

· 科技事件 ·

3D 打印生命阶梯,我们走到哪一步了?

近日,北京大学第三医院(以下简称“北医三院”)成功为1名骨科脊索瘤患者切除五节段脊椎肿瘤,并利用世界首个3D打印多节段胸腰椎植入物完成长达19 cm大跨度椎体重建手术。清华大学徐弢教授在接受《科技导报》采访时说,这是鼓舞人心的进展,展示了生物3D打印技术的实用性和价值,但未来要打印活体组织,用于临床实践,还需要业界更多努力。

3D 打印技术在骨科领域进展显著

本场手术主刀医生北京大学第三医院刘忠军教授随后表示,要是在以前,面对这名患者,他只能如实相告:“抱歉,我们现在还无法为您找到理想的治疗方式,这个手术我们还做不了……”而现在,借助3D打印技术,在6个小时的手术中,患者出血量小,生命体征平稳,术后直接回到了普通病房。

对此,广西中医药大学附属瑞康医院高宏君教授告诉《科技导报》记者:“北京大学第三医院这次手术是非常有实践意义的,为众多罕见疾病的治疗提供了新的思路和解决方案。”同时他也补充说,医学是实践科学,手术成功不等于疾病治疗的结束,还应观察术后随访资料,以证明新的术式、方法、材料的安全性,并观察其同传统方法比较的优劣。

在高宏君看来,根据介质是否具有生物活性可以简单地将生物3D打印分为2类:即无生命介质和生命活性介质打印。无生命介质打印在器官打印方面的作用主要是为器官打印提供形状上的支持,比如目前人们用生物胶打印出人工耳、用羟基磷灰石打印人工骨骼等。3D打印器官组织模型并非难事,但是想打印出具有生物活性的器官组织用于器官移植还有众多瓶颈性技术待突破。

近年来,3D打印技术被应用于医疗与生物领域,并取得了一系列成果。3D打印技术为器官移植提供了多一种的可能。目前,3D打印技术在骨科等领域的

应用正蓬勃发展。根据《人民日报》消息,美国30%的骨科手术已经运用了此项技术。3D打印在骨科的应用方向主要包括:打印骨折或病变模型、接骨导向板、个性化植入物以及组织工程支架等。

据刘忠军介绍,其带领的团队正是利用金属3D打印技术,依照患者的解剖结构,制造出一枚与五节椎体形态与长度相仿的人工椎体。将其放到切除病变后的相邻椎体之间,发挥连接和支撑功能。同时利用金属3D打印人工椎体在结构上可以任意设计的便利,专门设计了其与后方内固定结构之间的连接,这种前后连成一体的装置使稳定性大大增强,在力学性能上可以说是质的飞越。他特别指出,人工椎体被制成微孔结构,形状像海绵一样,类似骨头中的骨小梁。有了这种“骨小梁”,相邻正常椎体的骨细胞可以长入其中,最终二者融为一体,从而实现骨整合。

3D 打印技术用于器官移植尚需时日

美国康奈尔大学Hod Lipson教授和微软公司产品经理及产业分析师Melba Kurman在《3D打印:从想象到现实》一书中,按照打印的不同难度与需求,提出了一个“3D打印生命阶梯”的概念。在徐弢看来,业界逐步共识生物3D打印可以分成4个层次:打印对材料要求相对来说不是特别高的人体器官模型用于手术规划,是第1层次;第2层次是打印不具备再生功能的人体植入物;第3层次是打印可降解的生物材料,某种程度打开人体修复机制开关;第4层次是以细胞为代表的材料,作为打印单元,打印活体组织器官等。

尽管3D打印技术在前2个层次的应用取得了很大进展,细胞打印的成活率也可以达到90%左右,但打印活的生物组织在器官移植等临床应用上还是空白。高宏君认为,人体细胞的种类繁多复杂,某一个器官就可能存在几种到几十种不同形态、性质、功能的细胞,同时

人类的组织和器官时刻都必须接受血液的供应,此外还需要必要的结构来维持细胞的活性,所以单靠机械控制不可能全面完成如此复杂的结构控制。3D器官的打印距离临床实践还比较遥远。

中国3D打印技术产业联盟副理事长周功耀也曾提出“人体系统非常复杂,不到万不得已不能用有限技术制成的器官去对接无限复杂的人体系统,应对生命是生物3D打印发展的第一大困难。3D生物打印的一些前瞻性研究和个体实例出现是好事,但在植入人体前还要做大量实验、积累并分析大量数据,要做的事情还有很多。”

徐弢表示,随着技术向前发展,目前来看,3D打印简单组织的临床应用,未来3~5年应该有所突破;3D打印相对简单的器官,比如膀胱,未来5~10年有可能实现;至于复杂器官,比如心脏、肾脏,目前技术挑战巨大,因为这些器官结构和功能非常复杂。但他同时指出,除了在修复人体组织方面的应用外,生物3D打印也被应用于药物筛选模型,并且已经被企业广泛用于药物测试。

尽管困难重重,3D打印技术在生物医学领域的应用也在不断突破。2016年初,一篇发表在《自然生物技术》(Nature Biotechnology)杂志上的论文,提到研究人员用一款“集成组织—器官打印机”(Integrated Tissue—Organ Printer)以活细胞为“墨水”制造出人类真实大小的器官和组织。把这些组织移植到老鼠身上后,这些组织都能够长时间地存活下来,并且逐渐“融入”到了周围的组织里。这项新的突破使科学家距离3D打印出组织甚至器官,并将其用于临床治疗又近了一步。

无论如何,正如美国维克森林大学医学院Anthony Atala教授所说,“归根结底,再生医学只有一个目标。这个目标非常简单,那就是让我们的病人变得更加健康。”3D打印技术用于解决移植器官不足的难题让人期待。 文/王微