

3D打印技术在地市级医院神经外科手术中的应用*

文 / 尚立宏

【摘要】目的：分析3D打印技术在地市级医院神经外科手术中的应用及其价值。方法：从商洛市中心医院在2022年1月到2023年4月期间接诊的神经外科疾病患者中选择60例纳入本次研究，患者均为神经外科颅内病变患者，其中30例行术前常规影像学检查，30例在术前通过3D打印技术对患者颅内神经、血管、颅骨模型等予以重建、打印，依次纳入对照组、观察组，分析两组患者的手术指标以及手术效果。结果：在手术时间、住院时间方面，观察组均小于对照组（ $P < 0.05$ ）；观察组术后并发症发生率小于对照组（ $P < 0.05$ ）；观察组患者术前沟通满意率高于对照组（ $P < 0.05$ ）。结论：在地市级医院神经外科手术中重视3D打印技术的应用，可更好地辅助神经外科手术的开展，有利于术前沟通，提高患者对手术方案的认识，有重要的应用价值。

【关键词】地市级医院；神经外科手术；3D打印技术；应用价值；沟通效果

神经外科是医院的重要科室之一，其日常收治对象较多，比如颅内肿瘤、高血压脑出血、重型颅脑损伤、颅内畸形发育等。与其他科室相比，神经外科收治患者存在较高的致残率、致死率，神经外科手术在开展中因为神经系统本身解剖生理结构较复杂，使得神经外科手术不仅操作难度大，而且对操作的专业化程度、精细化程度要求更高，具体操作中必须谨慎、细致，做好重要结构、神经等保护工作，相应的对神经外科医务人员的综合素养、核心能力要求也更高^[1]。近年来，随着3D打印技术的快速发展，能够在建立三维模型数据的基础上，利用相关材料制作出三维实体模型，而在3D打印技术日益成熟以及持续发展过程中，其应用领域在不断延伸，尤其是在神经外科领域有着重要的应用价值^[2]。我院对2022年1月到2023年4月期间接诊的部分神经外科疾病患者在手术中重视3D打印技术的应用，取得了较好效果，并显示了3D打印技术

的应用优势，现就有关资料予以分析，旨在推进3D打印技术在神经外科手术中的应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

从商洛市中心医院在2022年1月至2023年4月期间接诊的神经外科疾病患者中选择60例纳入本次研究，患者均为神经外科颅内病变患者，其中30例行术前常规影像学检查，30例在术前影像检查的基础上，通过3D打印技术对患者颅内神经、血管、颅骨模型等予以重建，病变部分进行3D打印模型，依次纳入对照组、观察组。对照组：性别：男性17例、女性13例；年龄：38~75岁、平均年龄（ 55.48 ± 7.26 ）岁；疾病类型：颅内动脉瘤、颅内出血、脑膜瘤分别有6例、16例、8例。观察组：性别：男性18例、女性12例；年龄：35~74岁、平均年龄（ 55.45 ± 7.28 ）岁；疾病类型：颅内动脉瘤、颅内出血、脑膜瘤分别有7例、15例、8例。两组患者一般资料差异满足可比性要求（ $P > 0.05$ ）。

1.2 纳入标准与排除标准

纳入标准：（1）不同患者明确诊断为神经外科疾病；（2）不同患者知晓手术方案，签署知情同意书；（3）不

【作者单位】商洛市中心医院

【作者简介】尚立宏（1985~），男，大学，学士，神经外科，研究方向为脑血管病。

同患者手术治疗资料有详细记录。排除标准：(1) 合并多种神经外科疾病患者；(2) 存在凝血功能障碍者；(3) 合并血管畸形患者；(4) 已经发生脑疝或者存在淀粉样变者；(5) 手术耐受性较差者。

1.3 方法

对照组：该组神经外科患者在术前按照常规方法完善各类检查，包括计算机断层扫描、血管造影检查、磁共振成像检查。综合不同影像学检查结果确定出不同患者的疾病类型、病变部位、病变周围组织特点等，依据不同神经外科疾病特点以及患者情况，做好术前沟通，完善手术方案，并依据制定的手术方案对患者予以手术治疗。

观察组：该组神经外科患者术前重视 3D 打印技术的应用，利用 3D 打印技术对患者颅内神经、血管模型等予以重建。同样在术前辅助患者完善计算机断层扫描、血管造影检查、磁共振成像检查。通过薄层扫描技术将相关数据通过数字成像和通信格式，将相关数据导入到电脑中。在 3D Slicer 软件中导入数字成像和通信格式数据，抽离出其中不同灰度对应的组织，对特定灰度值范围内的组织使用特定的软件处理技术完成转化，使其成为标准模板库通用的 3D 打印格式，对于不同组织数据但有相同灰度值采取不同颜色表示并予以区分，并在不同的文档中完成保存。在 FDM (Fused Deposition Modeling) 三维打印机中导入标准模板库数据，并按照 1:1 比例完成 3D 打印。对于不同组织需要使用不同颜色的材料区分出来，3D 打印完成后结合术前计算机断层扫描、血管造影检查、磁共振成像检查等资料，进一步知晓不同患者的颅内情况，并分析不同病变与邻近颅骨、血管、神经等的关系，确定出最佳的治疗方案。同时在与患者术前沟通、病情解释、手术方案解释过程中可重视 3D 打印模型的应用，帮助患者直观了解自身病情、手术治疗思路以及手术治疗过程中的操作等，让患者或家属对神经外科手术有系统的了解。

1.4 观察指标

(1) 患者手术时间、住院时间；(2) 术后并发症发生率；(3) 术前沟通满意率，让患者结合医务人员在术前与其或家属沟通现状，从“非常满意”“基本满意”“不满意”中选出代表自己真实沟通效果的选项，将选择“非常满意”“基本满意”的患者全部划入到满意人数中，并计算出总满意率。

1.5 统计学方法

整理本次研究中的各种数据，并借用统计学软件

SPSS22.0 分析数据，患者手术时间、住院时间用 ($\bar{x} \pm s$) 表示，差异性实施 t 检验；术后并发症以及术前沟通满意率则使用百分比表示，差异性实施 χ^2 检验；统计学意义的检验标准为： $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 患者手术时间、住院时间

观察组患者手术时间、住院时间较对照组缩短 ($P < 0.05$)，如表 1。

表 1 患者手术时间、住院时间对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	住院时间 (d)
对照组	30	275.38 ± 30.15	24.53 ± 2.40
观察组	30	245.50 ± 28.35	21.10 ± 2.05
t	/	3.954	5.778
P	/	0.000	0.000

2.2 术后并发症发生率分析

观察组患者术后并发症发生率小于对照组 ($P < 0.05$)，如表 2 所示。

表 2 两组患者术后并发症发生情况分析 [n(%)]

组别	例数	脑水肿	癫痫	继发性颅内血肿	合计
对照组	30	2 (6.67)	2 (6.67)	2 (6.67)	6 (20.00)
观察组	30	0 (0)	0 (0)	1 (3.33)	1 (3.33)
χ^2	/	/	/	/	4.043
P	/	/	/	/	0.044

2.3 术前沟通满意率

观察组患者术前沟通满意率高于对照组，存在统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

表 3 两组患者术前沟通满意率分析 [n(%)]

组别	例数	非常满意	基本满意	不满意	满意率
对照组	30	12 (40.00)	12 (40.00)	6 (20.00)	24 (80.00)
观察组	30	20 (66.67)	9 (30.00)	1 (3.33)	29 (96.67)
χ^2	/	/	/	/	4.043
P	/	/	/	/	0.044

3 讨论

神经外科接诊患者通常病情严重，且较多患者均需要

通过手术治疗,依靠手术治疗帮助患者清除病灶,恢复正常的颅脑解剖结构。随着临床神经外科接诊患者数量的日益增加以及神经外科疾病治疗的经验积累,加之各类现代医学技术的发展,均为神经外科疾病的手术治疗提供了有利条件。在显微镜、内镜、神经影像学、手术导航、声光电磁、神经调控等技术发展的背景下,我国神经外科取得了重大突破与发展,并使得较多神经外科疾病的治疗成为现实,推动了神经外科手术治疗技术的优化与调整^[3]。颅脑结构以及神经系统解剖生理均较复杂,手术治疗前不仅需要熟练掌握中枢神经系统解剖以及生理功能特点,还需要对不同神经外科疾病患者自身疾病有全面认识,这样有利于在术前完善手术设计,并充分考虑术中的相关操作,进而在病灶切除、恢复正常解剖结构的基础上避免患者重要结构受到损害,依靠谨慎、细致、专业的操作,保证患者正常神经组织的功能发挥,从而防止患者术后相关并发症发生,降低患者致残、致死风险。

常规外科手术前,需要对患者的神经外科疾病有系统认识,需要借助不同影像学检查以及检查资料判断并分析患者的病情特点,进而以影像学检查结果以及自身对颅脑结构、神经系统结构等进行了解,制定手术方案并完成术前沟通,然后结合手术方案为不同患者开展手术治疗。尽管神经外科患者术前进行了系统的检查与全面风险评估,但是因为颅内结构众多且复杂,包含较多的血管、神经,手术操作中血管、神经等损伤可对患者的预后产生影响,严重的可能引起患者死亡,增加医患纠纷风险。神经外科手术治疗前需要从不同方面进行检查,尤其是影像学检查。不同医生结合影像学检查以及自身对颅脑结构的认识并结合手术经验完成手术治疗,但是因为患者相关检查多为二维图像,医务人员无法通过检查资料深层次了解不同患者的病变与周围血管、神经等在空间方面的层次关系,增加手术操作风险;不同医务人员因为自身手术经验、理论知识、阅片能力等不同,对于相关影像学检查资料的分析与判断具有主观性;单纯从二维角度对患者进行手术治疗,需要医务人员有较好的空间想象力,能够根据颅脑结构特点想象出病变的信息以及手术方案等,而在实际操作中可能出现与想象存在较大差异的情况,此时不仅会造成手术时间的延长,且可能因为前期认识不足而造成血管或者神经损伤,增加并发症发生风险。本文对对照组神经外科患者在手术治疗中按照常规影像学检查资料确定出治疗方案,其手术时间达到了(275.38±30.15)min,术后并发

症发生率达到了20.00%。近年来,越来越多的学者在文献报道中指出,神经外科手术患者在术前准确定位病灶,明确病灶周边血管、神经等情况,有利于在术前对患者的手术入路、手术过程予以优化,并保证病灶切除的精准性,而病灶切除的精准性是患者手术效果、远期预后保证的关键。

近年来,随着各类科学技术的应用与发展,各类技术在医学领域均有渗透与应用,并能够依靠不同技术的应用优势更好地指导医疗工作的开展。3D打印技术在出现以及持续研发过程中,在众多行业得到应用,依靠计算机技术的支持,通过运用不同材料分层制造与逐层叠加,形成各种实体,并在汽车、航天、军事、建筑、医疗等方面得到应用。3D打印技术的发展为较多外科疾病手术治疗提供了有效手段,并推动了外科治疗技术的发展。结合现有文献资料报道^[4-10],3D打印技术在神经外科众多方面得到应用,3D打印技术可用于神经外科的临床教学、实习生带教,此外,在颅骨缺损患者3D打印个性化保护支具、复杂颅颈交界区手术、神经外科手术、脊柱脊髓神经外科手术等方面均有报道,并取得了较好的效果。依据上述文献报道中关于3D打印技术在神经外科中的应用,其应用范围在进一步延伸,对于颅骨修补过程中的个性化植入物设计、畸形修复、脑血管疾病、颅底外科、脊柱脊髓疾病等治疗方面均有应用优势,显示了3D打印技术在神经外科中的应用价值。尽管当前关于3D打印技术在神经外科手术中的应用报道日益增多,但是因为3D打印技术对相关技术、设备等有较高要求。目前有关神经外科疾病治疗中3D打印技术的应用报道多来源于一线城市、发达地区、大型医院等,有关地市级医院神经外科手术中3D打印技术的应用较少^[11-14]。

本文对3D打印技术在地市级医院神经外科手术中的应用情况加以分析,研究中选择神经外科颅内病变患者为研究对象,部分患者按照常规方法在术前结合影像学检查资料辅助完成手术方案制定、手术方案告知以及手术的具体开展。部分神经外科患者在手术中则使用3D打印技术,在常规术前影像学检查的基础上,利用计算机完成不同数据资料的提取以及格式转换,并借助3D打印技术完成对不同患者颅内神经、血管、颅骨模型等的建立,通过不同颜色区分不同组织、结构等。

建立后的模型能够更加直观地用于术前分析,便于医务人员结合模型确定手术方案以及手术操作中对血管、神

经等的保护措施,进一步保证术前手术方案制定的精细化与针对性,弥补部分医务人员空间想象力不足以及可能对手术方案的影响^[15];3D打印技术建立的模型还可用于术前患者的健康教育、手术方案沟通等,便于患者了解手术情况,明确手术原理与思路等。与对照组相比,观察组患者手术时间、住院时间明显缩短,分析是因为3D打印技术应用后可提供更加直观、准确的模型,有利于医务人员不断完善手术方案,保证术前方案与实际手术操作能最大程度保持一致,加快手术进展,缩短手术时间;观察组术后相关并发症发生小于对照组,提示3D打印技术在应用中能够发挥技术优势,保证术前方案的进一步优化,较好地保护血管、神经,减少对病变区域邻近组织的损伤,降低并发症,而并发症发生率的下降是患者术后病情更快恢复、尽早出院的关键,相应的观察组患者住院时间也会进一步缩短。

观察组术前沟通满意率达到96.67%,较对照组明显提高,分析原因是常规术前沟通过程中,医务人员主要依靠口头讲解告知患者手术方案、手术风险等,整个过程中患者因为自身医学专业知识有限,对较多内容未能理解相比之下,3D打印技术可直接打印出病变模型,有对应的血管、神经、组织等,在与患者沟通中,患者可通过3D打印的实体更直观、准确地了解医学内容,更好地理解不同医务人员在术前讲解的内容,加深对手术方案的理解,对手术潜在风险也更加了解^[16]。由此可见,3D打印技术在地市级医院神经外科手术中有重要的辅助价值,可更好地在术前完善手术方案,保证患者手术治疗效果,预防并降低相关并发症,还能在术前沟通中发挥作用,提升沟通满意率。

综上所述,在地市级医院神经外科手术中重视3D打印技术的应用,可更好地辅助神经外科手术的开展,有利于术前沟通,提高患者对手术方案的认识,有重要的应用价值。□

【课题项目】项目名称:数字3D可视化技术在地市级医院临床应用研究 编号:2022C001

【参考文献】

- [1] 李贺,孙建军,乐利明,等.3D打印技术在神经外科中的应用研究进展[J].新乡医学院学报,2022,39(12):1183-1186.
- [2] 王国文,张敏丽,黄志刚,等.3D打印技术在桥脑

小脑角肿瘤手术治疗中的应用[J].中国临床神经外科杂志,2022,27(10):853-854.

[3] 杨鑫,荔志云.3D打印技术在神经外科临床治疗中的应用进展[J].海南医学,2022,33(19):2564-2567.

[4] 张婷,魏志玄,张峰.3D打印技术在神经外科教学中的应用研究[J].中国继续医学教育,2022,14(5):127-131.

[5] 张海林,周晓.3D打印技术在肿瘤整形外科中的应用[J].肿瘤预防与治疗,2021,34(12):1109-1116.

[6] 林桂芳,曹玉丹,张雅静,等.3D打印个体化保护支具在颅骨缺损患者中的应用效果[J].中国当代医药,2021,28(16):231-233.

[7] 周旭东,王济滩,王磊,等.3D打印技术在复杂颅颈交界区手术中的应用价值[J].临床神经外科杂志,2021,18(2):156-160.

[8] 李学超,丁韶山,姜永锋.3D打印技术在神经外科手术中的应用[J].中国社区医师,2021,37(6):40-41.

[9] 于贝贝,荆林凯,孙振兴,等.3D打印技术在脊柱脊髓神经外科手术中的应用[J].中国微侵袭神经外科杂志,2021,26(2):74-75.

[10] 温稀超,曾昭穆,唐雨珊,等.3D打印技术在神经外科的应用优势[J].中国组织工程研究,2020,24(35):5708-5714.

[11] 蔡金全,段淳楦,齐腾飞,等.3D打印技术在神经外科临床教学中的应用[J].中国微侵袭神经外科杂志,2020,25(5):238-240.

[12] 赵元立,王亮,赵雅慧,等.3D打印技术在神经外科应用及发展前景[J].中国微侵袭神经外科杂志,2020,25(3):97-100.

[13] 黄星,刘祯,姜晓兵.3D打印技术在神经外科的应用研究进展[J].中国临床神经外科杂志,2019,24(10):636-638.

[14] 王亮,叶迅,赵元立.3D打印技术的发展及在神经外科领域的应用及前景[J].医学理论与实践,2019,32(14):2171-2172.

[15] 胡泽红,毋山,魏剑波.3D打印在神经外科中的临床应用现状与展望[J].现代医药卫生,2019,35(4):553-556.

[16] 钱升,丁宛海,牛朝诗,等.3D打印技术在现代神经外科中的应用[J].立体定向和功能性神经外科杂志,2019,32(1):59-62.