



PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC/CNPq/UNICAMP)

“Avaliação da utilização prática de simuladores odontológicos na qualidade de ensino de aberturas coronárias em endodontia”

Orientador: José Flávio Affonso de Almeida

Aluna: Maria Luiza Justiniano Svicero

Introdução

Na odontologia, a destreza manual é indispensável, seja para realizar uma restauração, preparo de coroa total ou um tratamento endodôntico. Para tanto, os alunos devem treinar esta habilidade durante a graduação. Essa habilidade já deve estar minimamente desenvolvida quando os mesmos começam a atuar nas atividades clínicas da faculdade, atendendo pacientes. Porém, os recursos necessários para este tipo de aprendizagem estão se tornando cada vez mais limitados por questões éticas, já que a metodologia inicial de ensino se apoia em dentes extraídos de humanos por indicação clínica e doados, ou então em dentes de plástico, que fogem da sensação da realidade promovida por dentes reais.

Os procedimentos mencionados exigem do cirurgião dentista controle e precisão de força, para que não sejam desgastadas estruturas sadias do elemento dental. E com essa necessidade de aprimorar o aprendizado e tornar os alunos mais capacitados e treinados antes de realizar um procedimento em um paciente, associados ao desenvolvimento tecnológico e ao problema de recursos de aprendizagem escassos, alternativas que foram implementadas ao final da década de 90 como os simuladores de realidade virtual e hápticos, hoje estão se desenvolvendo e atingindo seu potencial de complementar métodos de estudos convencionais (Kapoor et al., 2014). Os simuladores de realidade virtual permitem ao aluno sentir as diferentes forças necessárias para desgastar os diferentes tipos de tecidos que compõe o elemento dental, como esmalte e dentina, por exemplo. Esse sistema faz com que o aluno experimente um ambiente artificial, com estímulos sensoriais, durezas e texturas, em que a cada ação e movimento, ocorrem mudanças no cenário no visor do simulador (Suebnuarn et al., 2010). Alguns estudos já foram realizados com simuladores digitais, em diversas áreas da odontologia, como treinamento para remoção de cárie, anestesiologia ou cirurgia (Fang., et al 2014). Na área da Endodontia, existem poucos estudos que relatem o uso de simuladores em diferentes fases do tratamento (Suebnuarn et al., 2011 e Suebnuarn et al., 2010).

Assim como as diferentes áreas da odontologia, ao realizarmos o tratamento endodôntico, estamos sujeitos a cometer erros e iatrogenias. Por isso, em Endodontia também é de extrema importância, desenvolver ao máximo a destreza manual, associada a conhecimentos teórico-práticos de anatomia dental, afim de realizar um tratamento de excelência na clínica. No entanto, poucos se preocupam em testar forma e treinamentos para prevenir o dano. Este é o real objetivo deste projeto piloto: avaliar se as novas alternativas de ensino levariam o aluno ao máximo de treino e prática em abertura coronária, visando evitar o acontecimento destas iatrogenias (Barone et al., 2010).

Materiais e Métodos

Um estudo aleatório e comparativo foi realizado para avaliar a efetividade da utilização de um simulador de realidade virtual odontológico (Moog Simodont Dental Trainer) na qualidade de ensino de aberturas coronárias em endodontia, quando instituídos previamente a atividades de pré-clínica, realizadas em dentes humanos.

Os alunos incluídos no estudo estavam no 3º ano de Odontologia e tiveram contato com noções básicas da endodontia, através de uma aula teórica ministrada por uma aluna da Pós-graduação em Clínica Odontológica – área de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Essa aula teórica foi ministrada para todos os 78 alunos. Como a faculdade conta somente com 5 Simodonts, os alunos foram distribuídos aleatoriamente em 14 grupos de 5 alunos e 2 grupos de 4 alunos.

Para análise dos dados, os alunos foram divididos em 2 grupos. O grupo 1 (Simulador) que contém 35 alunos, realizou o treinamento no simulador de realidade virtual previamente as aulas práticas de abertura coronária em pré-clínica. O grupo 2 (pré-clínica), com 40 alunos, realizou primeiro as aulas práticas em pré-clínica e depois o treinamento no simulador de realidade virtual. Após 7 grupos de alunos, contidos dentro do grupo 1 da pesquisa, terem participado do treinamento no simulador de realidade virtual, as aulas de pré-clínica de abertura coronária tiveram início para todos os 78 discentes.

No início da aula prática em laboratório de simulador, uma demonstração de como utilizar o equipamento foi realizada pela pesquisadora aos alunos. Os alunos foram posicionados, cada um em um dos 5 simuladores de realidade virtual presentes na sala de aula, com os óculos de proteção 3D. Cada aluno teve 45 minutos para avaliar a correta utilização do simulador e treinar a abertura coronária no elemento 21. Após o treinamento, os mesmos reiniciaram a tarefa e realizaram o procedimento final em cada dente, o qual foi fotografado e avaliado. Já no laboratório de pré-clínica, os alunos foram novamente instruídos pelo professor responsável, revisando os conceitos de abertura coronária e então realizaram o procedimento em dentes humanos. A abertura foi realizada em um incisivo central superior, mesmo dente utilizado no treinamento do Moog Simodont Dental Trainer. Ao término da abertura realizada pelos alunos, todos os dentes foram fotografados pelas pesquisadoras.

Para avaliação das aberturas realizadas no simulador odontológico e em dentes humanos, um grupo controle foi montado, composto por 1 endodontista experiente, que foi treinado para realizar a abertura coronária no software do Simodont e em um dente humano. A partir deste, as imagens das aberturas coronárias (em dente humano e no Simodont) foram projetadas lado a lado para 3 avaliadores, através de uma apresentação de PowerPoint, em que, a cada slide, foram colocadas lado a lado as imagens da abertura coronária realizada pelo aluno em pré-clínica, e da abertura coronária realizada pelo aluno em aula prática utilizando o Moog Simodont Dental Trainer. Foi criado um sistema de pontuação, em que, quanto mais alta a pontuação, mais erros foram cometidos. Os critérios utilizados foram:

- **Local de desgaste:** – CENTRAL (0 a 1, onde 0 se entende como a localização perfeita, centralizado no dente, 1 como até 2mm de desvio para incisal ou cervical) INCISAL OU CERVICAL (2 a 3 pontos, onde 2 se entende como até 3mm de desvio para incisal ou cervical, e 3 pontos como mais de 3mm de desvio para incisal ou cervical);
- **Tamanho do desgaste:** – IDEAL (0 a 1, onde 0 se entende como o tamanho ideal, 1 se entende como um discreto aumento do tamanho ideal) ACEITÁVEL (2 se entende como uma abertura extensa, mas que não compromete a estrutura de esmalte sadio) E INACEITÁVEL (3, que se entende por uma abertura muito extensa, que compromete estrutura de esmalte sadio);
- **Formato do desgaste:** – IDEAL (0, como o formato ideal, em formato triangular, acompanhando a anatomia dental), ACEITÁVEL (1, como uma leve alteração no formato original, mas que não comprometa a estrutura sadia do elemento dental e permita a visualização completa do conduto radicular) E INACEITÁVEL (2, como uma alteração de forma que comprometa a estrutura sadia do elemento dental e não permita boa visualização do conduto radicular);
- **Erros de 5 paredes:** (vestibular, lingual, mesial, distal e piso pulpar): com 0 na escala sendo definido como “cavidade minimamente estendida, que oferece acesso livre e visibilidade do orifício do canal”; 1 como “cavidade que permite a visualização do canal, tendo esta uma abertura estendida, porém que não promoverá prejuízos para uma posterior restauração”; 2 como “remoção incompleta do teto da câmara pulpar e/ou forma de retenção inadequada”; e 3 como “canais não localizados e/ou perfuração dental”. (Suebnekarn et al., 2011) A máxima pontuação de erros, portanto, é de 23 pontos.

Resultados

Para análise dos dados não paramétricos, foram utilizados os testes de Wilcoxon e Mann-Whitney através do programa BioEstat versão 5.3 do instituto Mamirauá. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar as notas dadas pelos avaliadores às aberturas realizadas pelo mesmo aluno no simulador de realidade virtual e nos dentes naturais em cada um dos grupos. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar as notas das aberturas realizadas em dentes naturais entre os grupos experimentais.

A comparação entre as notas recebidas no simulador e na pré-clínica para o Grupo 1 (Simodont) mostrou que os alunos obtiveram um pior ($p=0,0001$) desempenho nas aberturas realizadas no simulador de realidade virtual (Figura 6). A mesma comparação entre as notas recebidas no simulador e na pré-clínica foi realizada para o Grupo 2 (Pré-clínica) e um pior ($p=0,0179$) desempenho nas aberturas realizadas no simulador de realidade virtual também foi encontrado (Figura 6).

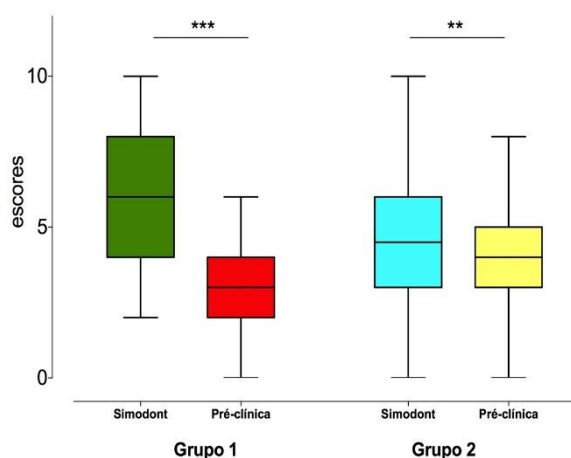


Figura 6. Comparação entre os escores recebidos para as atividades realizadas no simulador (Simodont) e no laboratório (Pré-clínica) em cada grupo (Teste de Wilcoxon - *** $p=0,0001$; ** $p=0,0179$)

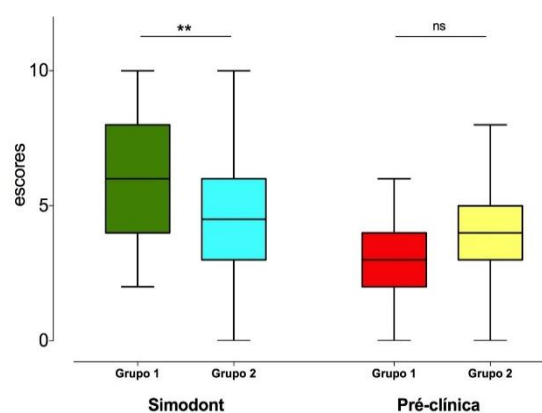


Figura 7. Comparação dos escores recebidos para as atividades realizadas em dentes humanos extraídos no simulador (Simodont) e no laboratório (Pré-clínica) entre os grupos (Teste de Mann-Whitney - ** $p=0,0087$; ^{ns} $p=0,0624$)

Quando comparadas as notas das aberturas realizadas em laboratório (pré-clínica) nos dentes humanos extraídos entre os dois grupos, notou-se que não há diferença estatisticamente significativa ($p=0,0624$; Figura 7). Para a comparação entre as notas das aberturas dos alunos no Simodont entre os grupos, foi encontrada que o Grupo 2 (Pré-clínica) teve desempenho mais satisfatório ($p=0,0087$) ao realizar a abertura no Simodont (Figura 7).

Foram realizados testes para comparar as notas atribuídas às aberturas realizadas em dentes naturais dos alunos, entre os grupos, de cada critério separadamente. Com relação ao critério "local de desgaste", os alunos obtiveram desempenho similar ($p=0,1778$), independente do grupo em que se enquadravam (Figura 8). Para o critério "tamanho do desgaste", houve um pior desempenho ($p=0,0417$) dos alunos do Grupo 2 - pré-clínica do que quando comparados com o Grupo 1 - Simodont (Figura 8). Analisando o critério "formato do desgaste", não foram encontradas diferenças significativas ($p=0,4598$) entre os grupos estudados (Figura 8). Por fim, as notas do critério "Erro das 5 paredes" mostraram-se semelhantes ($p=0,443$) entre os grupos avaliados (Figura 8).

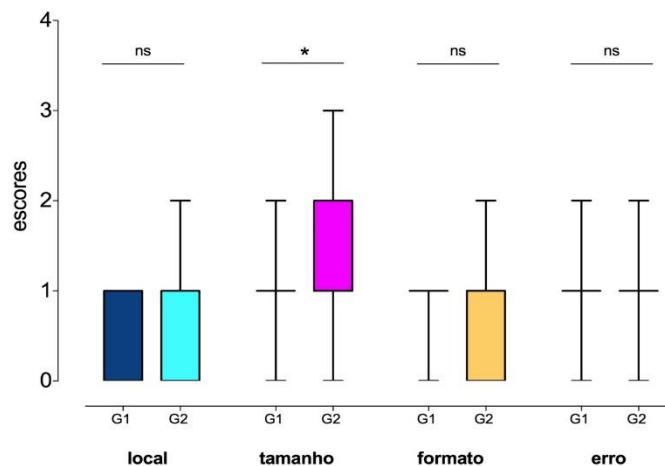


Figura 8. Comparação dos escores recebidos para as atividades realizadas em dentes humanos extraídos no simulador (Simodont) e no laboratório (Pré-clínica) entre os grupos para cada critério analisado – LOCAL: local do desgaste; TAMANO: tamanho do desgaste; FORMATO: formato do

Discussão

Grandes avanços tecnológicos têm ocorrido nos últimos anos no ensino odontológico e uma das ferramentas que vem sendo aprimoradas é a utilização de aparelhos de simulação de realidade virtual como alternativa de prática inicial dos alunos. Na Endodontia, que exige além de condições de visualização do campo, principalmente de capacidade de sentir os tecidos, este tipo de tecnologia pode se tornar um grande aliado, já que é capaz de desenvolver a sensibilidade tátil através da combinação de estímulos sensoriais por meio dos receptores táteis na pele e os receptores cinestésicos nos músculos, tendões e articulações (Suebukarn et al., 2011).

O resultado obtido neste estudo, constatou que não houve diferenças significativas entre os alunos que receberam ou não treinamento no simulador. O Grupo 1 – Simodont não apresentou notas melhores nas aberturas coronárias realizadas em laboratórios após o treinamento quando comparados ao Grupo 2 – Pré-Clínica. Um estudo similar (Suebukarn et al., 2011), obteve resultados significativos ao comparar o desempenho de erro dos grupos pré-treinamento em simulador de realidade virtual e o grupo pós-treinamento, onde o grupo que obteve melhor desempenho foi o grupo que realizou os treinos práticos com o simulador odontológico. O mesmo autor, em 2010 (Suebukarn et al., 2010), ao realizar um estudo sobre aquisição de habilidades endodônticas através da prática em simuladores, concluiu que este método de ensino é sim promissor, sendo possível desenvolver melhor destreza manual em ambas as mãos, melhor aproveitamento da força, além de permitir ao aluno realizar as tarefas de abertura coronária mais rápido e com maior consistência, comprovando a eficácia do treinamento em simuladores de realidade virtual e como estes melhoraram o desempenho dos alunos ao partirem para as práticas em laboratório e, futuramente, clínicas. As diferenças apresentadas entre este trabalho e os citados na literatura (Suebukarn et al., 2010; 2011) podem ser atribuídas aos modelos dos simuladores utilizados, visto que certamente há uma especificidade em cada um deles, principalmente em relação à sensibilidade. O valor de p encontrado no presente estudo ($p=0,0624$) poderia corroborar com essa ideia e, talvez, estudos futuros com uma amostra maior poderiam comprovar os benefícios do uso do simulador odontológico.

Apesar disso, não se descarta que, apesar de possuir limitações, o Simodont contribuiu para que os alunos diminuíssem os erros cometidos em certos critérios utilizados na avaliação. Analisando os critérios separadamente, podemos observar que houve uma melhora significativa para aberturas realizadas nos dentes naturais pelo grupo 1 - Simodont, analisando o critério “tamanho do desgaste”, como observado na Figura 8. Outras avaliações de diferença nas notas dos critérios separadamente constam como um valor não significativo.

Portanto, conclui-se que os simuladores de realidade virtual são ferramentas que tendem a ganhar espaço dentro das universidades, pois além de serem alternativas para as práticas e ganho de habilidade e destreza manual, também contribuirão para uma possível redução do uso

de dentes naturais extraídos de humanos nas práticas em laboratório. Porém, como foi relatado acima, ainda há necessidade de avanços no software utilizado, como melhora do feedback de força aplicado, aumento do número de variáveis de análise e avaliação, que sejam adicionadas brocas específicas para uso em Endodontia, como brocas que promovam a perfuração da câmara pulpar e remoção completa do teto da câmara, e a evolução para que seja possível também realizar a instrumentação do conduto radicular com limas manuais, para que seja possível simular o tratamento endodôntico completo. Apesar dos desfalques em termos de avaliação, o software conta também com a possibilidade de o professor responsável criar um caso específico e avaliar as escolhas do aluno que vão desde o diagnóstico dental do paciente em questão, avaliação da escolha dos materiais para abertura pelos alunos e avaliação da quantidade de desgaste do elemento dental. Para um estudo futuro, recomenda-se uma amostra maior de voluntários, além da avaliação do tempo utilizado para realização da abertura e da quantidade de estrutura dental perdida, que também pode ser medida através do simulador. Para os dentes naturais, recomenda-se a pesagem dos dentes antes da realização das aberturas, e logo após.

Conclusão

Com este projeto, conclui-se que o treinamento realizado com o simulador de realidade virtual odontológico não melhorou a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes humanos extraídos em laboratório de pré-clínica. Houve melhora significativa no tamanho das aberturas realizadas pelos alunos que foram treinados nos simuladores previamente. Entretanto, houve maior dificuldade para os alunos desenvolverem aberturas coronárias adequadas no Simodont. Assim, ainda são necessárias algumas mudanças para que o aparelho se assemelhe mais com a realidade encontrada pelo cirurgião dentista na prática clínica.

Referências

1. Barone C, Dao TT, Basrani BB, Wang N, Friedman S (2010) Treatment outcome in endodontics: the Toronto study – phases 3, 4, and 5: apical surgery. *Journal of Endodontics* 36, 28–35.
2. Fang TY, Wang PC, Liu CH, Su MC, Yeh SC. Evaluation of a haptics-based virtual reality temporal bone simulator for anatomy and surgery training. *Comput Methods Programs Biomed* 2014;113:674–681.
3. Kapoor S, Arora P, Kapoor V, Jayachandran M, Tiwari M. Haptics - touchfeedback technology widening the horizon of medicine. *J Clin Diagn Res* 2014;8:294–299.
4. Suebnukarn S, Haddawy P, Rhienmora P, Jittimane P. Augmented kinematic feedback from haptic virtual reality for dental skill acquisition. *J Dent Educ* 2010;74:1357–1366.
5. S. Suebnukarn, R. Hataidechadusadee, N. Suwannasri, N. Suprasert, P. Rhienmora, P. Haddawy. Access cavity preparation training using haptic virtual reality and microcomputed tomography tooth models. *International Endodontic Journal*, 44(11), 983–989. doi:10.1111/j. 2011
6. Suebnukarn S, Haddawy P, Rhienmora P, Gajananan K (2010) Haptic virtual reality for skill acquisition in endodontics. *Journal of Endodontics* 36, 53–5.