

## Simulador de paciente-específico para treinamento de neurocirurgia

F.W.Grillo<sup>1</sup>, T.Z.Pavan<sup>1</sup>, H. R. Machado<sup>1</sup>, A.A.O.Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

**Introdução:** O erro médico pode ser definido como atos de omissão que possuem potencial de causar prejuízos à pacientes. Com o intuito de minimizar erros, aulas práticas possibilitam que o estudante de medicina acompanhe procedimentos complexos enquanto são realizados por especialistas de cada área. No entanto, a aprendizagem visual pode ser acelerada através de práticas simuladas utilizando substitutos de pacientes. O uso de cadáveres foi, por muito tempo, a melhor maneira de realizar treinamentos médicos em diversas modalidades. No entanto, a dificuldade na obtenção, associada ao alto custo de modelos cadavéricos, além dos aspectos éticos, têm inviabilizado esse tipo de treinamento. Em especial no Brasil, esses aspectos dificultam a difusão da cultura do treinamento simulado em regiões distantes de grandes centros de ensino.

Uma alternativa ao uso de cadáveres são os simuladores clínicos, modelos feitos com materiais que mimetizam o tecido humano em ao menos uma característica desejada, capazes de fornecer um bom custo-benefício associado ao realismo do treinamento. Um material que tem se destacado para uso em simuladores do tecido biológico são géis de stireno-etileno/butileno-estireno (SEBS). Neste trabalho apresentamos um modelo de cérebro em SEBS para utilização em procedimentos de neurocirurgia. O modelo permite a associação visual com o procedimento clínico, além de apresentar sensação ao toque e rigidez semelhante ao tecido cerebral.

**Métodos:** A partir das imagens de ressonância magnética de um paciente, portador da síndrome de Sturge-Weber, com o volume de um dos hemisférios cerebral reduzido, criamos uma reconstrução virtual utilizando o software Invesallius. Após feita a reconstrução, dividido em dois hemisférios, o modelo foi exportado para um formato reconhecido por impressoras 3D – “. STL” – e em seguida impresso, por meio da técnica de manufatura aditiva, utilizando uma impressora Zmorph 2.0 S (Zmorph LLC, Wroclaw, Polónia) e filamentos de ácido polilático (PLA).

Cada hemisfério foi moldado usando borracha de silicone, para obtenção de moldes para serem preenchidos com materiais simuladores de tecido. Os moldes foram então preenchidos utilizando SEBS (Kraton Polymers, Estados Unidos) em óleo mineral em uma concentração de 10% em massa de solvente, 3% de silicone (Silaex, Brasil) e 0,1 g de anilina vermelha para coloração. Três amostras cilíndricas (2,5 cm de diâmetro e 2 cm de altura) deste material foram preparadas para um ensaio mecânico de compressão utilizando um texturometro (Stable Micro Systems Texture Analyzer, TA-TX plus, Surrey, Reino Unido) utilizando como ponta de prova, um disco de 4 cm de diâmetro.

**Resultados e Discussões:** O uso de moldes de silicone possibilitou a reprodução de detalhes da impressão 3D no objeto final. Os moldes foram preenchidos com o gel de SEBS, com módulo de Young de  $32 \pm 1$  kPa. De acordo com a avaliação qualitativa do modelo, realizada por 17 profissionais da saúde, entre eles neurocirurgiões, clínicos gerais, etc., em média, 55% dos avaliadores classificaram o simulador paciente específico como “muito bom” e 31% como “perfeito”.



Figura 1- Hemisfério cerebral direito, feito a partir de gel de SEBS para treinamento de procedimentos de neurocirurgia.

**Conclusões:** Esse trabalho apresenta um modelo de simulador clínico para neurocirurgia, utilizando material mimetizador de aspectos mecânicos e visuais. Espera-se que o uso do simulador auxilie na aprendizagem médica, contribuindo para a diminuição de erros em procedimentos médicos.