

Application Conception of 3D Printing Technology in Modern Chinese Medicine Research and Education

Shuaichen Zhang

Heilongjiang University of traditional Chinese Medicine, Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract

3D printing (three-dimension printing, 3DP) refers to the technology of using digital technology material printer, based on 3D digital model file, using layer by layer printing to construct objects^[1]. 3D printing has been widely used in many fields since it came out, but it is rarely seen in the field of traditional Chinese medicine. This paper will combine the advantages of 3D printing technology and the characteristics of traditional Chinese medicine in scientific research and education. The reasonable conception of applying 3D printing technology to scientific research and education of traditional Chinese medicine is made, which provides a reference for speeding up the development of traditional Chinese medicine.

Keywords

3D printing technology; traditional Chinese medicine; conception

3D 打印技术在现代中药学科研和教育的应用构想

张帅臣

黑龙江中医药大学, 中国·黑龙江 哈尔滨 150000

摘要

3D 打印 (three-dimension printing, 3DP) 是指运用数字技术材料打印机, 以三维数字模型文件作为基础, 运用逐层打印的方式来构建物体的技术^[1]。3D 打印自问世以来, 就在众多领域被广泛应用, 但在中药学领域却鲜见其身影, 本文将结合 3D 打印技术的优点和中药学在科研和教育方面的特点, 做出 3D 打印技术应用于中药学科研教育方面的合理构想, 为加快中药学发展进程提供参考。

关键词

3D 打印技术; 中药学; 构想

1 文献综述

自 1986 年, 3Dsystems 公司成功创造出第一台商用 3D 打印机以来^[2], 3D 打印技术就飞速发展, 经过众多业内人士的潜心研究如今的 3D 打印技术在理论上讲已经可以使用任何材料进而打印几乎所有的东西^[2]。将 3D 打印技术与计算机精确的数字化计算模式相结合可以实现材料的精准打印。进而将想象变为现实三维模型^[3]在 2011 年的 TED 大会上威克弗里斯特大学的研究员安东尼·阿塔拉成功的向众人阐明了 3D 打印人体器官的可能性。2014 年悉尼大学、斯坦福大学等通过合作成功运用 3D 打印技术开创性的打印出一套功能性和可灌注性的毛细血管网络。^[4]同时, 这一创举也证实了阿塔拉的预想是可以实现的。在药物制剂方面, 巧妙地运用 3D 打印技术已成功研制出可控释放性药物, 并在细微层面对药物剂

量、剂型和尺寸上做了更为精密的设计。^[2]未来的 3D 打印技术, 将是会和云计算结合, 由云智能地在网络上分配生产和协调各个生产环节, 由 3D 打印进行全自动三维立体生产, 两者配伍, 实现高效率大规模的批量试产。这种生产模式生产出的不再只是单一的简单零件, 而是复杂的难以依靠人力生产的高精度复合体。^[5]

2 3D 打印在中药鉴定和和中药栽培上的应用构想

2.1 药材原植物的模型构建

中药材的经典鉴定方法的第一关便是基源鉴定, 植物的种类、性状直接关乎临床疗效和科研结果, 但植物鉴定在教学中一直是一个难题, 学生往往很难见到珍稀中药材原植物, 这一现象对实现培养合格中药学人才的目标造成了不小难度。

运用3D打印技术我们可以轻松解决这一难题,虽然我们还未做到成功打印像是人参鹿茸这样的珍稀原植物,但我们完全可以实现打印出它们的极相似模型。在医学领域我们已经实现运用3D打印技术在术前建立脊柱肿瘤高仿真模型,一方面可以辅助手术操作,另一方面又提升了教学质量。^[6]在航空教育领域也有学者提出可以利用3D打印技术来制造航空仪表设备的模型以此来提高学生的综合实践能力。与前者相比,我们完全有能力实现3D打印中药材植物模型的构想,不但如此,我们还可以3D打印药材人药部位模型,药材饮片模型,甚至是经过恰当炮制后的药物残渣模型,利用这些模型不仅可以极大的提高学生的中药辨识能力,还可以节省教学成本。

2. 2 中药最适栽培土壤的构建

不管是临床用药还是科学研究,在选择药材时我们往往倾向于道地药材,当然不否定道地药材的优质品性与众多因素有关,但提供植物所需营养的土壤无疑是至关重要的,那么我们是否可以人为制造‘道地土壤’呢?随着3D打印技术的问世,我们的机会来了,Dovetail LED公司发明了分子球化水果打印机,只需将果汁和海藻酸和各种水果中的成分加入至机器中,便可打印出具有和真实口感一样的“水果打印品”。^[7]以此为契机,如果我们将某道地药材的土壤中所具有得各种成份,加入到“道地土壤打印机”中我们就极有可能实现道地土壤搬迁的设想,进而解决道地药材在异地生存的住房问题。

3 3D 打印技术与药理实验中的模型构建

一种药品的研发必不可少的是药理实验,通过药理实验我们可以了解药物的有效成分,作用部位,以及用法用量。目前,药理实验采用的模型主要是啮齿类动物实验鼠,家兔和非啮齿类动物比格犬等实验动物,但这些动物终究和人体并不完全相似,可以贡献自己作为实验人体的志愿者又少之又少,这种情况始终是制约药理实验发展的难题。如今有了3D打印技术,我们可以在某种程度上缓解这一尴尬的局面。目前,我们已经实现运用3D打印技术,以活细胞为打印材料,成功打印出功能性细胞和干细胞,并且打印出的干细胞可以增殖分化,进而形成具有特定功能的细胞。^[8]此外,我们也已经实现通过改良打印条件进而使打印出来的细胞无论是结构还是功能都与体内生理状态下的细胞更相似。以此为契机,我们在不久的将来完全可以运用这种打印技术,利用人体中的活细胞未打印原

料,来打印可供实验的活细胞群。这样一来,运用人体细胞来做药理实验,我们可以极大的提高实验结果的准确性,减少实验误差,在一定程度上也可减少药品安全事故的发生。

以3D打印细胞群成功为跳板,我们是否可以实现人体组织和器官的打印呢,我认为答案是肯定的。上文提到,阿塔拉已经向世人阐明3D打印人体器官的可能性,不仅如此,Reiffel等已通过牛耳的活细胞和胶原为原材料,成功3D打印出人工耳并移植给裸鼠体内,并成功长出适应裸鼠体内环境的外耳。由此看来,我们如今虽然做不到打印出像肝肾这样的大器官,但不久的将来,我们一定可以做到。到那时我们可以定向打印出有病变的组织器官,用这些和人体极其相似的病理性器官来做药理实验,能从根本上解决实验动物与人体之间存在的因物种隔阂产生的生理条件的差异,打破传统意义上无法避免的实验误差,是实验结果更逼近真实情况。

4 3D 打印技术与药物制剂工艺的改良

4. 1 运用3D打印技术减少片剂中的辅料

目前,在市场上流通的片剂药品往往存在药品有效含量远远小于片剂外观呈现出来的体积。这主要与其生产方式有关。传统片剂生产方式往往是运用直接压片法或冷冻压片法,直接压片法通常需要加入过度的辅料来确保药物具有可压性,^[9]这对于中成药来说就极其不利了,因为中成药中往往需要加入大量原料,与其相配的辅料势必会更加的多,这样一来,无论是从临床用药的医生角度,还是服用药物的患者角度来说,都无疑是不方便的,另一方面,过度的辅料不仅会影响药品疗效甚至会带来毒副作用。3D打印技术在某种程度上可以改变这种生产模式,3D打印是通过逐层打印,层层叠加,生产过程不需要过多的辅料,适合含有大量原料的中成药的生产。目前,我们已经成功运用3D打印技术生产出速效救心丸口崩片,^[9]虽然此项技术在当下还不够成熟,但至少说明通过3D技术来代替传统工艺生产少辅料片剂的构想是可行的。

4. 2 3D 打印与个性化给药模式

中医治病有一特点,那就是个性化治疗。在中医的眼中很少有哪两个病人适合用完全相同的方子。这和每个人的体质和病势发展的不同阶段有关。在这种思维的指导下,我们是否可以也让现代的给药模式也实现个性化给药呢?早在2013年,土耳其工业设计师Ali Akay和印度工业设计师

Bharat joshi 就提出“按需给药”的构想,即医生可以根据每个患者的自身情况给患者开药方,在3D打印时增加或减少原料,打印出符合每个不同患者的个性化药物。^[10]

4. 3 云制造与新型药品工业化生产

随着3D打印技术的蓬勃发展,未来3D打印技术必将会和云计算集合,以云计算作为内在灵魂,以打印技术作为外在体现,必将催生出新的生产模式——云制造。云计算将智能的分配各个生产部门,指挥3D打印机成功的完成复杂的生产要求。云制造运用在药品生产工艺上,必将推动整个药品行业向前迈出一大步。

5 结语

本文从3D打印在中药鉴定和中药栽培上的应用构想,3D打印技术与药理实验中的模型构建和3D打印技术与药物制剂工艺的改良这三个方面,通过联系现有成功案例,给出了较为合理的构想。阐明了3D打印技术,是可以和现代中药教育和科研联系起来的,并为其提供捷径。

参考文献

[1] 姚清 3D打印技术对机械制造业的影响分析 [J] 中国新技术新产品

[J]2018-9-20

[2] 李丹、崔伟、刘兵 三维打印技术在医疗领域的应用 [J] 中国医疗设备 2018-9-10

[3] 刘慧霞、马建伟、闫秀英等 微课在高职高专生理学教学中的应用 [J]2012, 2(4), 14-16

[4] Bertassoni L、ceconion,Manoharan、V、etal、Hy-drogel bioprinted microchannel、networks for vascularization of tissue engineering constructs、[J]、Lab chip, 2014, 14(13)、2202-2211

[5] 胡迪·利普森、梅尔芭·库曼 3D打印从想象到现实

[6] 严华斌、范天奇、孟通等 3D打印技术在脊柱肿瘤外科教学中的应用及效果分析 [J]

[7] 刘倩南、张春江、张良等 食品3D打印技术的发展现状 [J] 农业工程报 2018、16、034 1002-6819

[8] 仓怀兴 王婧 生物医学领域3D打印技术的发展和展望 [J] 生命科学仪器 2018-4-25

[9] 陈燕忠、范凯燕、吕竹芬等 3D打印速效救心丸口崩片的制备研究 [J] 广东药学院学报 2016年01期

[10] 包冉 药品的未来: 3D打印 [J] 金融博览(财富) 2015年10期