.

Perspectiva

O treinamento utilizando simuladores de baixa fidelidade facilmente replicáveis e de baixo custo realizando atividades adaptadas de programas amplamente validados na literatura (*Fundamentals of Laproscopic Surgery*) mostrou melhora na habilidade e performance de residentes em cirurgia geral. Os simuladores são de fácil replicabilidade e os materiais acessórios estão disponíveis na maioria dos hospitais universitários em nosso meio. As habilidades adquiridas mesmo em curto tempo de treinamento certamente impactarão na performance e aproveitamento da experiência dos atos operatórios. Sugere-se, portanto, que estes treinamentos sejam incluídos desde o início do programa de residência médica em cirurgia geral.

Contribuição dos autores

Conceituação: Luciana Walger Collaço Gomes Rosa

Metodologia: Luciana Walger Collaço Gomes Rosa

Administração do projeto: Luciana Walger Collaço Gomes Rosa

Supervisão: Fernando Issamu Tabushi

Redação (esboço original): Osvaldo Malafaia

Redação (revisão e edição): Todos os autores

RESUMO – Introdução: O ensino em cirurgia deve acompanhar a evolução das técnicas, procedimentos e tecnologia. Desde a década de 90 a videocirurgia vem se desenvolvendo e hoje é a primeira escolha para muitos procedimentos em cirurgia geral. Com características diferentes da cirurgia convencional os residentes necessitam treinar em simuladores para adaptação. A literatura médica mundial já apresenta programas consagrados para treinamento entre eles o *Fundamentals of Laparoscopic Surgery* (FLS). A avaliação das habilidades técnicas cirúrgicas é ferramenta importante nos programas de residência médica. **Objetivo:** Avaliar o impacto do treinamento através de aquisição de habilidades dos médicos residentes em cirurgia geral antes e após treinamento teórico-prático em videocirurgia utilizando um simulador de baixa fidelidade baseado em exercícios do FLS. **Método:** Estudou-se de modo prospectivo a aquisição de habilidades de médicos residentes em cirurgia geral de primeiro e segundo ano (R1 e R2), antes e após realização de treinamento teórico-prático pré-definido. **Conclusão:** Houve significativa melhora com o treinamento atingindo níveis de conhecimento e aperfeiçoamento semelhante aos trabalhos da literatura mundial. A melhora no desempenho dos residentes foi evidente em ambos os grupos da amostra. Aqueles do primeiro ano atingiram retenção de conhecimento após o treinamento semelhante a performance dos residentes de segundo ano na avaliação inicial, sugerindo que o treinamento sequenciado realizado equivale a um ano de prática no programa de residência de cirurgia geral

DESCRITORES – Videocirurgia. Ensino. Simuladores. FLS.

ABSTRACT – Introduction: Teaching in surgery must follow the evolution of medical techniques, procedures and technology. Since the 90s videosurgery has been developing and nowadays is the gold standard for many procedures in general surgery. As there are different characteristics from conventional surgery, residents need to practice in order to adapt to simulators. The world medical literature has established many training programs among them the Fundamentals of laparoscopic Surgery (FLS). Evaluation of surgical technical abilities is a major tool for the residency programs. **Objectives:** To assess the effect of training acquiring skills of residents at first and second postgraduated level year (PGY1 and PGY2) before and after practice using low fidelity simulator based on tasks from FLS. **Methods:** A prospective study was conducted to determinate skills acquisition of residents at first and second postgraduated level year I (PGY1 and PGY2) before and after standardized practice using low fidelity simulator. **Conclusions:** There was a significant improve of the technical abilities reaching levels of improvement. Resident's performance was evident in the sample groups. First year residents (PGY1) achieved knowledge retention after training similar to the performance of second in the initial assessment, suggesting that the sequenced training carried out is equivalent to one year of practice in the general surgery residency program

KEYWORDS – Videosurgery. Teaching. Simulators. FLS.

INTRODUÇÃO

O ensino da cirurgia desde o século XIX se baseou em inicialmente observar os cirurgiões experientes, seguido de realizar partes do ato operatório sob supervisão até adquirir habilidade e autonomia para executar o ato completo.¹ Por quase 2 séculos, este foi o modelo de Halsted que prevaleceu nas escolas médicas e serviços de residência em cirurgia geral.

Por muito tempo também, devido às semelhanças anatômicas, empregou-se a prática e tarefas em modelos animais como parte do treinamento em cirurgia, porém com o passar do tempo por questões éticas e humanitárias esta prática está sendo reduzida mundialmente e até mesmo proibida em alguns países. Uma alternativa para substituir o uso de animais foi o desenvolvimento de modelos – chamados simuladores – que mimetizassem a anatomia e possibilitassem a prática e ensino em modelos sintéticos ou virtuais. Estes modelos evoluíram de simples artefatos em madeira, espuma, plástico, manequins, entre outros; chegando nos dias atuais a modelos de realidade virtual.²

Todavia, ocorreram muitas mudanças nas técnicas cirúrgicas e no ensino médico com os conhecimentos adquiridos durante os 2 séculos que seguiram o marco das primeiras operações realizadas com êxito. O intercâmbio de informações, as guerras mundiais, a literatura médica difundida aprimoraram, expandiram e disseminaram o conhecimento em cirurgia. Por volta de 1980, aperfeiçoou-se modalidade cirúrgica que veio revolucionar a nova era em cirurgia – a videocirurgia. Com isto, o ensino em cirurgia precisou ser revisto e adaptado. O modelo de Halsted tradicional do “*see one, do one, teach one*” precisou ser adaptado para um novo modelo de “*do many, mentored always*”.³ Se antes o cirurgião em formação observava seus mestres nas primeiras operações e já as executava no próprio paciente, os seus primeiros atos médicos na cirurgia convencional e na videocirurgia é mandatório não mais admitir e aplicar este modelo de treinamento. O cirurgião em formação agora deve assistir várias vezes, treinar

múltiplas vezes sob supervisão de seus instrutores para atingir nível de habilidade que pode ser mensurado por meio de programas descritos na literatura até ser considerado hábil a realizar a sua primeira videocirurgia em um paciente.

Os chamados simuladores médicos foram utilizados em várias áreas da medicina, inicialmente em modelos simples para acesso venoso, para cateterização de orifícios, até modelos mais evoluídos como manequins para prática de ressuscitação cardiopulmonar, intubação, ausculta pulmonares e cardíacas, inclusive partos.⁴

Com a evolução da tecnologia associada à inspiração de outras áreas não médicas como a aviação e indústria militar, surgiram os primeiros simuladores de alta fidelidade com tecnologia refinada, muito fiéis e semelhantes às características anatômicas humanas, porém são de alto custo e restrito aos grandes centros de formação médica.^{5,6}

Com a propagação da videocirurgia, a disponibilidade dos equipamentos, a facilidade de aquisição de materiais somada às altas taxas de sucesso da técnica pela menor injúria tecidual, rápida recuperação com menor morbidade e mortalidade, a videocirurgia veio ocupar o espaço de muitas operações convencionais corriqueiras ao cirurgião geral.⁷

Urgia, assim, a necessidade de ensinar ao médico residente em modelos que mimetizassem os instrumentos e a anatomia para esta nova modalidade cirúrgica, sem que houvesse prejuízo para o paciente e que garantisse a repetição para prática segura e fiel às diferenças das habilidades necessárias para as operações laparoscópicas. Com isto, alguns centros começaram a desenvolver plataformas e caixas com modelos sintéticos que lembravam modelos humanos e simulavam movimentos característicos das operações videolaparoscópicas – as chamadas “caixas pretas”.⁵

Apesar da existência de modernos simuladores virtuais, ainda são de muita importância e grande valia os simuladores de baixa fidelidade que permanecem como excelente alternativa para o ensino, prática e aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas.^{8,9}

Os simuladores de baixa fidelidade no ensino médico são instrumentos de treinamento e aperfeiçoamento de médicos e acadêmicos de baixo custo e fácil replicação.

A repetição de exercícios em simuladores mimetiza movimentos executados em operações videolaparoscópicas. Vários métodos e programas foram desenvolvidos utilizando os mais diversos recursos tecnológicos, porém a maioria com alto custo e exigindo equipamentos complexos e de difícil aquisição.

Simuladores de baixa fidelidade foram desenvolvidos inspirados em simuladores virtuais realísticos idealizados por programas internacionais mundialmente difundidos, entre eles o *Fundamentals of Laparoscopic Surgery* (FLS).

O FLS é programa criado pela *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* (SAGES) composto por tarefas que avaliam e treinam as principais habilidades básicas mínimas necessárias para bom desempenho em videocirurgia. Através de 5 exercícios básicos sequenciais, e com avaliação por escala pré-determinada – quantifica as principais habilidades em laparoscopia: percepção de profundidade, destreza bimanual, eficiência movimento (movimentos desnecessários) e autonomia. FLS foi amplamente testado e retestado por vários autores comprovando a sua eficácia em treinar e avaliar habilidade em videolaparoscopia.¹⁰⁻¹³

Sabe-se que prática e repetição em simuladores em videocirurgia impacta o desempenho intraoperatório. O treinamento em cirurgia deve ser sequencial com o aluno adquirindo habilidades cada vez mais complexas que podem contribuir para reduzir a morbidade e mortalidade do paciente cirúrgico.¹⁰ O treinamento deve iniciar em simuladores com repetições e aprimoramento das habilidades até que possa executar

com segurança um ato cirúrgico em paciente.

A necessidade do treinamento com repetição e frequência constante para aquisição e melhora das habilidades em videocirurgia pode ser suprida com um simulador de baixo custo e fácil execução.^{14,15} Simuladores de alta fidelidade têm custo elevado e não estão disponíveis em vários centros de formação de residentes de cirurgia geral, além de necessitarem de supervisão para utilização.

Os residentes passam muitas horas no ambiente hospitalar e possuem horas livres entre suas atividades. Caso haja um simulador de baixa fidelidade de fácil transporte e baixo custo de insumos, os treinamentos poderiam ser realizados com frequência maior.

A prática com simuladores possibilita contato maior com as diferenças ergonômicas e sensoriais da manipulação do instrumental cirúrgico e outros objetos como fios, drenos e cliques videolaparoscópicos, além de auxiliar no treino da adaptação visual da tridimensional para bidimensional.

Comprovada a melhora das habilidades com uso e repetições dos simuladores, esta prática poderia ser incorporada e mandatória nos programas de residência de cirurgia geral locais como já ocorre nos Estados Unidos desde 2008.¹⁶

A necessidade do treinamento com repetição e frequência constante para aquisição e melhora das habilidades em videocirurgia impacta o desempenho intraoperatório diminuindo a morbimortalidade¹⁰ e pode ser suprida com simulador de baixo custo e fácil execução.^{15,17}

Fried¹⁷, um dos precursores e idealizadores do FLS, em 2004, realizou trabalho que evidenciou que após treino curto os residentes de primeiro e segundo ano (R1 e R2) obtiveram performance semelhante aos residentes de terceiro e quarto ano, os quais não foram submetidos ao treinamento do FLS.

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto do treinamento através de aquisição de habilidades videolaparoscópica dos médicos residentes de cirurgia geral do primeiro e segundo ano e sua evolução após o treinamento proposto e comparar o desempenho dos residentes em relação ao grupo controle utilizando simulador de baixa fidelidade adaptado do programa FLS.

MÉTODO

Estudou-se de modo prospectivo a aquisição de habilidades de 30 médicos residentes em cirurgia geral, R1 e R2 do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie - HUEM, Complexo do Hospital de Clínicas da UFPR - CHC-UFPR, Complexo Hospitalar do Trabalhador – CHT, Curitiba, PR, Brasil, antes e após realização de treinamento prático predefinido.

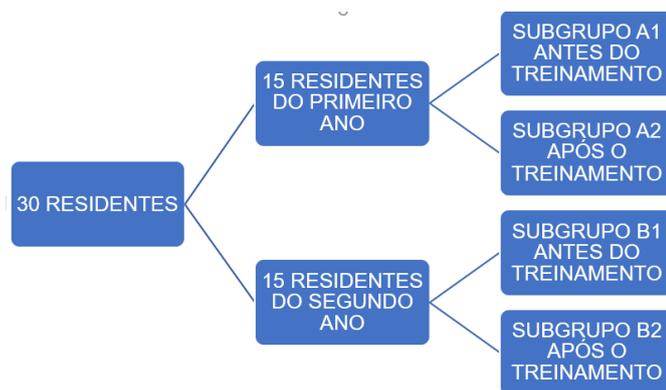


FIGURA 1- Diagrama demonstrando a divisão dos alunos em grupos e subgrupos

O modelo de treinamento e avaliação foi uma adaptação do FLS, composta por 5 tarefas e testes padronizados descritos a seguir. Utilizou-se um modelo de caixa preta em madeira (plataforma) confeccionada pelos autores, luz acessória, *tablet* como câmera de vídeo (Figura 2), artefatos sintéticos (Figura 3A), e materiais cirúrgicos e de videolaparoscopia normalmente disponíveis nas universidades nas disciplinas de técnica cirúrgica/operatória (Figura 3B).

As tarefas representam as habilidades básicas que devem ser adquiridas ou melhoradas para a realização de procedimentos em cirurgia videolaparoscópica.

Neste trabalho utilizou-se o modelo de *tablet* da marca Apple® - geração quarta IPAD retina, tela 9,7 polegadas com resolução de 2048x1536 e resolução da câmera de 5 megapixels.

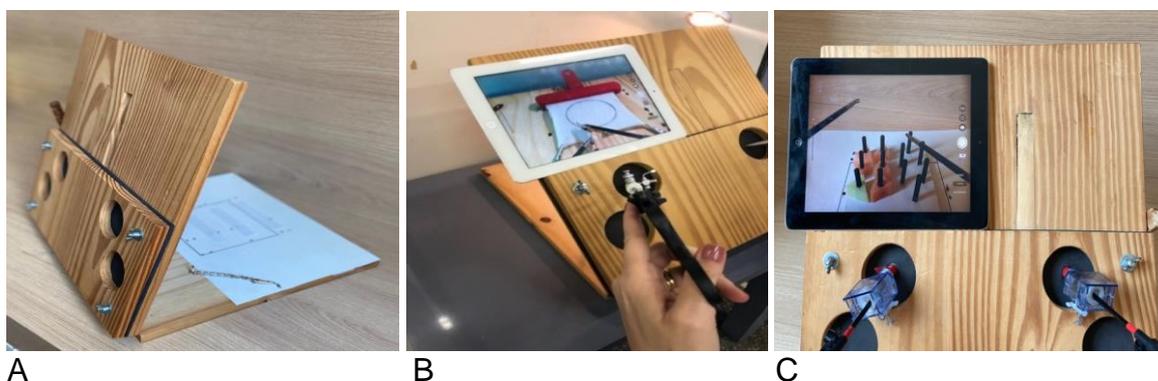


FIGURA 2 – A) Modelo de plataforma adaptado de caixa preta; B) modelo adaptado caixa preta em madeira com *tablet*; C) visão frontal da plataforma com *tablet* e trocárteres em ação



FIGURA 3 –A) artefatos sintéticos simulando estruturas anatômicas para tarefas; B) materiais cirúrgicos e instrumentais de videolaparoscopia;

Cada aluno teve as 5 tarefas gravadas e seu tempo cronometrado através de *tablet* utilizado como visor das atividades (Figura 4). Havia tempo limite preestabelecido para cada atividade – como tempo máximo para concluir a atividade. Exceder o tempo resultava em escore 0. As penalidades foram definidas como erros específicos e falta de precisão, também predeterminados em cada tarefa com subtração de pontos definidos pela literatura.



FIGURA 4 – Residentes em treinamento nos três hospitais

Grupo controle

Utilizou-se 15 cirurgiões gerais com experiência em cirurgia videolaparoscópica (mais de 10 anos de prática) para se obter os resultados médios na realização das tarefas. O desempenho destes cirurgiões foi utilizado como média a ser atingida pelos residentes. Para estes foi apresentado o mesmo vídeo introdutório e aplicado o mesmo protocolo de avaliação inicial.

Tarefas (Figuras 5 e 6)

Considerando as habilidades videolaparoscópicas básicas que devem ser adquiridas ou melhoradas para a realização de procedimentos em cirurgia videolaparoscópica no Brasil, adaptou-se as tarefas do FLS para nossa realidade com os materiais normalmente disponíveis nos nossos hospitais. Das 5 atividades, 3 foram fielmente reproduzidas: transferência de objetos (*peg transfer*), corte de gaze e confecção de ponto intracavitário; 2 atividades foram adaptadas à realidade do procedimento mais realizado pelos residentes em cirurgia geral no nosso meio: a colecistectomia videolaparoscópica - clipagem e secção e colocação de modelo de peça cirúrgica (vesícula biliar) em saco de látex.

Transferência de objetos (peg transfer)

Um tabuleiro em madeira com 12 pinos fixados com 6 triângulos de espuma com 1 furo central encaixados estava disposto no campo de visão do aluno na plataforma (Figura 5A). A tarefa constava em transferir os objetos coloridos previamente dispostos da coluna da esquerda para a da direita do tabuleiro utilizando 2 pinças dissectoras do tipo Maryland (Figura 5B). Iniciava-se com a pinça da mão não dominante para a pinça da mão dominante transferindo “no ar” cada triângulo e colocava-se nos pinos a direita da base. Fazia-se a operação reversa iniciando-se com a mão dominante e terminava com a não dominante. Não havia importância na sequência de local e cor. Os objetos podiam ser alocados aleatoriamente. O tempo se iniciava quando se tocava o primeiro triângulo e terminava ao se soltar o último triângulo, com tempo máximo 300 s. A penalidade era aplicada se objeto caísse fora do campo de visão e não pudesse ser recuperado. Se o objeto caísse dentro do campo de visão continuava-se a tarefa com a última mão que o havia tocado e concluía-se o movimento. Calculou-se a penalidade com % de objetos que não puderam ser

transportados ao deixar cair o triângulo fora do campo visual (1 triângulo penalidade de 16,67). Pontuou-se score 0 se ultrapassasse 300 s (Figura 5C).

Precisão de corte de gaze

A gaze (lâmina dupla de poliéster) de 10X10 cm estava posicionada em um clip jumbo pré-fixado ao modelo de caixa preta com duas correntes odontológicas do tipo jacaré (prendedor de babador) no vértice solto da gaze. A gaze foi premarcada com círculo de raio de 5 cm com 3 mm de largura com caneta hidrográfica preta. A gaze era presa as correntes que são alinhadas em dois ganchos de metal pré-fixados, devendo-se deixar a gaze suspensa cerca de 3-5 mm em relação ao tabuleiro.

O aluno devia realizar a secção com tesoura com auxílio da pinça dissectora para tração sobre a linha demarcada, em toda a circunferência da gaze em cima da marcação. A gaze era dupla, no entanto apenas o folheto superior foi avaliado para pontuar a tarefa. Objetivo era concluir a tarefa em menor tempo possível e manter a linha de corte dentro da linha demarcada. O tempo se iniciava quando a gaze era tocada e terminava com a secção completa de todo o círculo. Se a gaze se soltasse do clip, continuava-se a atividade sem reafixá-la. O tempo máximo de 300 s foi estipulado para a tarefa. Calculou-se as penalidades através % da área em que ocorreu o desvio (seccionar fora da linha demarcada) a cada 2 mm cortado para fora do círculo subtrai-se 1 s de penalidade. Pontuou-se score 0 se ultrapassasse 300 s.

Aplicação de clips e secção do ducto cístico

Com o intuito de simular modelo anatômico representando o hilo hepático e a via biliar para clipagem e secção (via biliar), adaptou-se recipiente de plástico com cerca de 15 cm³ fixado nos velcros da plataforma. Fez-se 1 corte com abertura central e 2 orifícios diagonais por onde se passaram 3 estruturas tubulares presas por prendedores de papel de metal de 25 mm. As estruturas eram compostas por 2 canudos (canudo flexível de polipropileno de 6 mm de diâmetro - *strawplast*[®]), - 1 de cor azul (representando a veia porta) e 1 vermelha (representando a artéria hepática comum) e 1 sonda nasogástrica tamanho 14 representado o ducto cístico. Nesta sonda, foi realizada 3 marcações - 2 proximais e 1 distal - simulando o local de colocação dos cliques em colecistectomia laparoscópica.

A tarefa consistia em o participante clipar com clipagem simples (clip único) no segmento representando o cístico distal a vesícula e clipagem dupla no segmento do cístico proximal ao colédoco e a secção entre os clips. A contagem do tempo se iniciava com a visualização do clipador com clip montado na tela do *tablet* (cavidade abdominal) e da pinça auxiliar, e terminava com a secção do "cístico" entre os clips aplicados. Estipulou-se tempo máximo de 120 s para concluir a tarefa. Calculou-se as penalidades quando se aplicava o clip de maneira inadequada (50 pontos para cada clip que não clipasse todo o tubo ou ficasse solto ou fora das linhas premarcadas). No caso de queda do clipe, o tempo da tarefa prosseguia correndo, e o aluno deveria retirar o clip e aplicar novo clip no local adequado. Pontuou-se score 0 se ultrapassasse 120 s.

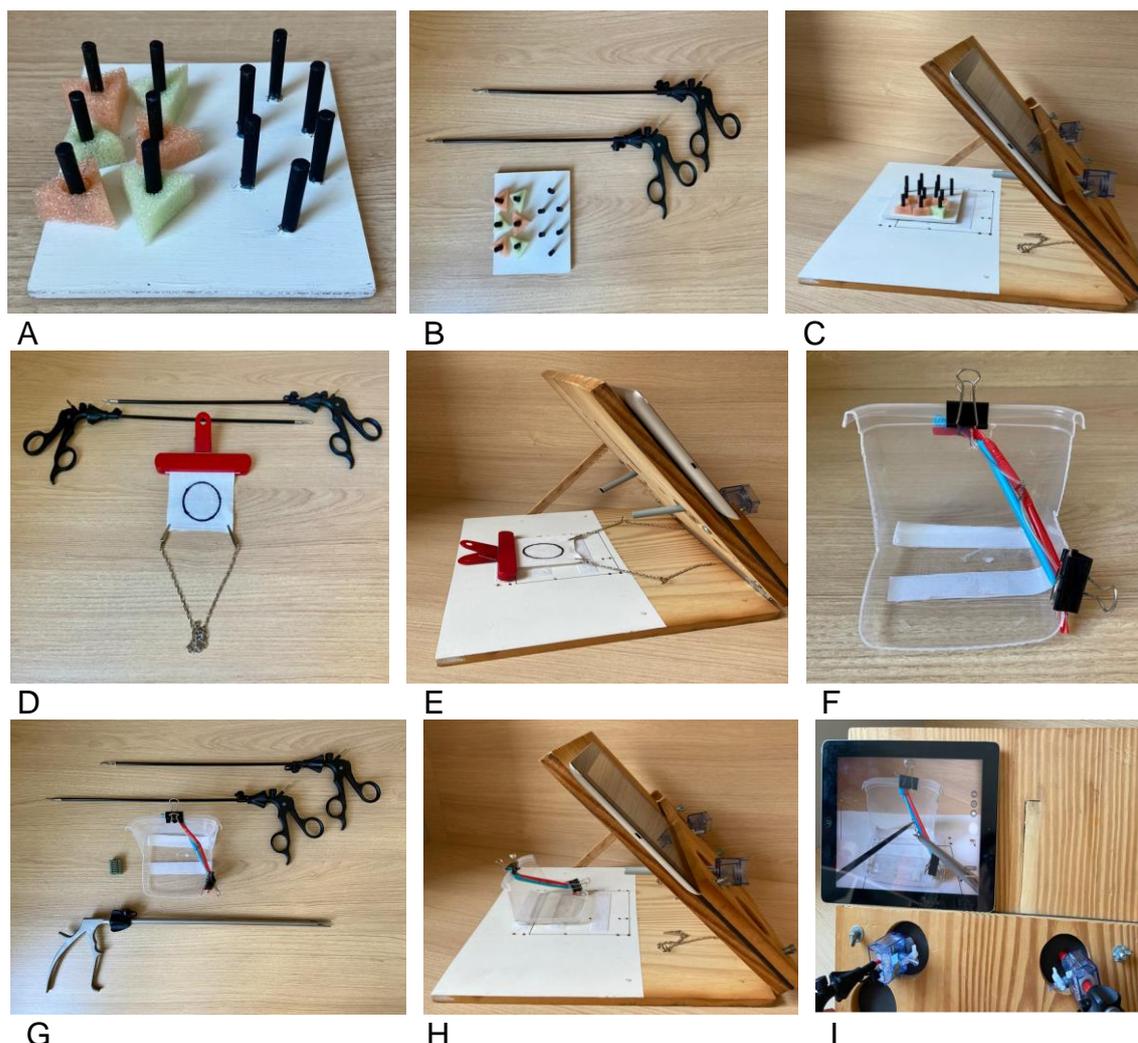


FIGURA 5 - A) *peg board*; B) *peg board* e pinças dissectoras; C) *peg board* no campo de ação da plataforma; D) clipe jumbo com gaze dupla e prendedores, pinças dissectoras e tesoura videopalaroscópica; E) gaze posicionada no campo de ação da plataforma; F) modelo representando via biliar; G) instrumental de aplicação de “clips” e secção do ducto cístico; H) modelo de via biliar no campo de ação da plataforma; I) visão da atividade aplicação de clips e secção do ducto cístico.

Colocação de peça simulando vesícula biliar em saco e retirada

Estavam previamente dispostos de forma padronizada no campo de visão modelo sintético representando a vesícula biliar com cálculos, peça confeccionada em feltro com 11 cm de comprimento e 4 cm no maior diâmetro preenchido com sementes de feijão (peso de 30 g).¹⁸ Colocou-se 1 clipe laparoscópico de 300 no vértice simulando a clipagem do cístico na peça). O saco para retirada da vesícula da cavidade abdominal – foi confeccionado com luva cirúrgica estéril de látex padrão tamanho 7 amarrada com fio de algodão 2-0 em uma das extremidades sendo na outra uma sutura em bolsa aberta com fios longos e nó na ponta.

A tarefa consistia em introduzir o modelo da vesícula biliar dentro do saco de látex e fechá-lo através da tração dos fios previamente fixados nele.

A tarefa se iniciava com a visualização das 2 pinças de Maryland no campo visual e terminava com a tração e fechamento do saco, estando o modelo da vesícula biliar dentro deste. O aluno devia pinçar a borda do saco e introduzir a “vesícula biliar”

totalmente dentro do saco e fechar o mesmo através da tração dos fios previamente fixados nele. Foi estipulado tempo máximo de 300 s para esta tarefa. Calculou-se as penalidades se não houvesse fechamento adequado pela tração dos fios da sutura em bolsa ou se a peça ficasse com porção para fora do saco – subtraiu-se 50 pontos. Pontuou-se score 0 se ultrapassasse 300 s ou não conseguisse finalizar a tarefa.

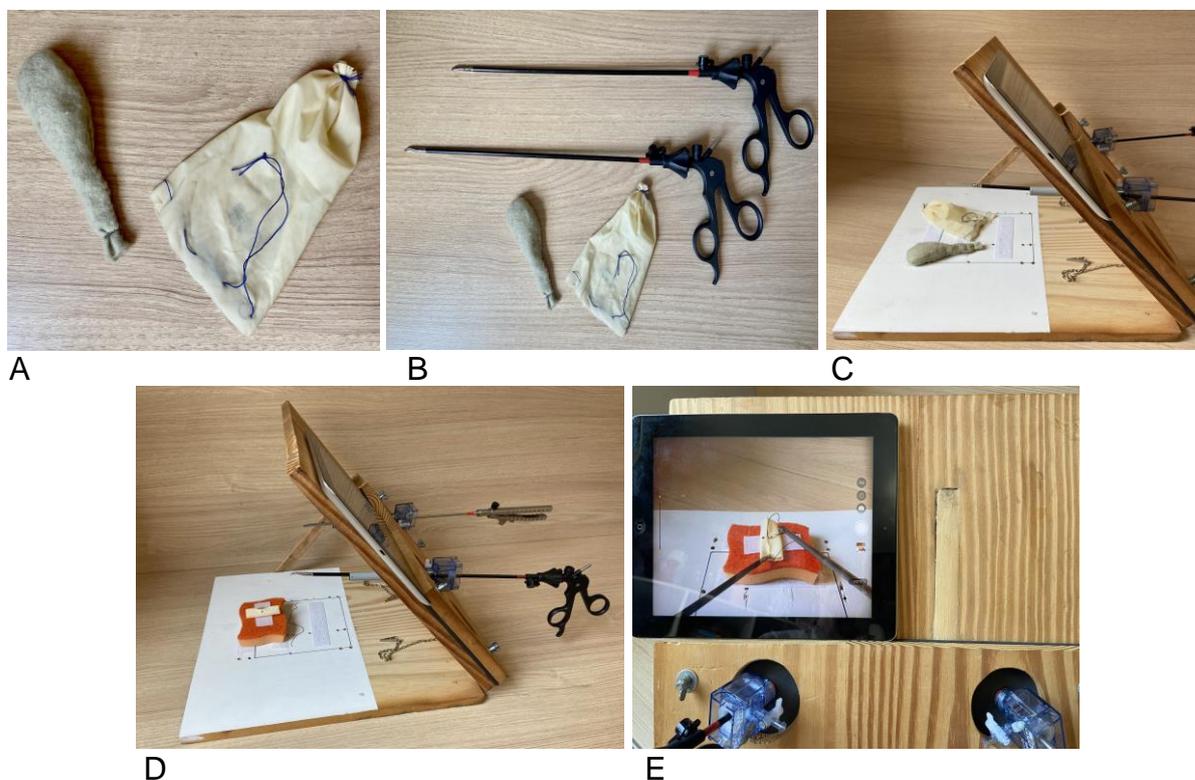


FIGURA 6 – A) modelo de vesícula biliar e saco para retirada; B) visão da vesícula e saco no campo de ação da plataforma; C) visão da atividade colocação de peça e retirada; D) modelo de Penrose para ponto; E) visão da atividade do ponto intracavitário

Para realizar o ponto utilizava-se fio de 13 cm (seda 2-0, agulha cilíndrica com 2 cm) da marca Shalon®. Realizava ponto com 3 seminós quadrados com a técnica adequada. Utilizava-se fio de 13 cm (seda 2-0 com agulha cilíndrica 2 cm) e a pinça auxiliar. O aluno devia realizar o nó quadrado, composto com 3 seminós adequadamente colocados sem descolar o Penrose do velcro. A contagem do tempo iniciava-se quando se tocava o fio. A tarefa terminava com finalização do terceiro seminó e corte do fio; tempo máximo 600 s. Calculavam-se as penalidades por realizar o nó não quadrado ou inadequado (0 pontos para nó seguro, 10 para o solto ou frouxo, e 20 para nó que se desfazia). Pontua-se score 0 se ultrapassasse 600 s ou não conseguisse finalizar a tarefa.

Análise estatística

Os dados foram organizados em planilha Excel® e analisados com o programa computacional IBM SPSS Statistics v.29.0.0. Os resultados de variáveis quantitativas foram descritos por média, erro padrão da média, mediana, mínimo e máximo. O score obtido pelo cirurgião foi calculado como sendo o tempo alvo de execução da

atividade (tempo máximo admissível para a atividade) subtraindo-se o tempo de execução (em segundos) e a penalidade quando aplicada. Considerando-se que os tempos alvo são diferentes para cada atividade, para que as atividades tenham escores com amplitudes equivalentes e se tornem comparáveis, cada escore foi dividido pelo tempo alvo e multiplicado por 100. Assim foi obtido o escore% variando de 0% a 100%. Para a comparação dos grupos A e B (R1 e R2), em relação aos escores, foi usado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Este mesmo teste foi usado para comparar cada grupo de residentes com o grupo de cirurgiões. A comparação das avaliações inicial e final foram feitas usando-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon. Valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. A análise foi realizada com base nos dados de 30 médicos residentes de cirurgia geral (15 R1 e 15 R2) que, usando o simulador FLS, realizaram 5 atividades relacionadas a cirurgia laparoscópica, antes e depois de treinamento. Para cada um dos residentes e cada uma das atividades, foi obtido escore o qual reflete a habilidade do cirurgião ao realizar a tarefa. Também foram incluídos na análise os escores de 15 médicos cirurgiões (experientes) que realizaram as atividades uma única vez.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados, para cada atividade, o valor de corte estabelecido para a atividade, a média e erro-padrão (desvio-padrão dividido pela raiz quadrada de $n=15$), mediana, mínimo e máximo para o tempo de execução da atividade (em segundos), a penalidade e o escore final.

TABELA 1 - Descrição de tempo, penalidade e escore final

		Transferência de objetos	Corte de gaze	Clipagem e secção	Colocação peça em saco e retirada	Ponto intracavitário
Variável	Valor de corte = escore alvo	(300 s)	(300 s)	(120 s)	(300 s)	(600 s)
Tempo (s)	Média ± EP	160 ± 11	168 ± 12	57 ± 3	68 ± 12	218 ± 21
	Mediana (min-max)	169 (94 - 229)	165 (50 - 248)	55 (36 - 79)	58 (23 - 213)	212 (149 - 462)
Penalidade	Média ± EP	0 ± 0	0,5 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
	Mediana (min-max)	0 (0 - 0)	0 (0 - 4)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)
Escore final	Média ± EP	140 ± 11	132 ± 12	63 ± 3	232 ± 12	382 ± 21
	Mediana (min-max)	131 (71 - 206)	135 (51 - 250)	65 (41 - 84)	242 (87 - 277)	388 (138 - 451)

EP: erro-padrão (desvio-padrão dividido pela raiz quadrada de $n=15$)

Análise dos resultados obtidos pelos cirurgiões (considerando-se os percentuais em relação ao escore alvo)

Considerando-se que os valores de corte (tempo alvo) são diferentes para cada atividade, para que as atividades tenham escores com amplitudes equivalentes e se tornem comparáveis, cada escore final foi dividido pelo tempo alvo e multiplicado por 100. Assim, cada escore varia de 0% a 100% e pode ser interpretado como sendo a porcentagem do escore máximo atingido na execução da atividade, ou seja, a porcentagem do tempo alvo. Para cada um e a cada atividade, foi obtido escore final o qual refletia a habilidade do cirurgião ao realizar a tarefa. Para determiná-lo foram considerados os seguintes elementos: valor de corte=tempo máximo admissível para a atividade (tempo de referência=escore alvo); tempo= tempo de execução da atividade (em segundos); penalidade=aplicada para falta de precisão na realização da

atividade; escore final=valor de corte menos tempo de execução menos a penalidade. Quanto menor o tempo de execução da atividade, maior o escore final. Quanto maior o escore final, maior a habilidade.

DISCUSSÃO

Após o treinamento, com exceção da atividade 5, constatou-se que o desempenho do R1, na comparação dos resultados entre o grupo controle e R1, os do R1 se aproximam do grupo controle. Entretanto ao se comparar o escore final dos R2 todos os residentes atingiram desempenho similar ou ultrapassaram os cirurgiões do grupo controle. Embora, na avaliação inicial dos R2, apenas nas atividades 2 e 5, os residentes apresentavam diferença estatística com tempo inferior ao do grupo controle, mas já com escores similares nas atividades 1, 4 e 5.

Além disso, o trabalho mostrou ainda que a comparação da avaliação inicial e final dos R1 houve melhora estatisticamente significativa. Isto também ocorreu entre a avaliação inicial e final dos R2. Mas ao se comparar o desempenho desses resultados com os do grupo controle, constatou-se que os resultados se aproximam ao do grupo controle.

Conquanto na tarefa do *peg transfer*, todos os cirurgiões testados a finalizaram esta tarefa em tempo adequado, mesmo sem ter treinado neste modelo proposto. Se for comparado o tempo médio dos cirurgiões (140 mais ou menos 11) com o dos cirurgiões do trabalho de Derossis, de 1998², que foram 192±11, pôde-se verificar, que mesmo nunca tendo feito este tipo de treinamento os cirurgiões deste estudo tiveram bom desempenho. Contudo, deve-se considerar que os cirurgiões videolaparoscopistas do artigo citado tinham acesso a estes treinamentos já disponíveis há décadas nos seus respectivos países.² Os residentes do primeiro ano apresentaram média final próxima à pontuação do grupo controle com 144,7±7,6, já os residentes do segundo ano superaram com 176,5± 4.7.

Com relação ao corte de gaze, os escores dos cirurgiões foram em média 132±12 s, quando comparados com os cirurgiões do trabalho de Derossis, de 1998², que foram 212±6 s, permitindo-se verificar que eles foram melhores que os desta amostra. Logo, pode-se especular que o fato de os cirurgiões do artigo terem acesso a treinamento prévio com esta tarefa em modelo sintético explicaria este melhor desempenho. Esta atividade juntamente com a atividade 5 mostrava diferença estatística na avaliação inicial, mas não na avaliação final do grupo dos residentes de segundo ano, sugerindo que foram as atividades com mais aproveitamento do treinamento para este grupo.

Também na clipagem e secção, todos os cirurgiões da amostra a finalizaram em tempo satisfatório, variando em percentagem de 29% - 92,3% em relação ao tempo base limite. Seus resultados variaram de 382±21 s. Já os cirurgiões videolaparoscopistas do grupo de Derossis, de 1998² no primeiro trabalho em 1998, realizaram-na em média com 322±69 s.², ao passo que o desempenho do grupo de cirurgiões da amostra foi superior ao de cirurgiões experientes do grupo do estudo comparativo com 388±21 s.

Na colocação da peça em saco e retirada, também todos os cirurgiões da amostra a finalizaram em tempo satisfatório, variando em percentagem de 29% - 92,3% em relação ao tempo base limite.

Por fim no ponto intracavitário, os cirurgiões da amostra realizaram-na em ótimo tempo. Seus resultados variaram de 382±21 s. Mas os cirurgiões videolaparoscopistas do grupo de Derossis, de 1998², realizaram-na em média com 322±69 s. O desempenho do grupo de cirurgiões da amostra foi superior ao do grupo de cirurgiões experientes do grupo do estudo comparativo. Para o grupo de residentes do primeiro

ano apesar da melhora dos números absolutos após o treinamento, não houve melhora estatisticamente significativa. Já para o grupo dos residentes de segundo ano foi a atividade em que o treinamento surtiu mais efeito.

CONCLUSÃO

Houve significativa melhora com o treinamento atingindo níveis de conhecimento e aperfeiçoamento semelhante aos de trabalhos da literatura mundial. O desempenho dos residentes foi cristalino em ambos os grupos da amostra. Os residentes do primeiro ano atingiram retenção de conhecimento após o treinamento semelhantes a performance dos residentes de segundo ano na avaliação inicial, sugerindo que o treinamento sequenciado realizado equivale a 1 ano de prática no programa de residência de cirurgia geral.

REFERÊNCIAS

1. Reznick RK. Teaching and testing technical skills. *Am J Surg.* 1993;165:358-61. Doi: 10.1016/s0002-9610(05)80843-8
2. Derossis AM, Fried GM, Abrahamowicz M, Sigman HH, Barkun J, Meakins JL, et al. Development of a model for training and evaluating of laparoscopic skills. *Am J Surg.* 1998;175:482-7. Doi: 10.1016/s0002-9610(98)00080-4
3. Satava RM. Emerging trends that herald the future of surgical simulation. *Surg Clin North Am.* 2010;90(3):623-33. Doi: 10.1016/j.suc.2010.02.002
4. Quilici AP, Uilici AP, Abrão KC, Timerman S, Gutierrez F. Simulação clínica: do conceito à aplicabilidade. 2012, São Paulo: Atheneu.
5. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgrad Med Journal.* 2008;84(997):563-70. Doi: 10.1136/qshc.2004.009886
6. Sackier JM, Berci G, Paz-Partlow M. A new training device for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1991;5(3):158-9. Doi: 10.1007/BF02653227
7. Parra OM. Fundamentos da Cirurgia Videolaparoscópica. São Paulo: Atheneu; 2006. 169 p.
8. Derossis AM, Bothwek J, Sigman HH, Fried GM. The effect of practice on performance in a laparoscopic simulator. *Surg endosc.* 1998;12:1117-20. Doi: 10.1007/s004649900796
9. Spaner SJ, Warnock GL. A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1997;7:369-73. Doi: 10.1089/lap.1997.7.369
10. Rosser JC, Rosser LE, Savalgi RS. Skill acquisition and assessment for laparoscopic surgery. *Arch surg.* 1997;132:200-4. Doi: 10.1001/archsurg.1997.01430260098021
11. Derossis AM, Antoniuk M, Fried GM. Evaluation of laparoscopic skills: a 2-year follow-up during residency training. *Can J Surg.* 1999;42(4):293-96.
12. Fraser SA. Evaluating laparoscopic skills, setting the pass/fail score for the MISTELS system. *Surg Endosc.* 2003;17:964-7. Doi: 10.1007/s00464-002-8828-4
13. Vassiliou MC, Ghitulescu, GA, Feldman LS, Stanbridge D, Leffondre k, Sigmann HH, et al. The MISTELS program to measure technical skill in laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2006;20:744-7. Doi: 10.1007/s00464-005-3008-y
14. Fried GM. Comparison of laparoscopic performance in vivo with performance measured in a laparoscopic Simulator. *Surg Endosc.* 1999;13:1077-81. Doi: 10.1007/s004649901176
15. Vassiliou MC. FLS and FES comprehensive models of training and assessment. *Surg Clin N Am.* 2010;90(3):535-8. Doi: 10.1016/j.suc.2010.02.012
16. Brunt LM. FLS: Celebrating a decade of innovation in surgical education. *Bulletin of the Am Coll Surg.* 2014;99:10-5.
17. Fried GM. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Ann Surg.* 2004;24(3):518-28. Doi: 10.1097/01.sla.0000136941.46529.56
18. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston Tratado de Cirurgia: a base biológica da prática cirúrgica moderna 20 ed. Araujo IF, translator. Rio de Janeiro; 2019. 2318 p

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.