



Uso de digitalizador e impressora doméstica em 3 dimensões em rinoplastia

Domestic three-dimensional scanner and printer in patients undergoing rhinoplasty

DENIS SOUTO VALENTE ^{1*}
NIVEO STEFFEN ²

Instituição: Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brasil.

Artigo submetido: 20/6/2016.
Artigo aceito: 23/9/2017.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2018RBCP0017

■ RESUMO

Os princípios para uma rinoplastia bem-sucedida incluem consulta e planejamento pré-operatório e uma análise clínica abrangente que defina as metas da cirurgia. Mais recentemente, a digitalização e a impressão doméstica em 3 dimensões tornaram-se disponíveis. O objetivo deste estudo é descrever um método de digitalização em 3 dimensões e de impressão doméstica da anatomia real do paciente para ser usada como ajuda intraoperatória. Nós apresentamos uma forma de uso desta tecnologia no transoperatório, auxiliando o cirurgião a comparar os resultados obtidos após suas manobras, verificar a sua adesão ao plano cirúrgico previamente estabelecido e melhorar a sua tomada de decisão durante a cirurgia. Em conclusão, a aplicação da impressão doméstica em 3 dimensões demonstra um efeito positivo sobre o tratamento de alterações estéticas do nariz.

Descritores: Rinoplastia; Imagem tridimensional; Procedimentos cirúrgicos reconstrutivos; Bioimpressão; Processamento de imagem assistida por computador; Interpretação de imagem assistida por computador.

■ ABSTRACT

The principles for a successful rhinoplasty include preoperative consultation and planning, as well as a comprehensive clinical analysis and defining rhinoplasty goals. Three-dimensional domestic scanning and printing have recently become available. We sought to objectively describe this method as an intraoperative aid in patients' anatomy. This method can be used trans-operatively to help surgeons compare the results of his or her technique, check adherence to the surgical plan, and improve his or her surgical decision-making. We found that the application of 3-dimensional printing had a positive effect on the treatment of patients with aesthetic nose disorders.

Keywords: Rhinoplasty; Imaging, three-dimensional; Reconstructive surgical procedures; Bioprinting; Image processing, computer-assisted; Image interpretation, computer-assisted.

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os princípios para uma rinoplastia ser bem-sucedida incluem consulta pré-operatória e planejamento, análise clínica abrangente e definição de metas da cirurgia¹. Uma análise sistemática do nariz é fundamental para estabelecer os objetivos cirúrgicos. Existem inúmeros métodos que os cirurgiões plásticos adotam em suas práticas para ajudar os pacientes a entender o resultado cirúrgico que pode ser alcançado após uma rinoplastia².

Atualmente, inexistente um padrão ouro utilizado para definir as metas de uma cirurgia nasal. Parte dos cirurgiões prefere riscar sobre as fotos faciais do paciente, outros gostam de mostrar fotos de antes e depois de pacientes já operados e vários cirurgiões usam simulações no computador para estabelecer metas para uma rinoplastia³.

O desenvolvimento de filamentos de polímero, laser e design assistido por computador permitiu a criação de tecnologia de digitalização e impressão tridimensional (3D). Mais recentemente, a digitalização doméstica 3D e a impressão tornaram-se disponíveis⁴. Esta nova tecnologia permite ao cirurgião e ao paciente ver uma escultura do nariz antes da cirurgia. O molde impresso pode ser palpado, girado e visto de muitos ângulos.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é descrever um método objetivo de varredura e impressão 3D da anatomia nasal real do paciente para uso como um auxílio intraoperatório.

MÉTODOS

Durante a consulta inicial, pacientes desejando se submeter à rinoplastia com finalidade estética tiveram suas faces digitalizadas pelo autor principal usando um *scanner* portátil (Sense 3D Scanner, 3D Systems, Rock Hill, S.C.). O modelo de referência foi então recortado, renderizado e solidificado utilizando um *software* 3D (Sense software, 3D Systems, Rock Hill, S.C.) conforme pode ser visto na Figura 1. Este arquivo foi então transferido para uma impressora 3D (3D Cube Printer, 3D Systems, Rock Hill, S.C.) para criar uma estátua do nariz com filamento de ácido poliláctico (PLA) antes da cirurgia. A Figura 2 mostra o resultado desta impressão.

Quando os pacientes retornaram para a consulta pré-operatória, o cirurgião discutiu os resultados pretendidos pelo paciente com o molde sólido impresso. Esta escultura é levada à esterilização durante 4 minutos a 270 °F num esterilizador pré-vácuo. Em seguida, pode ser usado transoperatoriamente para ajudar o cirurgião

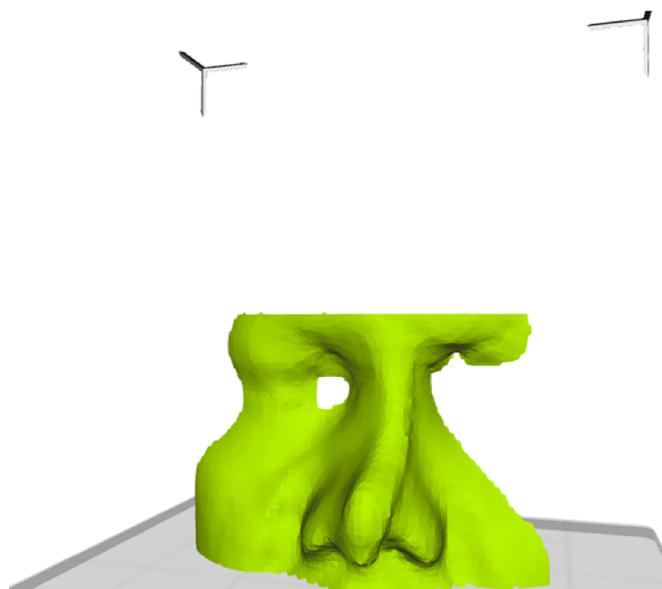


Figura 1. Reconstrução em 3D no *software* do *scanner*.

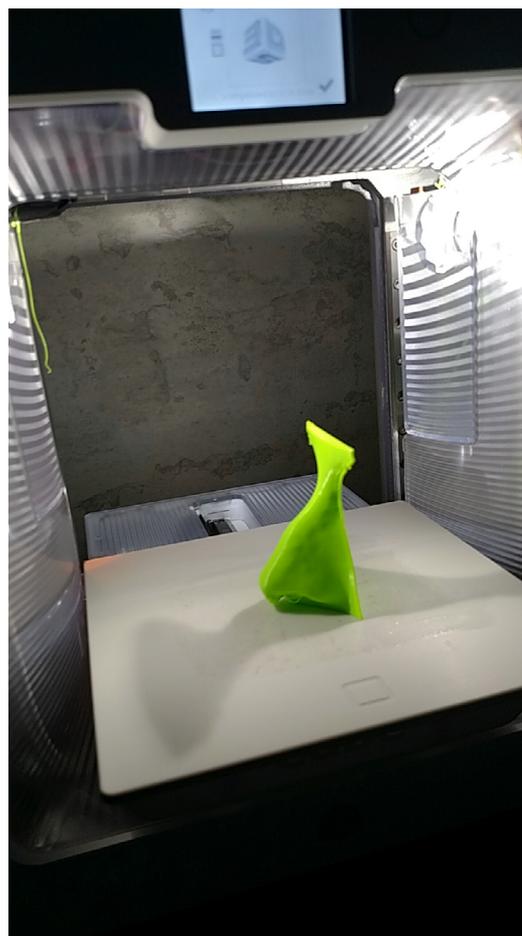


Figura 2. Molde 3D na impressora.

a comparar os resultados obtidos após suas manobras, verificar sua adesão ao plano cirúrgico e melhorar sua decisão cirúrgica (Figura 3).



Figura 3. Molde 3D sendo utilizado na cirurgia.

Todos os pacientes assinaram um termo de consentimento concordando em participar do estudo. A pesquisa foi realizada de acordo com as diretrizes éticas internacionais para pesquisas na área de saúde envolvendo seres humanos do Conselho Internacional de Organizações de Ciências Médicas da Organização Mundial de Saúde.

RESULTADOS

Doze pacientes desejando ser submetidos à rinoplastia para fins estéticos tiveram suas imagens faciais impressas antes da cirurgia e visualizaram o molde na consulta pré-operatória. Todos foram operados.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A impressão 3D foi introduzida pela primeira vez em 1986, e agora cerca de 30.000 impressoras 3D são vendidas em todo o mundo a cada ano⁵. As impressoras 3D de baixo custo poderiam representar um passo em direção à maior acessibilidade para as tecnologias de prototipagem rápida no campo médico⁴. Neste estudo descrevemos como usar, como um auxílio intraoperatório, a impressão 3D da anatomia pré-operatória do nariz do paciente.

PLA é o material padrão recomendado para muitas impressoras 3D domésticas porque é útil em uma ampla gama de aplicações de impressão e tem a vantagem de ser tanto inodoro como de baixa deformação. A impressão 3D fornece uma maneira rápida e barata de criar um modelo de réplica anatômica⁶. Este material foi usado em nosso estudo porque é fácil de esterilizar e barato (cada nariz impresso custou cerca de R\$ 13,00).

A imagem acurada em 3D ajuda o cirurgião a se comunicar com o paciente adequadamente antes

da cirurgia visando estabelecer um plano cirúrgico apropriado. No pré-operatório se torna possível fazer o planejamento do procedimento cirúrgico e a seleção das manobras previstas de acordo com a observação e medição dos modelos físicos impressos em 3D. O sucesso de uma cirurgia facial estética depende não só do resultado cirúrgico, mas também de atender às expectativas do paciente. Este é o principal motivo para justificar nossa pesquisa.

A reconstrução 3D tem sido amplamente utilizada para avaliar os resultados da rinoplastia⁷. Em comparação com outras modalidades de visualização comuns, os modelos físicos fornecem melhor informação visível e tátil. O custo de produção permite que ele seja amplamente utilizado para fins educacionais. É surpreendente ver as reações do paciente ao comparar o que eles notam ao se olhar no espelho *versus* segurar o modelo de seu nariz e perceber o que as outras pessoas enxergam. O uso do modelo 3D na visita pré-operatória permite uma experiência inovadora ao permitir ao paciente descobrir sua própria aparência.

No transoperatório, o modelo 3D forneceu aos cirurgiões informações anatômicas precisas, permitindo procurar com menos frequência outras modalidades de visualização, como fotografias⁸, melhorando assim a confiança cirúrgica durante o procedimento. Grande parte das manobras utilizadas na rinoplastia atual são executadas pela suposição baseada na experiência de cada cirurgião.

Isso é algo difícil de aprender, ensinar, quantificar ou repetir. É uma gama de habilidades aprendidas que vem de um grande conjunto de observar, auxiliar e realizar rinoplastias⁹. O planejamento 3D pode eliminar algumas das suposições feitas pelos cirurgiões, simplificando e replicando algumas das etapas nessas cirurgias que são consideradas mais conceituais do que físicas. As informações anatômicas abrangentes fornecidas pelos modelos 3D ajudam a obter resultados satisfatórios.

Existem mais ferramentas de análise e avaliação 3D disponíveis. Não aconselhamos o que consideramos ser o próximo nível, que seria tentar incorporar a simulação. É muito fácil executar rinoplastia em um computador. *Softwares* de edição de imagem criam perfeitamente incríveis efeitos visuais, porém os resultados finais nunca se parecerão com a imagem esculpida, mas juridicamente deverão se assemelhar a ela.

O cirurgião menos experiente deve tomar cuidado para não dar uma expectativa irrealista do que pode ser alcançado durante a simulação. É preciso conhecer os limites do que é biologicamente possível e o que pode acontecer com o tempo, com a sedimentação dos tecidos, a contração das cicatrizes e assim por diante. Caso, ainda assim, colegas desejem fazer moldes simulando o resultado de rinoplastias seria aconselhável criar uma

simulação mais conservadora, para evitar dar falsa expectativa ou falsa representação do que pode ser conseguido¹⁰.

No futuro pretendemos realizar estudos que avaliem a taxa de conversão de consultas em cirurgias tendo a impressão 3D como variável de desfecho, bem como utilizar escores de quanto o molde 3D auxiliou o paciente na sua comunicação com seu cirurgião.

Em conclusão, a aplicação de imagens 3D da anatomia pré-operatória do paciente para uso auxiliar intraoperatório demonstra ter um efeito positivo no tratamento de distúrbios nasais estéticos, enquanto que estudos prospectivos controlados com amostras maiores são necessários para explorar e elucidar a eficácia desta tecnologia.

COLABORAÇÕES

DSV Análise e/ou interpretação dos dados; análise estatística; aprovação final do manuscrito; concepção e desenho do estudo; realização das operações e/ou experimentos; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.

NS Aprovação final do manuscrito; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.

REFERÊNCIAS

- Rohrich RJ, Ahmad J. A Practical Approach to Rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137(4):725e-46e. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0000000000002240>
- Lekakis G, Claes P, Hamilton GS 3rd, Hellings PW. Three-Dimensional Surface Imaging and the Continuous Evolution of Preoperative and Postoperative Assessment in Rhinoplasty. *Facial Plast Surg*. 2016;32(1):88-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1570122>
- Pahuta MA, Mainprize JG, Rohlf FJ, Antonyshyn OM. Biometric morphing: a novel technique for the analysis of morphologic outcomes after facial surgery. *Ann Plast Surg*. 2009;62(1):48-53. PMID: 19131719 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/SAP0b013e3181743386>
- Maschio F, Pandya M, Olszewski R. Experimental Validation of Plastic Mandible Models Produced by a "Low-Cost" 3-Dimensional Fused Deposition Modeling Printer. *Med Sci Monit*. 2016;22:943-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.895656>
- Zhou Y. The Application of Ultrasound in 3D Bio-Printing. *Molecules*. 2016;21(5)pii:E590. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules21050590>
- Rankin TM, Mailey B, Cucher D, Giovinco NA, Armstrong DG, Gosman A. Use of 3D printing for auricular template molds in first stage microtia. *Plast Reconstr Surg*. 2014;134(4 Suppl 1):16-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.prs.0000455334.62912.bc>
- Ferraz HP, Roxo ACW, Aboudib JH, Castro CC, Anjo R, Nahas FX. Avaliação dos enxertos de dorso nasal (Turkish Delight modificado) através de tomografia computadorizada e reconstrução em 3D. *Rev Bras Cir Plast*. 2013;28(3):15.
- Martins ALM, Pretto Neto AS, Milani AR, Silveira DPM, Steffen N, Ely PB. Sistematização da fotografia para planejamento cirúrgico em rinoplastia. *Rev Bras Cir Plast*. 2013;28(3):30.
- Valente DS, Steffen N, Carvalho LA, Borille GB, Zanella RK, Padoin AV. Preoperative Use of Dexamethasone in Rhinoplasty: A Randomized, Double-blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *JAMA Facial Plast Surg*. 2015;17(3):169-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jamafacial.2014.1574>
- Pfaff MJ, Steinbacher DM. Plastic Surgery Applications Using Three-Dimensional Planning and Computer-Assisted Design and Manufacturing. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137(3):603e-16e. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.prs.0000479970.22181.53>

*Autor correspondente:

Denis Souto Valente

Avenida Veríssimo de Amaral, 580 - Vila Ipiranga - Porto Alegre, RS, Brasil

CEP 91360-470

E-mail: denisvalentedr@gmail.com