

IMPRESSÃO 3D ALIADA A TECNOLOGIA EM SAÚDE

3D PRINTING ALLIED TECHNOLOGY IN HEALTH

Altair Argentino Pereira

INTRODUÇÃO

A impressão tridimensional (3D) vem ganhando muita atenção no campo da medicina nos últimos anos. Atualmente, a impressão 3D contribui mais comumente no planejamento cirúrgico e no pré-operatório de cirurgias complicadas, assim como, na formulação de moldes de órgãos para fins educacionais ^{1, 2}. Também é utilizada para produzir implantes e próteses personalizadas ^{1, 3}.

APLICAÇÕES MÉDICAS DA IMPRESSÃO 3D

A impressão tridimensional, *bioprinting*, é um novo método de fabricação para engenharia de tecidos humanos. Alguns estudos apontam que os *scaffolds*, uma espécie de molde, de suporte, sobre o qual células se proliferam e moléculas orgânicas se apoiam, formando assim uma espécie de andaime impresso em 3D, tem sido conveniente de usar, e possui um potencial de melhorar as taxas de cicatrização de feridas além de fornecer uma maneira segura e eficaz para o tratamento de feridas crônicas ^{4, 5}.

Materiais como as cerâmicas de fosfato de cálcio (CaP) mostram uma promessa significativa em relação às aplicações de enxerto ósseo devido à semelhança composicional com materiais inorgânicos do osso. Com a impressão 3D, é possível criar implantes cerâmicos que imitam de perto a geometria do osso humano e podem ser personalizados para lesões incomuns ou locais anatômicos. A fabricação aditiva de *scaffolds* com geometria complexa de pó cerâmico sintetizado com química modificada, é viável e pode servir como um potencial candidato para introduzir propriedades angiogênicas e osteogênicas aos CaPs, levando à cicatrização acelerada de defeitos ósseos ⁶.

Os Implantes e próteses personalizadas têm sido aliados a neurocirurgia e a cirurgia da coluna, estas tem o potencial de se beneficiar do uso da tecnologia de

impressão tridimensional devido as considerações anatômicas complexas e à natureza delicada das estruturas vizinhas ⁷. O sucesso e as vantagens comparativas da impressão 3D em outros campos cirúrgicos levaram ao conceito a ser revisitado para cirurgia da coluna vertebral. Um progresso significativo foi feito no procedimento de alto risco de reconstrução vertebral e fusão cervical (artrodese), com a utilização de parafusos e placas personalizados para o paciente ³.

A indústria farmacêutica se beneficia desta tecnologia com o desenvolvimento de drogas mais eficientes e personalizadas e com menor risco de reações adversas. A *Electrospinning* fornece uma plataforma de nanotecnologia capacitadora para gerar uma rica variedade de novos materiais estruturados em muitas aplicações biomédicas. Os materiais de nanofibras possuem aplicações biomédicas específicas, incluindo terapia de câncer, respostas celulares orientadoras, e regeneração de tecidos ⁸.

As matrizes impressas quimicamente tratadas em 3D podem ter um grande potencial para uso na abordagem de questões atuais relacionadas ao enxerto ósseo, implantes e reparo esquelético, e uma ampla variedade de possíveis combinações de materiais incorporadas abrangendo outras áreas da saúde ⁹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A impressão 3D é uma nova tecnologia médica com potencial aplicações em diferentes áreas da saúde. Mesmo com os avanços recentes, o uso dessa tecnologia ainda enfrenta muitas dificuldades, por enquanto, o alto custo e tempo de processamento prolongado podem impossibilitar aplicação em massa. No entanto, o desenvolvimento de 3D a impressão fornece a base fundamental para gerar idéias mais excitantes, incluindo bioprinting e impressão 4D.

Com o avanço na tecnologia de impressão e mais esforços colaborativos que podem agilizar e encurtar o processo, a manufatura aditiva provavelmente trará uma mudança de paradigma no planejamento de diferentes aplicações clínicas no futuro próximo.

REFERÊNCIAS

1. Kwok JK, Lau RW, Zhao ZR, Yu PS, Ho JY, Chow SC et al. Multi-dimensional printing in thoracic surgery: current and future applications. *J Thorac Dis* 2018;10(Suppl 6):S756-S763.
2. Shelmerdine SC, Simcock IC, Hutchinson JC, Aughwane R, Melbourne A, Nikitichev DI, et al. 3D printing from Microfocus Computed Tomography (micro-CT) in Human Specimens: Education and Future Implications. *Br J Radiol*. 2018 Apr 26:20180306
3. Mobbs RJ, Coughlan M, Thompson R, CE, Phan K. The utility of 3D printing for surgical planning and patient-specific implant design for complex spinal pathologies: case report. *J Neurosurg Spine* 2017; 26:513-8.
4. Wang M, Favi P, Cheng X, Golshan NH, Ziemer KS, Keidar M et al. Cold atmospheric plasma (CAP) surface nanomodified 3D printed polylactic acid (PLA) scaffolds for bone regeneration. *Acta Biomater*. 2016 Dec; 46:256-265.
5. Sun H, Lv H, Qiu F, Sun D, Gao Y, Chen N, et al. Clinical application of a 3D-printed scaffold in chronic wound treatment: a case series. *J Wound Care*. 2018 May 2;27(5):262-271.
6. Bose S, Banerjee D, Robertson S, Vahabzadeh S. Enhanced In Vivo Bone and Blood Vessel Formation by Iron Oxide and Silica Doped 3D Printed Tricalcium Phosphate Scaffolds. *Ann Biomed Eng*. 2018 May 4.
7. Choy WJ, Mobbs RJ, Wilcox B, Phan S, Phan K, Sutterlin CE. Reconstruction of Thoracic Spine Using a Personalized 3D-Printed Vertebral Body in Adolescent with T9 Primary Bone Tumor. *World Neurosurg*. 2017 Sep; 105:1032. e13-1032.e17.
8. Chen S, Li R, Li X, Xie J. Electrospinning: An enabling nanotechnology platform for drug delivery and regenerative medicine. *Adv Drug Deliv Rev*. 2018 May 2. 0169-409X(18)30082-6.
9. Jackson RJ, Patrick PS, Page K, Powell MJ, Lythgoe MF, Miodownik MA, et al. Chemically Treated 3D Printed Polymer Scaffolds for Biomineral Formation. *ACS Omega*. 2018 Apr 30;3(4):4342-4351.