

. 经验介绍 .

3D 打印手术导板在高血压性脑出血术中的应用

张 涛 刘 晟 高 阳 李 勳 李泽福

【摘要】目的 探讨利用3D打印技术制作手术导板在高血压性脑出血血肿穿刺术中的应用价值。**方法** 回顾性分析2013年3月至2017年9月收治的156例高血压性脑出血的临床资料,其中78例采用CT引导下脑内血肿穿刺术(对照组),78例采用3D打印手术导板辅助脑内血肿穿刺术(观察组)。**结果** 术后复查CT发现观察组血肿穿刺准确率(91.0%,71/78)明显高于对照组(74.4%,58/78; $P<0.05$)。术后7 d,观察组血肿清除有效率(91.0%,71/78)明显高于对照组(66.6%,52/78; $P<0.05$)。**结论** 3D打印技术辅助高血压性脑出血穿刺术,有助于提高定位准确率,提高血肿清除有效率。

【关键词】 高血压性脑出血;血肿穿刺引流术;3D打印技术

【文章编号】 1009-153X(2019)02-0107-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743.34; R 651.1*2

高血压性脑出血(hypertension intracerebral hemorrhage, HIH)致残率高、病死率高^[1]。我们应用3D打印技术制作手术导板辅助脑内血肿穿刺治疗HIH,取得良好效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 纳选标准:符合第四届全国脑血管病学术会议制定的诊断标准^[2];出血量在30~60 ml的丘脑或基底节区出血;首次发病;发病24 h内就诊;无其他严重的基础疾病;无脑疝。2013年3月至2017年9月收治HIH 156例,其中男性88例,女性68例;年龄30~84岁,平均(59.7±18.4)岁。根据治疗方法分为对照组和观察组,各78例。对照组男性45例,女性33例;年龄32~84岁,平均(60.1±14.5)岁;术前GCS评分3~5分9例,6~8分24例,9~12分35例,13~15分10例;丘脑出血25例,壳核出血33例,尾状核出血16例,皮层下出血4例;单纯脑实质内出血62例,破入脑室16例;出血至手术时间3~6 h 8例,6~12 h 13例,12~24 h 29例,24 h以上28例。

观察组男性43例,女性35例;年龄30~82岁,平均为(58.9±14.0)岁;术前GCS评分3~5分6例,6~8分25例,9~12分33例,13~15分14例;丘脑出血21例,壳核出血35例,尾状核出血13例,皮层下出血9例;单纯脑实质内出血69,破入脑室9例;出血至手术时间3~6 h 5例,6~12 h 7例,12~24 h 37例,24 h以上29例。

两组病人年龄、性别、血肿部位、术前GCS评分、出血时间等无统计学差异($P>0.05$)。

1.2 3D打印手术导板制作方法

1.2.1 数据来源 采集病人颅脑CT影像,扫描参数:矩阵512×512,FOV 24 cm,层厚3 mm,层间距3 mm。CT机型为东芝双源螺旋CT,扫描数据以Dicom格式刻录DVD光盘的形式输出。

1.2.2 硬件及软件环境 应用Dell T7500图形工作站,操作系统Windows 7;医学三维重建软件Mimics 14.0,3D打印机(XYZ Printing公司 Da Vinci 1.0;由滨州医学院附属医院3D打印医学研究所提供)。

1.2.3 手术导板三维模型构建及打印 首先将颅脑CT扫描数据导入Mimics软件进行三维重建,通过阈值选择重建颅骨、脑组织及血肿,经额叶穿刺的手术导板一般取鼻根及双侧眉弓等骨性标记作为手术导板定位位置,手术导板导管的穿刺道需避开额窦,取眉弓上3~5 cm为穿刺点,新建置于血肿中央的管状结构,运用包括Select、Deselect、Hide、Show、Invert、Grow、Separate及Remove等按键,使用布尔逻辑运算理念,构建手术导板及导管模型。经颞叶穿刺的手术导板一般取患侧外耳道、眉弓或乳突为手术导板定位位置,穿刺道需避开侧裂,于血肿最大直径处的皮肤投射点为穿刺点,新建置于血肿中央的管状结构,使用布尔逻辑运算理念,构建手术导板及导管模型。最后将模型保存为3D打印机所匹配的STL格式文件。见图1。

将STL格式文件导入3D打印机,内置软件自动将其转换为数层的打印路径,完成一层打印后,打印平台相对升高,然后继续打印,直至完成目标支架模型的外形。

1.3 手术方法

1.3.1 对照组 应用CT引导下血肿穿刺术,其中61例经额叶穿刺,17例经颞叶穿刺。

1.3.2 观察组 应用3D打印技术进行脑内血肿清除术,其中65例经额叶穿刺,13例经颞叶穿刺。取平卧位,先用利多卡因局麻,将打印手术导板用手术透明保护膜包裹保持无菌,将支架放置于额(颞)部,保证鼻根、双侧额骨颧突或患侧外耳道定位准确,使用龙胆紫将手术导板穿刺点标出。去除手术导板,以穿刺点为中心作约0.5 cm直切口。切开头皮至颅骨,电钻钻骨孔一枚,刺透硬脑膜,再次将手术导板放置于额(颞)部,保证鼻根、双侧额骨颧突或患侧外耳道定位准确,将带导针的引流管顺手术导板导管穿入血肿腔内,穿刺深度为计算机已测量的引流管长度。穿刺成功后拆除手术导板,将引流管另开口引出并外接穿刺引流装置。见图2。

1.4 术后处理 术后引流管最高点置于双侧外耳道上约10 cm并保持持续引流,术后约24 h血肿腔内注入尿激酶,3万U溶于5 ml生理盐水,每日1次,持续3 d。术后一般3 d复查颅脑CT,如有病情变化,随时复查CT,一般7 d内根据血肿引流情况拔除引流管。

1.5 疗效评价 穿刺准确率:术后复查CT,以引流管侧孔处位于血肿腔内为准确,位于血肿边缘或血肿外为不准确。血肿清除率:以血肿清除1/3以上为有效,1/3以下为无效。

1.6 统计学分析 应用SPSS 21.0软件进行分析,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 穿刺准确率 对照组引流管位于血肿内58例、血肿边缘11例、血肿外9例;准确率为74.4%。观察组引流管位于血肿内71例、血肿边缘7例;准确率为91.0%。观察组准确率明显高于对照组($P<0.05$)。

2.2 血肿清除有效率 对照组术后3、7 d血肿清除有效分别为33(42.3%)、52例(66.7%),观察组分别为42(53.8%)、71例(91.0%)。两组术后3 d血肿清除有效率无明显差异($P>0.05$),而观察组术后7 d血肿清除有效率明显高于对照组($P<0.05$)。

3 讨论

血肿穿刺引流术是治疗HHH有效的重要手段。我们利用3D打印技术,能够在手术导板引导下精确的将引流管置入设定的位置,可以有效解决血肿穿

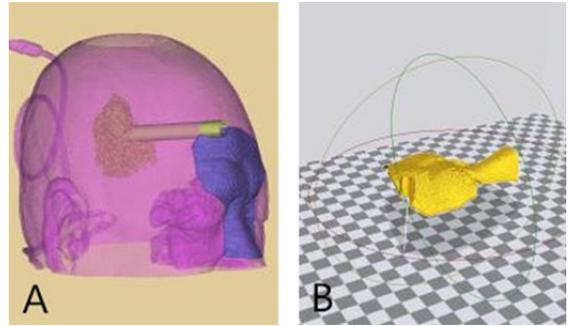


图1 3D打印技术制作手术导板

A. 根据CT扫描数据利用Mimics软件进行重建血肿及手术导板;B. 将重建好的数据模型传输到3D打印机



图2 3D打印手术导板辅助血肿穿刺引流术

A. 将手术导板放置于面部,根据导管位置确定穿刺点;B. 利用手术导板进行穿刺,确定穿刺导管的角、深度及位置

刺引流术的弊端。

3D打印技术以数字模型为基础,通过逐层叠加原料来制造实体模型。近年来,其在医学领域的实践应用和发展前景引起广泛关注^[3,4]。已有文献报道应用3D打印技术辅助治疗脑出血,并取得了良好的效果^[5,6]。刘宇清等^[7]证实利用3D打印技术制作的蝶骨嵴脑膜瘤虚拟及实体解剖模型在优化手术预案、提高肿瘤切除率、减少手术损伤等方面具有重要意义。谭衍等^[8]将3D打印技术应用于颅内动脉瘤栓塞治疗中,能够直观掌握脑血管解剖特点,降低术后并发症及手术风险。我们应用3D打印手术导板辅助血肿穿刺引流术治疗高血压性脑出血,也取得了较为明显的临床疗效。我们概括其优点如下:①穿刺精准。初学者可能对穿刺针的穿刺角度及深度把握不准,可利用手术导板确定穿刺角度和深度,引导引流管精确的到达血肿,避免出现穿刺方向及位置的偏斜,较常规CT引导下脑内血肿穿刺更加安全有效;并且可以根据不同位置和形状的脑出血设计不同穿刺点的手术导板,若为尾状核或壳核前部出血,或形状为前后细长的血肿,可设计经额叶穿刺;若为

丘脑或壳核后部出血并离颞叶皮层较近的血肿,可设计为经颞叶穿刺。一般来说,因颞叶血管较少,颞叶有侧裂静脉及大脑中动脉分支,血管较多,经颞叶穿刺后再出血较经颞叶几率少,因此经颞叶穿刺一般作为首选方案。②手术准备时间短。需要急诊手术的脑出血,熟练操作软件的医师可在10 min内将手术导板设计成型将数据传送至打印机,并可在2 h左右快速精确地将重建的手术导板或模型打印出来。③手术创伤小,恢复快,并发症减少。但是部分病人引流管位置不佳,我们考虑有下列因素:①术中穿刺过程中3D打印手术导板与面部贴合不佳,导致引导穿刺位置及深度误差;②颅内血肿质地较韧,穿刺过程中穿刺针到达血肿边缘后未进入血肿;③术中经引流管流出部分血肿后引流管位置发生改变。

【参考文献】

- [1] 张荣军,王晓峰,唐宗椿,等. 6374例高血压脑出血患者临床特点的分析及治疗方法的选择[J]. 中华神经医学杂志, 2013, 12(1):57-61.
- [2] 各类脑血管疾病诊断要点(1995)[J]. 临床和实验医学杂

- 志, 2013, 12(7):559.
- [3] Fedorovich NE, Wijnberg HM, Dhert WJ, *et al.* Distinct tissue formation by heterogeneous printing of osteo and endothelial progenitor cells [J]. *Tissue Eng Part A*, 2011, 17(15-16):2113-2121.
- [4] Ventola CL. Medical applications for 3D printing: current and projected uses [J]. *Pharmacol Ther*, 2014, 39: 704-711.
- [5] 孙其凯,李珍珠,曹智洁,等. 3D打印模型引导下经颞部穿刺引流术治疗颅内血肿[J]. 中国临床神经外科杂志, 2016, 21(10):586-588.
- [6] 相建,杜洪澎,李珍珠,等. 3D打印引导下脑干出血微创穿刺外引流术1例报告[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(2):177-178.
- [7] 刘宇清,何炳蔚,黄绳跃,等. 3D打印技术在蝶骨嵴脑膜瘤切除术中的应用价值[J]. 中国肿瘤临床, 2017, 44(22):1146-1150.
- [8] 谭衍,边远,陆弘盈,等. 3D打印技术在颅内动脉瘤介入栓塞治疗中的应用[J]. 中国医学装备, 2017, 14(12):64-67.

(2018-01-03收稿,2018-01-31修回)

经皮内镜下胃造瘘和空肠造瘘术在神经外科重症病人中的应用

丁伟 陈晓斌 宋平 张严国 罗明 王孟阳 李继强 段发亮

【摘要】目的 探讨经皮内镜下胃造瘘和空肠造瘘术(PEG/J)在神经外科重症病人中的应用效果。**方法** 回顾性分析2015年6月至2017年12月PEG/J处理的105例神经外科重症病人的临床资料。**结果** 105例均成功完成手术。术后营养状况均有改善,85%(55/65)肺炎得到控制,出院前GCS由平均8.7恢复到13.1分。术后出现4例空肠造瘘口脱入胃腔、20例造瘘口皮肤感染、4例堵管、3例包埋综合征。86.6%病人拔除PEJ管出院,其中60例拔除PEG管,平均拔管时间118 d。住院期间4例因原发病加重死亡,6例出院后平均10个月死亡。**结论** PEG/J安全、有效,对神经外科重症病人的营养状况、肺部感染有很好的临床效果。

【关键词】 神经外科重症;内镜;胃造瘘术;空肠造瘘术

【文章编号】 1009-153X(2019)02-0109-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 651

神经外科重症病人常伴有严重的营养不良,影响病情的恢复,早期、充足的营养支持至关重要。经皮内镜下胃造瘘及空肠造瘘术(percutaneous

endoscopic gastrostomy/jejunostomy, PEG/J)自1980年Gaudie首次报道以来^[1],其临床应用越来越受广泛,尤其适用于神经外科重症病人。本文探讨PEG/J在神经外科重症病人的临床应用效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象 2015年9月至2017年9月行PEG/J 105例,其中男75例,女30例;平均年龄57.6岁。脑

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.02.015

作者单位:430022,武汉市第一医院神经外科(丁伟、陈晓斌、宋平、张严国、罗明、王孟阳、李继强、段发亮)

通讯作者:段发亮, E-mail: duanfaliang@126.com