

Modelos de bancada de baixa fidelidade para o treinamento de habilidades cirúrgicas básicas durante a graduação médica

Low-fidelity bench models for basic surgical skills training during undergraduate medical education

RAFAEL DENADAI, ACBC-SP^{1,2}; ROGÉRIO SAAD-HOSSNE, TCBC-SP³; ANDRÉIA PADILHA TODELO²; LARISSA KIRYLKO⁴; LUÍS RICARDO MARTINHÃO SOUTO, TCBC-SP⁴

R E S U M O

É notável a redução no número de estudantes de Medicina que escolhem a Cirurgia Geral como carreira. Neste contexto, novas possibilidades no campo do ensino cirúrgico devem ser desenvolvidas para combater este desinteresse. No presente estudo, um programa de treinamento cirúrgico baseado na aprendizagem em modelos de bancada de baixa fidelidade é delineado como uma alternativa complementar as diversas metodologias aplicadas no ensino das habilidades cirúrgicas básicas durante a graduação médica, bem como para desenvolver interesses pessoais na escolha da carreira.

Descritores: Educação. Estudantes. Cirurgia. Habilidade. Treinamento.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, há estudos^{1,2} demonstrando uma redução significativa no número de estudantes de medicina que escolhem a cirurgia geral como carreira. Diversas razões foram reportadas pelos graduandos contra a carreira cirúrgica, tais como “área muito estressante, que demanda muitos esforços e horas de trabalho imprevisíveis”¹. Estas declarações demonstram que atualmente os acadêmicos estão mais preocupados com a qualidade de suas vidas fora do trabalho e, portanto buscam carreiras que permitam este estilo de vida². Além disto, a diminuição do espaço do ensino cirúrgico nos currículos universitários tem contribuído para o desinteresse dos estudantes pela carreira cirúrgica, pois as faculdades de medicina não conseguem demonstrar efetivamente como o médico cirurgião consegue equilibrar a vida profissional e pessoal³.

De acordo com projeções futuras, existirá uma parcela significativa de vagas de Residência em Cirurgia Geral que não será preenchida em decorrência direta desta redução no interesse pela área cirúrgica e, por conseguinte, faltarão cirurgiões gerais nos próximos anos^{4,5}. Neste contexto, algumas propostas vêm sendo descritas para combater este desinteresse^{1,3,4,6,7}.

Dentre as metodologias que podem potencialmente atrair os acadêmicos para a carreira cirúrgica, al-

guns autores^{6,7} vêm demonstrando que a exposição dos estudantes ao âmbito cirúrgico influencia de maneira positiva a escolha pela carreira. Entre os diversos aspectos desta exposição (p.ex., promover a orientação cirúrgica e o conhecimento cirúrgico básico⁷), o ensino-aprendizagem das habilidades cirúrgicas básicas é de interesse especial, pois estas competências são o alicerce sobre o qual o restante das aptidões será construído⁸. Além disto, independentemente das intenções de carreira, o domínio destas competências é benéfico tanto para os futuros médicos quanto para os pacientes^{9,10}.

Neste contexto, diversas propostas internacionais (p.ex., *American Surgical Association Blue Ribbon Committee Report on Surgical Education, Medical School Objectives Project* e *National Competency-Based Learning Objective Catalogue for Medicine*¹², entre outras^{4,6,11,12}) vêm estabelecendo pré-requisitos mínimos que os estudantes diplomados médicos devem dominar (p.ex., toracocentese e sutura de lacerações). No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina¹³ também estabelecem que a formação do médico tenha por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para realizar procedimentos cirúrgicos indispensáveis para o atendimento ambulatorial.

Não obstante a importância do tema, uma grande porcentagem de estudantes de medicina não adquire

1. Instituto de Cirurgia Plástica Craniofacial, Hospital de Crânio e Face SOBRAPAR, Campinas e Médico Residente, Departamento de Cirurgia; 2. Hospital Municipal Dr. Mário Gatti (HMMG), Campinas, São Paulo, Brasil; 3. Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia (PPG-BGC), Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FMB-UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil; 4. Divisão de Cirurgia Plástica e Reconstructora, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade de Marília (UNIMAR), Marília, São Paulo, Brasil.

habilidades cirúrgicas básicas durante sua formação^{14,15} e a maioria dos médicos generalistas que efetuam cirurgias ambulatoriais não recebeu nenhum treinamento cirúrgico formal¹⁶. Neste contexto, com crescente número de cirurgias ambulatoriais que médicos generalistas necessitam executar para tratar diferentes lesões cutâneas¹⁷, fica clara a necessidade de estabelecer um programa de ensino para treinar e aperfeiçoar as habilidades cirúrgicas básicas (p.ex., técnicas de incisão, sutura e biópsia e princípios sobre a reconstrução cutânea), que são essenciais para a realização destes procedimentos ambulatoriais durante a graduação médica^{14,16}.

Embora existam esforços para a padronização do ensino cirúrgico^{4,6,11-13}, a metodologia de formação ideal permanece obscura, existindo métodos distintos para ensinar aptidões cirúrgicas durante a graduação médica⁸. Tendo em vista que a aprendizagem em pacientes vivos (metodologia tradicional de ensino) infringe aspectos éticos e médico-legais¹⁸ e que a aquisição das competências cirúrgicas diretamente em pacientes tem gerado ansiedade (“medo de prejudicar o doente”) nos estudantes de medicina¹⁵, o ensino dos procedimentos cirúrgicos básicos parece ser o campo ideal para a aplicação do treinamento baseado em simulação^{4,19}.

Com este propósito (treinamento cirúrgico simulado), inúmeros modelos de bancada inanimados vêm sendo utilizados como ferramentas alternativas²⁰⁻²⁸, já que a prática em animais vivos e cadáveres humanos está associada com risco de infecções, alto custo financeiro, necessidade de instalações especializadas e aspectos éticos e legais e o uso de simuladores de realidade virtual é dificultado pelo elevado custo financeiro e falta de acesso²⁰. Entretanto, nenhum destes modelos permite que as competências cirúrgicas sejam completamente aprendidas^{14,16}, não existindo um simulador (ou um programa de ensino) ideal⁸.

Frente a estas considerações, como existem dificuldades de alterar os currículos universitários¹⁰ e como novas possibilidades no campo do ensino cirúrgico simulado precisam ser exploradas para impactar positivamente na qualidade e segurança da prática cirúrgica²⁹, o objetivo deste estudo foi delinear um programa de ensino-aprendizagem das habilidades cirúrgicas básicas embasado no treinamento em modelos de bancada de baixa fidelidade para introduzir e melhorar as competências cirúrgicas dos alunos em formação, bem como desenvolver interesses pessoais na escolha da carreira.

Delineamento do programa de treinamento baseado em simulação

A proposta deste programa é baseada em uma combinação de treinamento autodirigido com *feedback* de instrutores, distribuídos em várias sessões (dias, semanas ou meses) de ensino-aprendizagem, intercaladas com períodos de descanso^{30,31}, preferencialmente no início da graduação^{4,9}, pois vem sendo demonstrado que a maioria dos estudantes de medicina escolhe a especialidade após o

terceiro ano do curso médico⁴. A estrutura básica de cada sessão de treinamento é composta por quatro etapas: 1) ensino verbal dirigido por instrutor com base em materiais didáticos, como esquemas, livros, ferramentas *on-line* e vídeos narrados por especialistas; 2) treinamento dirigido por instrutor nos modelos de bancada; 3) treinamento autodirigido fora da sala de aula como, por exemplo, em casa; 4) treinamento focado nos procedimentos realizados extraclasse orientado por instrutor – após a prática extraclasse, o acadêmico deve trazer o modelo de bancada com os procedimentos efetuados para que fatores técnicos específicos sejam avaliados e o *feedback* construtivo seja fornecido. A ordem destas sessões pode variar e as etapas podem ser adaptadas de acordo com as necessidades dos alunos (individualmente ou grupos).

A fim de normatizar o processo de ensino recomenda-se a adoção de um instrutor para cada grupo de quatro alunos³². Os acadêmicos devem ser distribuídos ao redor de mesas retangulares, proporcionando mobilidade ao instrutor tanto para demonstrar a técnica cirúrgica quanto para esclarecer eventuais dúvidas individualmente ou para subgrupos. Durante as etapas de treinamento, o instrutor deve explicar as vantagens e desvantagens de cada técnica específica e conceitos sobre a escolha adequada dos materiais cirúrgicos. Também deve ser frisada a correta utilização do instrumental cirúrgico.

Metas de aprendizagem

Como a formação em habilidades básicas pode levar a um melhor desempenho de tarefas mais complexas³⁰, é importante estabelecer metas de ensino em ordem crescente de dificuldade claramente definidas³³, que devem ser distribuídas nas diferentes sessões de treinamento. Dessa maneira, à medida que o estudante adquire habilidades consideradas mais simples, o grau de dificuldade deve ser aumentado. O processo de ensino-aprendizagem deve ser totalmente voltado para o estudante; a prática deve ser individualizada, deliberada, repetitiva e participativa³³. Inicialmente, os objetivos podem ser semelhantes para todos os integrantes do grupo. Porém, nas sessões subsequentes, as propostas podem variar de acordo com as necessidades de cada aluno.

De acordo com as diversas recomendações existentes na literatura sobre as necessidades mínimas dos acadêmicos de medicina em formação^{4,6,11-13}, as habilidades cirúrgicas básicas delineadas neste programa de treinamento incluem em ordem crescente de complexidade o ensino e aperfeiçoamento de nós, incisões, suturas, biópsias, enxertos e retalhos cirúrgicos.

Modelos de bancada de baixa fidelidade

Nos últimos anos, diferentes modelos de bancada têm sido propostos, discutidos e avaliados por nosso grupo^{25-28,34-37} e por outros²¹⁻²⁴. Neste programa, adotamos três modelos de bancada de baixa fidelidade confeccionados com frutas/legumes, placas de etileno vinil acetato (EVA)

e placas de emborrachado²⁵⁻²⁷ como plataformas de ensino, pois possibilitam o entendimento tridimensional de todos os procedimentos e também permitem que os estudantes aprendam a respeitar as diferentes camadas da pele (epiderme, derme, tecido celular subcutâneo e musculatura) durante a prática. Embasados na experiência adquirida pelo grupo^{25-28,34-37}, além de reforçar as diversas aplicabilidades destes três modelos de bancada²⁵⁻²⁷, aspectos complementares também são delineados.

Para a confecção de cada modelo de bancada é necessário apenas ter o material (sintético ou orgânico) escolhido, uma placa de isopor, agulhas e um pincel atômico (ou caneta esferográfica). Geralmente, os materiais sintéticos são empregados na confecção de objetos decorativos. Os materiais sintéticos e os orgânicos são facilmente adquiridos em lojas de artesanatos e supermercados, respectivamente.

Para que os materiais não escorreguem durante a prática, estes deverão ser fixados no isopor com agulhas. Lesões cutâneas podem ser simuladas, através de desenhos nas superfícies dos modelos, com o intuito de tornar o treinamento cirúrgico mais atrativo e enriquecedor. Para uma melhor coaptação das bordas da "ferida", o treinamento das técnicas de sutura deve ser preferencialmente realizado próximo às bordas das placas sintéticas (EVA e emborrachado) e para a prática simulada de retalhos cirúrgicos, quadrados com aproximadamente 10cm² devem ser confeccionados. Além disto, com o intuito de simular as diferentes camadas da pele, quatro ou mais placas sintéticas devem ser sobrepostas (Figura 1). As cascas das frutas/legumes também simulam as camadas da pele.

Manipulação do instrumental cirúrgico

Para o treinamento, cada acadêmico deve receber um kit de instrumental cirúrgico básico composto por tesoura de Mayo, porta agulha de Mayo-Hegar, pinças tipos anatômica e dente de rato, lâmina e cabo de bisturi e fios agulhados. Além de manipular adequadamente o instrumental cirúrgico, é importante que durante as diversas etapas de ensino-aprendizagem os estudantes também aprendam sobre a escolha adequada do instrumental, pois, por exemplo, o uso de lâminas para bisturi nº 11, 15 e 23, fios cirúrgicos monofilamentares e multifilamentares e pontas (romba ou cortante) das agulhas dos fios cirúrgicos é específico para cada tipo de procedimento.

Treinamento de incisões, nós cirúrgicos e suturas

Os modelos permitem o treinamento de incisões (lineares, circulares, elípticas, verticais e horizontais), nós cirúrgicos (nós do dedo indicador, do dedo médio, de cirurgião e de sapateiro) e diferentes suturas, tais como pontos simples, em vertical (Donati e McMillen), em vertical modificado (Allgöwer), em "U" horizontal (colcheiro), em "X" (cruzado), em barra grega, chuleios simples e ancorado, intradérmico e subdérmico (Figura 2).



Figura 1 - Modelo de bancada sintético confeccionado com placas de emborrachado. A) Placas de emborrachado sobrepostas e fixadas com agulhas; B) simulando as diferentes camadas da pele.



Figura 2 - Modelo de bancada sintético confeccionado com placas de etileno vinil acetato para o treinamento das técnicas de suturas. A) Defeito criado próximo à borda do modelo. B) Pontos simples, C) Donatti e D) subdérmico invertido (note-se a espessura do material e a simulação das diferentes camadas da pele).

O treinamento de incisões, nós cirúrgicos e suturas pode ocorrer simultaneamente. Primeiramente, o estudante deve marcar uma área, simulando uma lesão. Com o bisturi incisa-se o modelo, o que propicia ensinar a forma adequada de empunhadura do instrumento, sua posição com a "pele" (ângulo de corte entre 30° e 60°), a maneira do corte (firme e sem movimentos de "serrilhamento") e a profundidade da incisão^{21,38}. Na sequência, os defeitos criados são reparados com a colocação de pontos, também aplicando aspectos técnicos importantes para promover uma boa cicatrização, tais como manuseio meticuloso dos tecidos, posicionamento da agulha no porta-agulhas, ângulo de entrada da agulha na "pele" (90°), saída da agulha em um ponto equidistante de sua entrada e aproximação e eversão das "bordas da ferida" com tensão apropriada^{16,39}. A finalização das suturas pode ser confeccionada executiva-

da manualmente ou com o auxílio de instrumentos. Os nós manuais devem seguir os seguintes princípios: 1) movimentos iguais de mãos opostas executam um nó perfeito; 2) a ponta do fio que muda de lado após a execução do primeiro seminó deve voltar ao lado inicial para realizar o outro seminó; 3) os nós devem ser firmes, mas sem tensão sobre o "tecido" (*in vivo*, a tensão excessiva pode resultar, por exemplo, na avulsão de um vaso sanguíneo)⁴⁰.

Treinamento das técnicas de biópsia e dos princípios da reconstrução cutânea

O treinamento das técnicas de biópsias (elípticas e circulares, excisionais e incisionais, e com e sem margens de segurança) deve ser realizado nos modelos, sempre seguindo requisitos estabelecidos previamente (Tabela 1)^{21,38,41,42}. Os modelos de bancada também possibilitam a introdução dos alunos no âmbito da reconstrução cutânea, como enxertos e retalhos cirúrgicos.

Enxertos- frente a um defeito "cutâneo", os alunos devem planejar a confecção de um enxerto em estampilha, em malha ou em tiras. O enxerto deve ser retirado de forma intacta da área doadora com lâmina do bisturi, faca de Blair ou dermatomo; os alunos devem treinar diferentes pressões sobre os tecidos e angulações entre a lâmina e a "pele" com o intuito de confeccionar enxertos de tamanhos e espessuras variados. Após a obtenção do enxerto, o mesmo deve ser colocado e moldado na área receptora de tal forma que as bordas fiquem bem coaptadas, em todos os lados do leito receptor. Na sequência, deve ser realizada a fixação adequada do enxerto para reduzir o espaço morto⁴³. A simulação do curativo de Brow (curativo compressivo para enxerto cutâneo) também deve fazer parte do treinamento³⁷.

Retalhos- frente a um defeito "cutâneo", a realização de um retalho de transposição (Z-plastia, W-plastia, romboide e bilobado), de rotação, de avanço (V-Y e T-plastia) ou em ilha deve ser planejada baseando-se em esquemas⁴⁴. A partir disso, as marcações são incisadas, o retalho é movido para preencher o defeito e pontos simples devem fixar o retalho cuidadosamente, evitando tensão em seu pedículo (Figura 3).

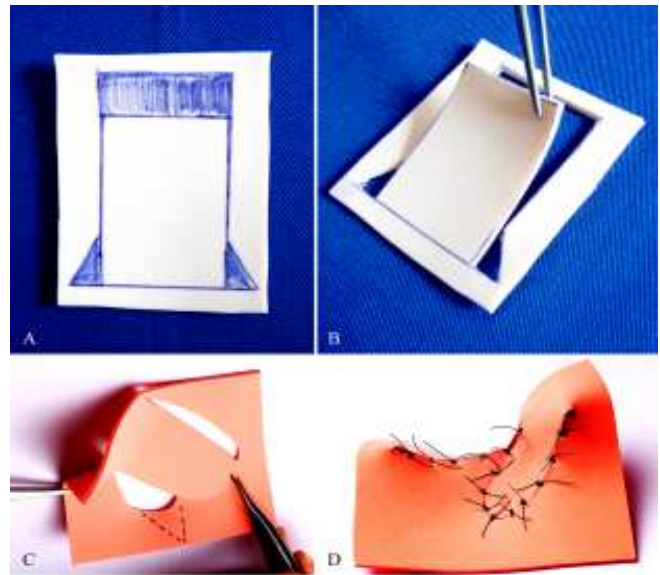


Figura 3 - Modelos de bancada sintéticos confeccionados com (acima) placas de emborrachado e (abaixo) etileno vinil acetato simulando retalhos cirúrgicos. A) Marcação das margens de um retalho de avanço; B) Elevação do retalho; C) Simulação da elevação de um retalho lobado; e D) aparência final após sutura.

Tabela 1 - Princípios técnicos do ensino-aprendizagem da biópsia elíptica excisional clássica^{21,38,41,42}.

Procedimento	Habilidades
Desenho da elipse	A) A elipse deve ser formada por meio de dois arcos; B) Os arcos devem ser simétricos em relação à linha média que os separa e devem se encontrar nas extremidades formando uma convexidade; C) A curvatura utilizada deve ser baseada em uma razão comprimento-largura de 3:1 a 4:1 da elipse formada; D) Deve-se utilizar o ângulo de 30° nas extremidades da elipse (intersecção dos arcos).
Margens de segurança	A) Uma linha deve ser marcada em torno da periferia da "lesão cutânea" para delimitar as margens de segurança; B) De acordo com as recomendações atuais para a ressecção cirúrgica da maioria dos casos de CPNM as extensões das margens de segurança devem ser de 2 a 10 mm.
Incisão da elipse	A) Movimentos suaves com o bisturi; B) Ângulo de corte entre 30 e 60°; C) Cortes do "tecido subcutâneo" apenas com 1 ou 2 movimentos; D) Evitar danificar as bordas da elipse.
Excisão da elipse	A) Manusear delicadamente o tecidual evitando danificar a "epiderme"; B) Cortes no mesmo plano, enquanto remove o "tecido"; C) Ressecar a mesma quantidade de "tecido" em todas as áreas da "ferida".

CPNM = Câncer de pele não melanoma.

Diagnóstico e tratamento de lesões cutâneas baseado em simulação

Após a aquisição das técnicas de incisões, nós cirúrgicos, suturas, biópsias, enxertos e retalhos cirúrgicos isoladamente e repetidamente até que tais habilidades possam ser realizadas de forma rápida e eficaz quase que automaticamente, os alunos podem treinar o diagnóstico e o tratamento de lesões cutâneas simuladas, por meio da união das habilidades aprendidas, pois foi demonstrado que para o treinamento de um procedimento completo, este pode ser desmembrado em diversos componentes⁴⁵.

Diferentes lesões de pele podem ser simuladas nos modelos de bancada. Como estudos^{46,47} vêm demonstrando que as escolas médicas são deficientes no ensino focado na abordagem adequada de feridas necróticas e câncer de pele não melanoma, nosso grupo^{26,37} vem propondo o treinamento simulado destas lesões com o intuito de aumentar o interesse e o conhecimento dos acadêmicos em formação.

Feridas necróticas- a superfície do modelo de bancada escolhido deve ser queimada cuidadosamente para simular um tecido necrótico. Os alunos devem realizar o desbridamento cirúrgico (ou escarectomia) das áreas comprometidas, tomando o cuidado para não lesar o "tecido saudável".

Câncer de pele não melanoma- o aluno deverá efetuar uma biópsia excisional com margens de segurança pré-determinadas, pois este é considerado o procedi-

mento diagnóstico e terapêutico padrão para a maioria destas lesões⁴². Para isto, o aluno deverá fazer na sequência a marcação das margens de segurança formando uma elipse, a incisão nas margens, a excisão cuidadosa da "lesão" e o fechamento primário do defeito criado com sutura ou o reparo do defeito com a transposição, rotação, ou avanço de retalho ou com a colocação de enxerto (Figura 4).

Feedback administrado por instrutores

No contexto do ensino cirúrgico baseado em simulação, o *feedback* de instrutores está associado com uma aprendizagem mais rápida e eficaz e também com uma maior retenção dos conhecimentos aprendidos³³. Dessa maneira, todos os alunos devem receber *feedback* durante e ao final de cada etapa do treinamento³³. Os instrutores devem analisar movimentos específicos, atentando para elementos inadequados (p.ex., as linhas de marcação e os resultados dos procedimentos já finalizados podem servir como parâmetros de avaliação), devendo, na sequência, fornecer um *feedback* construtivo (apontar e corrigir eventuais erros técnicos) aos alunos. Assim, os estudantes aperfeiçoam as habilidades com base em seus erros e podem treinar repetidas vezes, havendo, como consequência, o ganho de habilidades ao longo do tempo. Concomitantemente ao *feedback*, é importante estimular os acadêmicos a tirarem dúvidas durante a prática e após a realização das tarefas extraclasse.

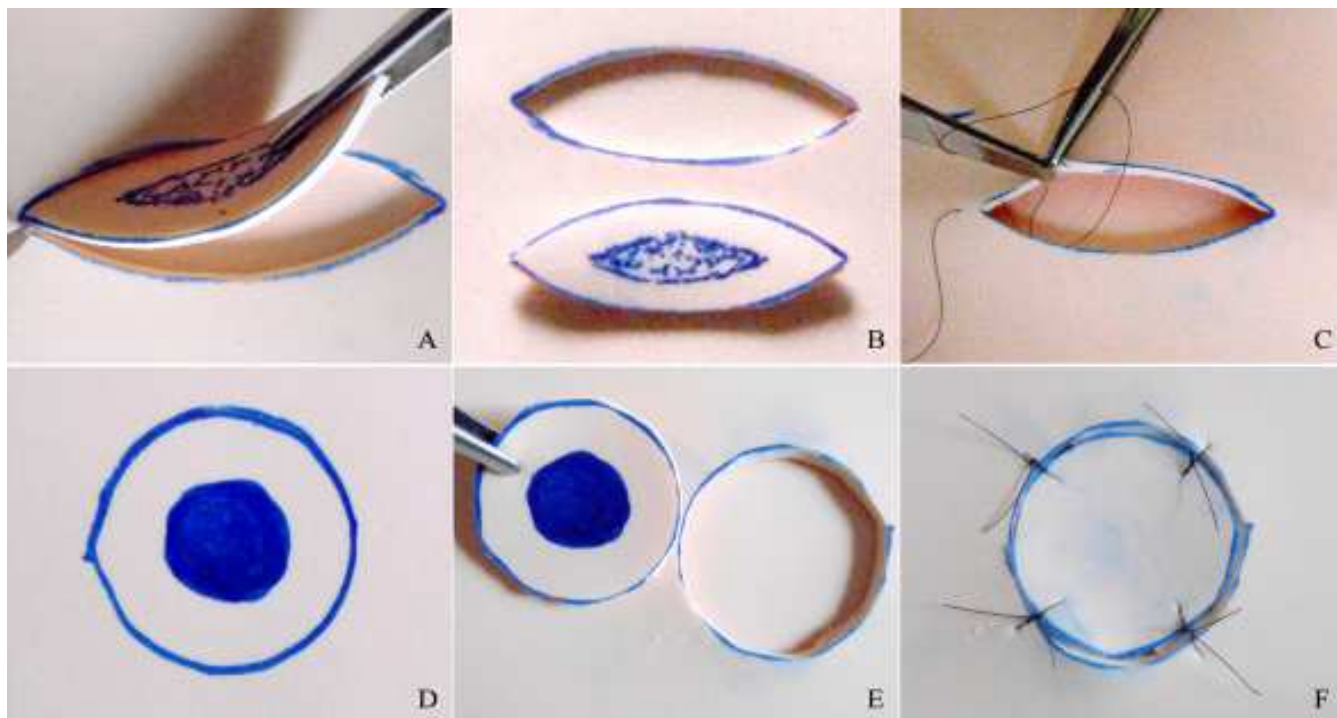


Figura 4 - Modelo de bancada sintético confeccionado com placas de emborrachado simulando um "tumor cutâneo" com hipótese diagnóstica de câncer de pele não melanoma, sua ressecção e a reconstrução do defeito criado. (A e D) "Tumor cutâneo" e as margens de segurança para a sua ressecção. (B e E) "Tumor cutâneo" removido intacto com excisão completa da espessura de uma placa (note-se a segunda placa intacta no fundo do defeito). Correção do defeito com (C) sutura intradérmica e (F) com um "enxerto de pele".

Avaliação e certificação do processo de treinamento

Devemos ressaltar a importância de uma avaliação objetiva durante e ao final de todo o processo de ensino-aprendizagem de cada uma das habilidades cirúrgicas propostas, a fim de mensurar o nível de aquisição das competências ensinadas. Para isto, pode ser empregada a *Global Rating Scale* (GRS)^{48,49}. Com esta escala é possível avaliar as performances dos alunos em oito áreas principais, através de uma escala de Likert de 5 pontos, sendo 1 a pontuação mínima e 5 a pontuação máxima, de forma que a pontuação máxima atingida é 40 (Tabela 2). Os instrutores podem aplicá-la ao final de cada sessão de treinamento e acompanhar nas sessões subsequentes o ganho de habilidades dos alunos e os pontos específicos, dentro dos oito avaliados, que merecem maior atenção. Além disto, esta escala^{48,49} também pode ser utilizada como ferramenta de certificação; para uma tarefa individual, o candidato deve alcançar uma pontuação de 24 ou mais para ser considerado competente⁵⁰. Assim, se o estudante de medicina cumprir os critérios predefinidos baseado na avaliação objetiva, ele pode avançar para a próxima etapa de treinamento (considerada mais complexa). No entanto, caso o estudante não estiver apto para prosseguir, deve-se repetir o treinamento focando nos déficits específicos e, a seguir, uma nova avaliação objetiva deve ser aplicada.

Ainda na esfera da avaliação objetiva do treinamento, as linhas de marcação podem servir como parâmetro de avaliação, devendo-se apontar e corrigir incisões fora delas^{26,27,37}. Além disto, uma característica dos modelos de bancada, que poderia ser considerada um problema (poder rasgar) é, na verdade, uma vantagem, pois isto só ocorre quando o estudante faz um movimento errado como, por exemplo, aplicação de força excessiva. Esta característica pode servir como um mecanismo de avaliação com *feedback* para o aperfeiçoamento das habilidades^{25-28,37}.

DISCUSSÃO

Nas últimas duas décadas, a eficiência, a eficácia e a ética do modelo Halstediano de formação cirúrgica exemplificado pela frase "*see one, do one, teach one*" têm sido cada vez mais questionadas⁶ e com base na redução da experiência cirúrgica dos residentes um novo paradigma do treinamento cirúrgico ("*do one, teach one*") foi recentemente proposto⁵¹. Assim, embora a experiência e a avaliação na sala de cirurgia devam continuar sendo o "padrão ouro" do ensino médico, o antigo método de treinamento cirúrgico vem sendo substituído por um modelo de desenvolvimento de competências baseado em simulação ("*see one, simulate many, do one competently, and teach everyone*")⁵².

Nesta conjuntura, como o domínio das habilidades cirúrgicas básicas deve fazer parte do arsenal de todos

os médicos e é recomendado que a aquisição destas capacidades ocorra fora do ambiente real (formação baseada em simulação) antes de quaisquer procedimentos em pacientes²⁰, o foco principal deste estudo foi propor um programa de ensino dos princípios da cirurgia durante a graduação médica através do treinamento em modelos de bancada de baixa fidelidade. Com o intuito de aumentar o arsenal de aptidões cirúrgicas dos estudantes de medicina em formação e também a exposição destes à cirurgia, esta proposta e a forma como os modelos de bancada são aplicados podem ser incorporadas e adaptadas de maneira a complementar as metodologias de ensino-aprendizagem já estabelecidas nas diversas instituições.

Como foi demonstrado que a retenção das habilidades cirúrgicas é mais robusta quando adquirida de uma maneira intercalada com períodos de descanso (diversas sessões de treinamento), ao invés do ensino em um único tempo³¹, esta forma de treinamento foi adotada na presente proposta com o intuito de aumentar a retenção e o aperfeiçoamento das competências cirúrgicas ensinadas^{30,31}. Todavia, alguns fatores, tais como altos custos financeiros e falta de tempo e escassez dos professores cirurgiões (instrutor tradicional)²⁹⁻³¹, vêm sendo descritos como fatores limitantes para a implementação desta estratégia de treinamento simulado.

Uma forma de reduzir parcialmente os custos principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento^{8,25-27,37} é a adoção de modelos de bancada de baixo custo, como os utilizados na presente proposta. Uma ampla variedade de modelos de bancada vem sendo descritos com propósitos semelhantes²¹⁻²⁸. Estes modelos diferem em relação ao nível de fidelidade quando comparados com um humano vivo, existindo aqueles de alta fidelidade (peles de porco e galinha, língua de boi e peças cirúrgicas descartadas em procedimentos cirúrgicos) e outros de baixa fidelidade (placas de EVA e emborrachado e material orgânico)²¹⁻²⁸.

Apesar da crença intuitiva de que "o mais realista é o melhor", na esfera do ensino baseado em simulação, a aquisição de competências deve ser mensurada através de um método objetivo^{53,54}. Nosso grupo³⁴⁻³⁶ e outros^{18,55,56} vêm demonstrando de forma objetiva que iniciantes na prática cirúrgica adquirem habilidades cirúrgicas em modelos de bancada, independentemente da fidelidade do modelo. Além disto, como também foi demonstrado que a transferência de competências cirúrgicas para o ambiente clínico independe da fidelidade do modelo usado como ferramenta de ensino^{18,55,56}, a escolha por um modelo específico não deve ser baseada apenas em sua fidelidade. Outros requisitos, tais como disponibilidade, versatilidade, reprodutibilidade, necessidade mínimas para o armazenamento e custos devem ser considerados nesta escolha. Neste âmbito, os modelos de bancada de alta fidelidade confeccionados com partes de animais *post mortem* têm seu uso limitado e inviabilizado devido à necessidade de estrutura, espaço e condições adequadas para

armazenamento e os aspectos bioéticos e legais^{20,26,27}. Por outro lado, os simuladores de baixa fidelidade, por serem

simples, portáteis, reprodutíveis, versáteis, de fácil acessibilidade e manuseio^{20,26,27} podem fornecer maior quantidade

Tabela 2 - *Global Rating Scale*^{48,49} para a avaliação objetiva da aquisição das habilidades cirúrgicas.

Por favor, circule o número correspondente ao desempenho do candidato:

Respeito para o tecido	1	2	3	4	5
	Usou frequentemente força desnecessária no tecido ou gerou danos pelo uso inadequado dos instrumentos		Manuseio cuidadoso do tecido, mas ocasionalmente gerou danos		Tecidos manipulados adequadamente, com danos mínimos
Tempo no movimento	1	2	3	4	5
	Tempo insatisfatório / Muitos movimentos desnecessários		Tempo e movimento eficientes, mas alguns movimentos desnecessários		Clara economia de movimento e máxima eficiência
Manipulação do instrumento	1	2	3	4	5
	Fez repetidamente movimentos inábeis ou hesitantes, através da utilização inadequada dos instrumentos		Utilizou de forma competente os instrumentos, mas, às vezes, pareceu inflexível (rígido) ou desajeitado (inábil)		Manipulação adequada dos instrumentos, sem dificuldades
Técnica de sutura *	1	2	3	4	5
	Desajeitado e inseguro, amarrando os nós inadequadamente e incapacidade para manter a tensão		Cuidadoso e lento, com maioria dos nós colocados adequadamente com tensão adequada		Excelente controle da sutura com colocação adequada dos nós e correta tensão
Técnica de biópsia excisional elíptica **	1	2	3	4	5
	Falta conhecimento sobre os parâmetros (< 2mm ou > 10mm de margens); ângulos muito diferentes do que 30°; relação comprimento-largura muito diferente do que 3-4:1		Margens adequadas (2-10mm); ângulos nas extremidades da elipse ligeiramente diferentes que 30°; relação comprimento-largura ligeiramente diferente que 3-4:1		Margens adequadas (2-10mm); ângulos nas extremidades da elipse de 30°; relação comprimento-largura de 3-4:1
Fluxo da operação	1	2	3	4	5
	Frequentemente hesitou na execução do procedimento e parecia incerto (ou inseguro) quanto ao próximo passo		Demonstrou algum planejamento para a execução do procedimento, com progressão razoável dos passos		A operação foi executada com eficiência, com progressão adequada de um movimento para o outro
Conhecimento do procedimento específico	1	2	3	4	5
	Conhecimento deficiente		Tem noções de todas as etapas importantes da operação		Demonstrou familiaridade com todas as etapas da operação
Qualidade do produto final	1	2	3	4	5
	Muito pobre		Competente		Excepcional
Desempenho global	1	2	3	4	5
	Muito pobre		Competente		Excepcional
Máximo de pontos					(40)
Marque a nota final					()

* Este parâmetro deve ser excluído para a avaliação do treinamento de biópsias. ** Este parâmetro deve ser excluído para a avaliação do treinamento de suturas.

de de material e oportunidade de treinamento repetitivo em qualquer ambiente (não somente nas salas de aula), sem comprometer os resultados⁵⁵.

Os modelos de bastidores e de luvas de látex também são de baixa fidelidade e baixo custo financeiro. Contudo, não possibilitam o treinamento de procedimentos tridimensionais, como suturas subdérmicas e retalhos cirúrgicos. Há outros simuladores de baixa fidelidade industrializados permitem o treinamento tridimensional. No entanto, tais modelos têm um maior custo financeiro. Os custos das frutas e legumes variam principalmente de acordo com disponibilidade e sazonalidade regional²⁶.

Independentemente destas características discutidas, os autores acreditam que os modelos de bancada de baixa fidelidade utilizados neste programa de treinamento não devem necessariamente substituir os simuladores de ensino utilizados nas diferentes instituições. Na verdade, a proposta é que eles sejam complementares ou adaptados aos modelos já existentes. A forma de utilização dos modelos sugerida neste estudo foi delineada para propiciar o ensino-aprendizagem para iniciantes no treinamento das técnicas cirúrgicas e, à medida que os alunos adquiram os requisitos pré-estabelecidos (habilidades simples), o treinamento pode ser incrementado com o ensino de procedimentos mais complexos nos próprios modelos ou em outros simuladores. Por exemplo, naqueles programas de treinamento que utilizam partes de animais *post mortem* como plataformas de ensino nos laboratórios de técnica cirúrgica (ou salas de aulas)²¹⁻²⁴, os modelos de baixa fidelidade podem ser utilizados para as sessões de treinamento em casa.

Embora os custos possam ser reduzidos com a adoção de simuladores baratos, a disponibilidade de tempo continua a ser um problema para os professores cirurgiões³⁰. O *feedback* gerado por computadores poderia ser uma opção para reduzir o tempo de aprendizagem supervisionada. Entretanto, além do alto custo para a sua obtenção, a retenção das habilidades ao longo do tempo é significativamente maior quando aprendidas com um *feedback* direto de um instrutor⁵⁷. Assim, a incorporação de médicos residentes¹⁹ ou não médicos treinados (técnicos de laboratório ou estudantes de medicina em um formato de monitoria)^{26,37}, surge como uma alternativa que pode reduzir o número de professores cirurgiões que são transferidos do atendimento ao paciente para os ambientes de simulação, sem comprometer a aprendizagem²⁹. Com esta medida, os professores cirurgiões se concentrariam em ensinar tarefas complexas e aspectos cognitivos do ensino cirúrgico (tomada de decisões), que não cabem ao instrutor não médico²⁶. Estimular a prática fora das salas de aula, em casa, conforme proposto previamente por nosso grupo^{25-28,34-37} também pode ajudar a reduzir o tempo de ensino supervisionado.

O conceito de "competência cirúrgica" implica no domínio combinado de diversas aptidões, incluindo conhecimento, tomada de decisão, comunicação, lideran-

ça e destreza⁵⁸. Independentemente de existirem afirmações, tais como "uma operação habilmente realizada é 75% tomada de decisões e 25% destreza" e "cirurgiões devem ser hábeis e ter mãos firmes e uma visão clara", todos estes parâmetros devem ser mensurados⁵⁹. No entanto, embora existam exames regulares, formais e obrigatórios para testar os conhecimentos e a tomada de decisões⁵⁹, a avaliação da aquisição de destrezas (ou habilidades técnicas), que é um dos escopos fundamentais da formação cirúrgica⁵⁹ não é completamente normatizada^{50,59}.

No modelo tradicional de treinamento cirúrgico, os residentes realizavam cirurgias em um grande número de pacientes sob a supervisão de um preceptor, que determinava subjetivamente quando eles alcançavam a proficiência técnica, através, por exemplo, de frases como "um bom par de mãos" para descrever um residente com uma boa habilidade técnica⁵⁹. Este método não é apenas subjetivo, mas vem sendo cada vez mais impraticável em programas modernos de formação⁵³. Assim, como a observação por instrutores torna-se uma ferramenta de avaliação válida e confiável quando realizada com a adoção de critérios fixos (avaliação objetiva)⁵³, os programas de treinamento cirúrgicos devem ser capazes de avaliar objetivamente o ganho de habilidades técnicas durante a formação^{53,54,59}.

Dentre as diversas metodologias objetivas adotadas pela comunidade cirúrgica para mensurar habilidades técnicas, a *Objective Structured Assessment of Technical Skills* (OSATS)^{48,49} vem sendo considerada a ferramenta padrão ouro⁵⁴. A OSATS é composta por uma *Task-Specific Checklists* (TSC) e pela *GRS*^{48,49}. Nesta proposta, adotamos apenas a GRS como instrumento de avaliação e certificação do processo de treinamento, pois esta escala pode ser utilizada para analisar aspectos genéricos do desempenho técnico, sem necessidade de desenvolver listas específicas para cada procedimento⁵⁰. Além disto, foi demonstrado pelo mesmo grupo que propôs a OSATS⁶⁰ que a GRS utilizada isoladamente tem melhores resultados (confiabilidade e validade) quando comparada com a TSC isolada ou associada com a GRS.

O presente programa de treinamento foi estruturado apenas para o desenvolvimento de algumas habilidades cirúrgicas básicas. Portanto, não cumpre todas as necessidades dos estudantes de medicina em formação, que deve incluir a aquisição de outras competências cirúrgicas^{4,6,11-13}.

A proposta de ensino simulado dos princípios da cirurgia baseado no treinamento em modelos de bancada de baixa fidelidade, confeccionados com material orgânico, placas de emborrachado e placas de EVA, é mais uma alternativa complementar ao arsenal de programas e simuladores existentes, com o intuito de melhor preparar os estudantes de medicina antes do contato com os pacientes, bem como incentivar suas intenções de carreira.

A B S T R A C T

It is remarkable the reduction in the number of medical students choosing general surgery as a career. In this context, new possibilities in the field of surgical education should be developed to combat this lack of interest. In this study, a program of surgical training based on learning with models of low-fidelity bench is designed as a complementary alternative to the various methodologies in the teaching of basic surgical skills during medical education, and to develop personal interests in career choice.

Key words: Education. Students. Surgery. Ability. Training.

REFERÊNCIAS

- Bland KI, Isaacs G. Contemporary trends in student selection of medical specialties: the potential impact on general surgery. *Arch Surg.* 2002;137(3):259-67.
- Are C, Stoddard HA, O'Holleran B, Thompson JS. A multinational perspective on "lifestyle" and other perceptions of contemporary medical students about general surgery. *Ann Surg.* 2012;256(2):378-86.
- Polk HC Jr. The declining interest in surgical careers, the primary care mirage, and concerns about contemporary undergraduate surgical education. *Am J Surg.* 1999;178(3):177-9.
- Debas HT, Bass BL, Brennan MF, Flynn TC, Folse JR, Freischlag JA, et al. American Surgical Association Blue Ribbon Committee Report on Surgical Education: 2004. *Ann Surg.* 2005;241(1):1-8.
- Fraher EP, Knapton A, Sheldon GF, Meyer A, Ricketts TC. Projecting surgeon supply using a dynamic model. *Ann Surg.* 2012;257(5):867-72.
- Stain SC, Cogbill TH, Ellison EC, Britt LD, Ricotta JJ, Calhoun JH, et al. Surgical training models: a new vision. *Curr Probl Surg.* 2012;49(10):565-623.
- Antiel RM, Thompson SM, Camp CL, Thompson GB, Farley DR. Attracting students to surgical careers: preclinical surgical experience. *J Surg Educ.* 2012;69(3):301-5.
- Jiang DJ, Wen C, Yang AJ, Zhu ZL, Lei Y, Lan YJ, et al. Cost-effective framework for basic surgical skills training. *ANZ J Surg.* 2013;83(6):472-6.
- Morris M, Caskey R, Mitchell M, Sawaya D. Surgical skills training restructured for the 21st century. *J Surg Res.* 2012;177(1):33-6.
- Agha RA, Papanikitas A, Baum M, Benjamin IS. The teaching of surgery in the undergraduate curriculum. Part II—Importance and recommendations for change. *Int J Surg.* 2005;3(2):151-7.
- Learning objectives for medical student education—guidelines for medical schools: report I of the Medical School Objectives Project. *Acad Med.* 1999;74(1):13-8.
- Schnabel KP, Boldt PD, Breuer G, Fichtner A, Karsten G, Kujumdshiev S, et al. A consensus statement on practical skills in medical school – a position paper by the GMA Committee on Practical Skills. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(4):Doc58.
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES Nº 4, de 7 de novembro de 2001. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. *Diário Oficial da União*, 9 nov. 2001; Seção 1, p.38.
- Forbes SS, Fitzgerald PG, Birch DW. Undergraduate surgical training: variations in program objectives and curriculum implementation across Canada. *Can J Surg.* 2006;49(1):46-50.
- Engum SA. Do you know your students' basic clinical skills exposure? *Am J Surg.* 2003;186(2):175-81.
- Collins AM, Ridgway PF, Hassan MS, Chou CW, Hill AD, Kneafsey B. Surgical instruction for general practitioners: how, who and how often? *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63(7):1156-62.
- Serra M, Arévalo A, Ortega C, Ripoll A, Giménez N. Minor surgery activity in primary care. *JRSM Short Rep.* 2010;1(4):36.
- Anastakis DJ, Regehr G, Reznick RK, Cusimano M, Murnaghan J, Brown M, et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *Am J Surg.* 1999;177(2):167-70.
- Carr J, Deal AM, Dehmer J, Amos KD, Farrell TM, Meyer AA, et al. Who teaches basic procedural skills: student experience versus faculty opinion. *J Surg Res.* 2012;177(2):196-200.
- Hammond I, Karthigasu K. Training, assessment and competency in gynaecologic surgery. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2006;20(1):173-87.
- García C, Neuburg M, Carlson-Sweet K. A model to teach elliptical excision and basic suturing techniques. *Arch Dermatol.* 2006;142(4):526.
- Franco D, Medeiros J, Grossi A, Franco T. Uso de língua bovina na prática de técnicas de sutura. *Rev Col Bras Cir.* 2008;35(6):442-4.
- Khalil PN, Siebeck M, Mutschler W, Kanz KG. The use of chicken legs for teaching wound closure skills. *Eur J Med Res.* 2009;14(10):459-60.
- Purim KSM. Oficina de cirurgia cutânea. *Rev Col Bras Cir.* 2010;37(4):303-5.
- Bastos EM, Silva RD. Proposal of a synthetic ethylene-vinyl acetate bench model for surgical foundations learning. *Suture training. Acta Cir Bras.* 2011;26(2):149-52.
- Denadai R, Souto LR. Organic bench model to complement the teaching and learning on basic surgical skills. *Acta Cir Bras.* 2012;27(1):88-94.
- Denadai R, Kirylo L. Teaching basic plastic surgical skills on an alternative synthetic bench model. *Aesthet Surg J.* 2013;33(3):458-61.
- Denadai R, Bastos EM. The synthetic ethylene-vinyl acetate bench model. *Dermatol Surg.* 2012;38(2):288-9.
- Scott DJ, Pugh CM, Ritter EM, Jacobs LM, Pellegrini CA, Sachdeva AK. New directions in simulation-based surgical education and training: validation and transfer of surgical skills, use of nonsurgeons as faculty, use of simulation to screen and select surgery residents, and long-term follow-up of learners. *Surgery.* 2011;149(6):735-44.
- Jensen AR, Wright AS, Levy AE, McIntyre LK, Foy HM, Pellegrini CA, et al. Acquiring basic surgical skills: is a faculty mentor really needed? *Am J Surg.* 2009;197(1):82-8.
- Moulton CA, Dubrowski A, Macrae H, Graham B, Grober E, Reznick R. Teaching surgical skills: what kind of practice makes perfect?: a randomized, controlled trial. *Ann Surg.* 2006;244(3):400-9.
- Dubrowski A, MacRae H. Randomised, controlled study investigating the optimal instructor: student ratios for teaching suturing skills. *Med Educ.* 2006;40(1):59-63.
- Cannon-Bowers JA, Bowers C, Procci K. Optimizing learning in surgical simulations: guidelines from the science of learning and human performance. *Surg Clin North Am.* 2010;90(3):583-603.
- Denadai R, Saad-Hossne R, Oshiiwa M, Bastos EM. Training on synthetic ethylene-vinyl acetate bench model allows novice medical students to acquire suture skills. *Acta Cir Bras.* 2012;27(3):271-8.
- Denadai R, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Does bench model fidelity interfere in the acquisition of suture skills by novice medical students? *Rev Assoc Med Bras.* 2012;58(5):600-6.
- Denadai R, Oshiiwa M; Saad-Hossne R. Teaching elliptical excision skills to novice medical students: a randomized controlled study comparing low- and high-fidelity bench models. *Indian J Dermatol.* 2012. [Epub ahead of print]

37. Denadai R, Toledo AP, Martinhão Souto LR. Basic plastic surgery skills training program on inanimate bench models during medical graduation. *Plast Surg Int.* 2012;2012:651863.
 38. Vujevich JJ, Kimyai-Asadi A, Goldberg LH. The four angles of cutting. *Dermatol Surg.* 2008;34(8):1082-4.
 39. Khan MS, Bann SD, Darzi A, Butler PE. Use of suturing as a measure of technical competence. *Ann Plast Surg.* 2003;50(3):304-8.
 40. Dastur N. DIY surgical knot-tying tool. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009;91(3):268.
 41. Hussain W, Mortimer NJ, Salmon PJ. Optimizing technique in elliptical excisional surgery: some pearls for practice. *Br J Dermatol.* 2009;161(3):697-8.
 42. Silva RD, Souto LR. Evaluation of the diagnosis and treatment of non-melanoma skin cancer and its impacts on the prevention habits in a specific population of southeastern Brazil. *Eur J Gen Med.* 2011;8(4):291-301.
 43. Shimizu R, Kishi K. Skin graft. *Plast Surg Int.* 2012;2012:563493.
 44. Tschoi M, Hoy EA, Granick MS. Skin flaps. *Surg Clin North Am.* 2009;89(3):643-58.
 45. Beard JD, Jolly BC, Newble DI, Thomas WE, Donnelly J, Southgate LJ. Assessing the technical skills of surgical trainees. *Br J Surg.* 2005;92(6):778-82.
 46. Patel NP, Granick MS. Wound education: American medical students are inadequately trained in wound care. *Ann Plast Surg.* 2007;59(1):53-5.
 47. Aldridge RB, Maxwell SS, Rees JL. Dermatology undergraduate skin cancer training: a disconnect between recommendations, clinical exposure and competence. *BMC Med Educ.* 2012;12:27.
 48. Faulkner H, Regehr G, Martin J, Reznick R. Validation of an objective structured assessment of technical skill for surgical residents. *Acad Med.* 1996;71(12):1363-5.
 49. Reznick R, Regehr G, MacRae H, Martin J, McCulloch W. Testing technical skill via an innovative "bench station" examination. *Am J Surg.* 1997;173(3):226-30.
 50. Khan MS, Bann SD, Darzi AW, Butler PE. Assessing surgical skill using bench station models. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(3):793-800.
 51. Picarella EA, Simmons JD, Borman KR, Replogle WH, Mitchell ME. "Do one, teach one" the new paradigm in general surgery residency training. *J Surg Educ.* 2011;68(2):126-9.
 52. Vozenilek J, Huff JS, Reznick M, Gordon JA. See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Acad Emerg Med.* 2004;11(11):1149-54.
 53. Reznick RK. Teaching and testing technical skills. *Am J Surg.* 1993;165(3):358-61.
 54. van Hove PD, Tuijthof GJ, Verdaasdonk EG, Stassen LP, Dankelman J. Objective assessment of technical surgical skills. *Br J Surg.* 2010;97(7):972-87.
 55. Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, Reznick RK, Matsumoto ED, Sidhu RS, et al. The educational impact of bench model fidelity on the acquisition of technical skill: the use of clinically relevant outcome measures. *Ann Surg.* 2004;240(2):374-81.
 56. Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, Reznick RK, Matsumoto ED, Sidhu RS, et al. Laboratory based training in urological microsurgery with bench model simulators: a randomized controlled trial evaluating the durability of technical skill. *J Urol.* 2004;172(1):378-81.
 57. Porte MC, Xeroulis G, Reznick RK, Dubrowski A. Verbal feedback from an expert is more effective than self-accessed feedback about motion efficiency in learning new surgical skills. *Am J Surg.* 2007;193(1):105-10.
 58. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. Objective assessment of technical skills in surgery. *BMJ.* 2003;327(7422):1032-7.
 59. Memon MA, Brigden D, Subramanya MS, Memon B. Assessing the surgeon's technical skills: analysis of the available tools. *Acad Med.* 2010;85(5):869-80.
 60. Regehr G, MacRae H, Reznick RK, Szalay D. Comparing the psychometric properties of checklists and global rating scales for assessing performance on an OSCE-format examination. *Acad Med.* 1998;73(9):993-7.
- Recebido em 12/11/2012
Aceito para publicação em 15/01/2013
Conflito de interesse: nenhum.
Fonte de financiamento: nenhuma.
- Como citar este artigo:**
Danadai R, Saad-Hossne R, Toledo AP, Kirylo L, Souto LRM. Modelos de bancada de baixa fidelidade para o treinamento de habilidades cirúrgicas básicas durante a graduação médica. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2014;41(2). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>
- Endereço para correspondência:**
Rafael Denadai
E-mail: denadai.rafael@hotmail.com