

海:第二军医大学出版社,2009. 128-129.

[5] 中国医师协会神经外科医师分会,中国神经创伤专家委员会. 中国颅脑创伤颅内压监测专家共识[J]. 中华神经外科杂志,2011,27(10):1073-1074.

[6] 陈亚军,蒋宇钢,刘少波. 控制性阶梯式减压术治疗重型、特重型颅脑损伤疗效分析[J]. 中国临床神经外科杂志,2015,20(3):175-177.

[7] Taher A, Pilehvari Z, Poorolajal J, et al. Effects of normobaric hyperoxia in traumatic brain injury: a randomized controlled clinical trial [J]. Trauma Mon, 2016, 21(1): 267-272.

[8] 郭浩,蒯慧,郭建平. 中青年与老年急性颅脑损伤颅内血肿动态变化对比分析[J]. 中国临床神经外科杂志,2017,22(1):20-22.

[9] 程勇,秦加新,戢翰升,等. 颅脑损伤术中急性脑膨出的相关因素分析[J]. 中国临床神经外科杂志,2016,21(6):374-375.

(2020-02-26收稿,2020-04-09修回)

建立供神经内镜培训的脑出血尸头模型及培训方法

熊忠伟 颜希希 辛 灿 熊文平 曹长军 吴晓辉 陈劲草

【摘要】目的 探讨供神经内镜培训的脑出血尸头模型建立方法及模拟培训效果。**方法** 采用新鲜冰冻尸头标本,耳上小骨窗开颅后将人工配制“血液”样液体注入经脑皮层造瘘后的空腔内,建立脑出血模型。然后进行经额神经内镜下手术清除脑出血培训,记录学员神经内镜下血肿清除时间及对模型实用性的评价。**结果** 完成9例双侧脑出血尸头模型,共18名学员(7名有内镜手术经验),按每2人一组(助手和术者),先后并互换角色,完成两侧神经内镜血肿清除的手术操作。平均血肿清除时间(21.32±1.85)min。有内镜经验学员用时[(20.23±0.52)min]较无经验学员用时[(22.02±0.55)min]明显缩短($P<0.05$),先当助手学员用时[(19.91±0.30)min]较先当术者学员用时[(22.73±0.47)min]明显缩短($P<0.001$)。18名学员均表示能从此次培训中获益并推荐此模型作为神经内镜培训模型,其中17名(94.45%)学员认为镜下模型“血肿”与真实血肿极其相似。**结论** 建立脑出血尸头模型,可全真模拟神经内镜下脑出血手术,能有效提高学员神经内镜的基本技术和操作技巧。

【关键词】 脑出血;手术;神经内镜;模拟培训;模型

【文章编号】 1009-153X(2020)06-0394-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743.34; R 651.1*2

神经内镜技术是微创神经外科的重要范畴,越来越多的报道显示神经内镜下清除脑内血肿可以显著降低早期病死率,同时减少术后并发症并改善神经功能^[1,2]。由于神经内镜设备、器械及操作的特殊性,神经内镜手术与传统开放的神经外科手术有较大的差异^[3]。目前,仅少数神经外科医生选择神经内镜下手术清除脑内血肿,且国内外尚无有效的培训模型及方法。本文介绍一种供神经内镜培训的脑出血尸头模型,并进行神经内镜下清除脑内血肿的全真模拟培训。

1 材料与方 法

1.1 材料与设备 新鲜冰冻人体尸头标本、琼脂粉(上海博微生物科技有限公司)、高纯铁粉(金属材料商店)、红墨水(文具商店)、UNIDRIVE S III NEURO

神经外科综合动力系统(STORZ)、IMAGE1 S超高清摄像系统(STORZ)、透明导管鞘(VBAS)、吸引器、头架及如剪刀、咬骨钳、双极电凝等相关手术器械。

1.2 脑出血尸头模型的制作 ①血肿的成形:将2 g的琼脂粉溶于100 ml的清水中,加入3 ml的红墨水并煮沸5~10 min,期间再加入3 g的高纯铁粉并不停搅拌直至冷却,当溶液冷却至室温便凝固成胶冻样,形成了在形态、色泽及质地上与急性期脑出血血凝块类似的“血肿”。②脑出血尸头模型的制作(图1):基于新鲜冰冻尸头标本,应用神经外科常用的开颅器械及动力系统于一侧耳上约3 cm进行常规小骨窗开颅,后皮层造瘘形成约30 ml(4 cm×4 cm×4 cm)的空腔,将未冷却的、液态状态下的“血肿”注入空腔中,待降温冷却后常规关颅缝合。为节约尸头标本,将尸头两侧都进行模型制作并行颅脑CT扫描,CT显示类似脑出血影像表现的双侧额颞叶的高密度影,模型制作完成。

1.3 手术操作方法(图2) 在脑出血尸头模型上模拟经额入路神经内镜下手术清楚脑内血肿,参照术前

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2020.06.019

作者单位:430071 武汉,武汉大学中南医院神经外科(熊忠伟、辛灿、熊文平、曹长军、吴晓辉、陈劲草),过敏反应科(颜希希)

通讯作者:陈劲草,E-mail:chenjincao@hotmail.com

CT描记出血肿在额部的体表投影,设计额部发际内平行中线纵行直切口(3~4 cm),常规小骨窗开颅。应用透明导管鞘(7 cm×1.7 cm)经额皮层造瘘直达血肿腔,建立手术通道,在助手协助下(固定及移动透明导管鞘),术者一手持镜(0°),一手持吸引器在内镜的引导下清除血肿。

1.4 神经内镜下手术清楚脑内血肿模拟培训 ①培训形式:为武汉大学中南医院神经外科主办国家级继续教育项目-高血压脑出血神经内镜微创治疗学习班(国 2017-04-04-073)。选择我科2名神经内镜经验丰富的神经外科医生作为指导教师,18名来自湖北基层医院的神经外科医生参加培训。培训方式为授课、演示及操作相结合。指导老师介绍及演示神经内镜下手术清除脑内血肿的相关操作及注意事项,18名学员分成9组,每组2人,其中1人作为术者,另1人为助手,配合完成从开颅到神经内镜清除血肿的所有操作;完成后,术者和助手角色互换,重新进行对侧血肿清除的训练,记录学员作为术者完成内镜下清除脑出血的时间。

1.5 培训效果评估方法 培训结束时,对18名学员进行问卷调查。内容包括:是否能从培训中获益;是否推荐此模型为神经内镜培训模型;模型的“血肿”与真实血肿内镜下的相似性。

1.6 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行分析;计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 血肿清除时间 18名学员在9例脑出血尸头模型上成功完成神经内镜下血肿清除术,平均血肿清除时间(21.32 ± 1.85)min。其中7人有作为助手参加经鼻内镜手术的经验,有内镜经验学员手术时间[(20.23 ± 0.52)min]较无经验学员手术时间[(22.02 ± 0.55)min]明显缩短($P<0.05$)。先当助手学员用时[(19.91 ± 0.30)min]较先当术者学员用时[(22.73 ± 0.47)min]明显缩短($P<0.001$)。

2.2 培训效果反馈 所有学员均表示能从此次培训中获益并都推荐此模型作为神经内镜培训模型。17名(94.45%)学员认为镜下模型“血肿”与真实血肿在色泽及质地上极其相似,1名认为模型“血肿”较真实血肿质地偏硬。

3 讨论

在微创治疗理念的推动下,神经内镜下血肿清除术创伤小、准确快速消除颅内血肿、有效减少并发症,逐渐成为治疗脑出血重要的手段之一^[1,2,4]。由于神经内镜的器械设备及操作的特殊性,神经内镜技术与传统开放神经外科手术存在较大差异^[3,5,6]。本文结果显示脑出血尸头模型是供神经内镜培训的有效模型。一方面新鲜冰冻尸头标本可提供涉及血管、神经组织等真实的神经解剖,另一方面模型“血

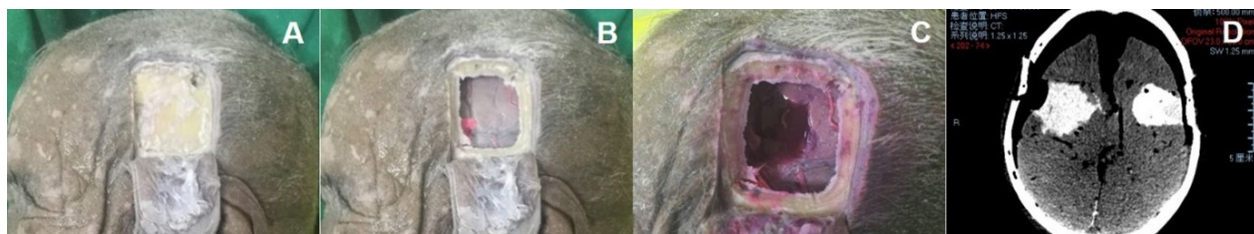


图1 脑出血尸头模型制作过程

A、B. 一侧耳上约3 cm进行常规小骨窗开颅;C. 将未冷却的、液态状态下的“血肿”注入皮层造瘘后的空腔中,为节约尸头标本,将两侧都进行模型制作;D. CT显示类似脑出血影像表现的双侧额颞叶的高密度影

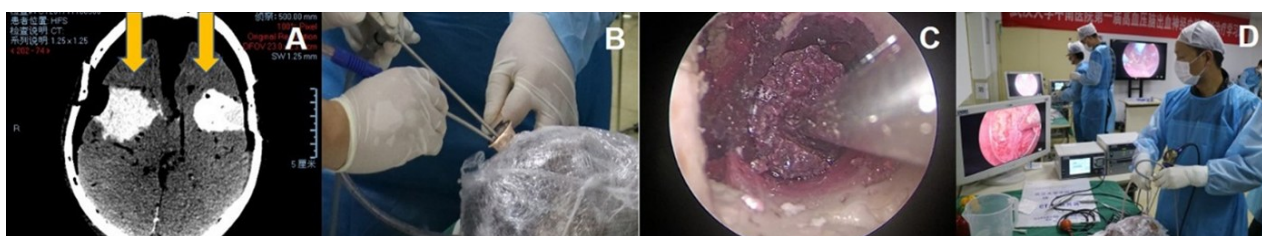


图2 经额入路神经内镜脑出血清除术培训

A. 术前CT模拟经额入路;B. 额部小骨窗开颅完成后,应用透明导管鞘皮层造瘘直达血肿腔,建立手术通道,在助手协助下清除血肿;C. 镜下见模型“血肿”的色泽、形态及质地与真实血肿相似;D. 术中操作

肿”与真实血肿相似以及手术过程、器械及操作与真实手术完全一样。通过对仪器设备的准备,模型的建立以及从开颅、造瘘到神经内镜下清除血肿等过程,学员们充分熟悉和掌握了神经内镜的基本技术和操作技巧,并推荐此模型作为神经内镜培训的模型,充分说明了脑出血尸头模型对于神经内镜培训的有效性。

虽然脑出血尸头模型在血肿相似性、神经血管解剖及组织结构的真实性显示出巨大优势,但标本数量较少,成本高,同时需特殊保存及准备,尽管我们采用新鲜冰冻标本及人工配制的“血肿”,同时建立双侧脑出血模型,但仍然难以大规模普及。脑内血肿清除主要操作在于止血,我们的尸头模型也难以提供。目前,除人体标本外用于培训的模型主要包含手工制作的模型、依据电脑的虚拟模型及3D打印模型及动物模型等^[3,7]。用于神经内镜培训的手工制作模型例如鸡蛋、青椒及西瓜等,借打磨鸡蛋壳、抓钳青椒子、吸除瓜瓢等操作模拟神经内镜手术操作,但这些培训仅针对某一个操作进行,在模型形态与感官方面与颅脑解剖也存在较大差异。虚拟模型可涉及医学培训的诸多方面,但操作体验方面不及实物,神经内镜手术仿真性差。3D打印模型是近年来在神经内镜培训方面应用较多的一种模型,拥有高仿真度、操作真实简单、成本低廉等优势,对神经内镜培训起到很大的推动作用,但受造模材料的限制,大部分模型在真实性及神经血管解剖方面不及尸头模型。动物模型的解剖结构与人体差异较大,大型动物颅内出血模型制作费时,还需麻醉医师辅助完成,其局限性较大。因此,寻找一种仿真度高、廉价、易行的训练模型显得尤为必要。

在欧美国家,神经内镜操作培训已经是外科医生必修项目,也是外科住院医师教育的重要组成部分^[3]。通过一系列神经内镜操作培训可明显改善和缩短复杂手术操作及技术的学习曲线,从医生的初级培训及临床应用方面对病人安全产生了积极的影响^[6,8]。我国开展的国家继续教育项目正是通过这种培训将特殊有效的医疗技术手段进行推广。此次培训中,有神经内镜手术经验学员及先当助学员的血肿清除时间都明显缩短。说明作为助手接触神经内镜手术,通过熟悉神经内镜手术相关器械、基本操作方法及技术,能迅速提高掌握神经内镜血肿清除手术技术能力。年轻医生在临床开展这项手术前,进

行全真模拟培训,能够显著减少并发症,保障病人生命安全^[9,10]。在当前医疗形式下,手术室之外以模型为基础的操作培训将在下一代神经外科医生的培养中发挥重要作用。

总之,建立脑出血尸头模型,可全真模拟神经内镜下清除脑出血手术,并有效提高学员神经内镜的基本技术和操作技巧。

【参考文献】

[1] 李 刚,陈劲草,赵东刚,等.神经内镜辅助手术治疗高血压脑出血(附21例报告)[J].中国临床神经外科杂志,2011,16(4):209-211.

[2] 丁伟龙,王向宇,王晓东.神经内镜手术和显微手术治疗幕上高血压性脑出血疗效的Meta分析[J].中国临床神经外科杂志,2018,23(7):463-467.

[3] King N, Kunac A, Merchant AM. A review of endoscopic simulation: current evidence on simulators and curricula [J]. J Surg Educ, 2016, 73(1): 12-23.

[4] 钱忠心,刘卫东,赵 鸿,等.内窥镜技术在神经外科手术中的应用研究[J].中国临床神经外科杂志,2009,14(2):85-87.

[5] Arora H, Uribe J, Ralph W, et al. Assessment of construct validity of the endoscopic sinus surgery simulator [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2005, 131: 217-221.

[6] Wen G, Cong Z, Liu K, et al. A practical 3D printed simulator for endoscopic endonasal transsphenoidal surgery to improve basic operational skills [J]. Childs Nerv Syst, 2016, 32(6): 1109-1116.

[7] Rehder R, Abd-El-Barr M, Hooten K, et al. The role of simulation in neurosurgery [J]. Childs Nerv Syst, 2016, 32(1): 43-54.

[8] Craven CL, Cooke M, Rangeley C, et al. Developing a pediatric neurosurgical training model [J]. J Neurosurg Pediatr, 2018, 21(3): 329-335.

[9] Aggarwal R, Ward J, Balasundaram I, et al. Proving the effectiveness of virtual reality simulation for training in laparoscopic surgery [J]. Ann Surg, 2007, 246(5): 771-779.

[10] Evans LV, Dodge KL, Shah TD, et al. Simulation training in central venous catheter insertion: improved performance in clinical practice [J]. Acad Med, 2010, 85(9): 1462-1469.

(2018-10-07收稿,2018-12-29修回)