[参考文献]

[1] 柏树令. 国外4所医学院校解剖学教育与教学改革现状[J]. 解剖学杂志,2005,28(4):370.

[2] 乔 敏,路振富,孙宝志,等. 学习哈弗经验 建立基础医学整合课程体系的实践[J]. 中国高等医学教育,2002,(4):44-46.

[3] 张 炎. 中美长学制医学生解剖学课程的比较与思考[J]. 中国高等医学教育,2008,(1):80-81.

[4] 卢凤娟. 关于医科院校学分制下课程整合的思考[J]. 中国高等医学教育,2007,(7):57-58.

[5] 张 云,乔 敏. 医学课程模式的改革与思考[J]. 中国高等医学教育,2006,(1):87-89.

[6] 温世浩,曲 莉,钟懿隽. 哈佛医学院在解剖学教学中采用PBL教学法[J]. 医学教育探索,2007,6(10):986-988.

[7] 车向新,江会勇,付文学,等. 密西根大学医学院人体解剖学教学[J]. 解剖学杂志,2005,28(1):113-114.

[8] 熊 鲲,王 慧,蔡 艳,等. 美国南伊利诺伊大学的解剖学教学[J]. 解剖学杂志,2009,32(1):127-128.

[9] 翟建才. 美国和加拿大医学教育教学法的调查和分析[J]. 医学教育,2002,(6):39-41.

[10] Cunningham JT, Freeman RH, Hosokawa M, et al. Integration of neuroscience and endocrinology in hybrid PBL curriculum[J]. Adv Physiol Educ, 2001,25(1-4):233-240.

[11] Toy EC, Johns JB, Baker B et al. The effect of a clinical problem-solving curriculum on medical student examination performance[J]. Prim Care Update Ob/Gyns,2002,9(4):135-137.

[12] Robertson PA, Brown JS, Flanagan TA, et al. The Women's Health Curriculum by a problem-based learning method for medical students at the University of California[J]. San Francisco, Am J Obstet Gynecol, 1997, 176(6):1368-1373.

(编辑:左艳芳)

浅谈虚拟现实在桥脑小脑角区临床教学中的应用

Virtual reality in clinical teaching of cerebellopontine angle

崔高宇,冯 华 (第三军医大学西南医院神经外科,重庆 400038)

[关键词] 神经外科;虚拟现实;临床教学

[中图分类号] R651;G642 [文献标识码] B [文章编号] 1672-5042(2010)01-0048-02

微创神经外科(minimally invasive neurosurgery)核心内容是在最大程度处理病变的同时要尽最大可能保护神经组织的结构和功能。因此要求对中枢神经系统的局部解剖学知识认识和掌握有很高的要求。虚拟现实技术在桥脑小脑角区手术中的应用,有助于提高手术成功率、降低临床风险以及提升临床医师的手术技术,在临床和教学均具有重要的应用价值。本文就虚拟现实在桥脑小脑角区临床教学中的应用报告如下。

1 桥脑小脑角区的解剖特点及教学中的难点

桥脑小脑角(cerebellopontine angle,CPA)是位于小脑、桥脑和颞骨岩部之间的不规则间隙,是重要神经血管走行的部位。位于CPA区主要疾病有听神经瘤、脑膜瘤、胆脂瘤以及邻近小脑、第四脑室和脑干等部位的肿瘤,发病率高,对患者的生命及神经功能构成极大的威胁。近期的研究认为,三叉神经痛、面肌痉挛、舌咽神经痛等高发疾病也与CPA区神经血管复合体的异常密切相关[1]。对于CPA的解剖结构的熟练掌握、对不同患者由于疾病导致的解剖结构变异的精确把握、制定个体化的手术计划是手术成功的重要保证。另外,在神经外科临床工作中,CPA区手术主要由临床经验丰富的上级医生在高端技术设备的支撑下完成,下级医生的操作机会明显减少,而目前国内尚缺少完备的显微操作技术训练的条件。因此,在神经外科的临床教学和普通神经外科医师的培养中就存在某种程度的欠缺,即使上级医生也存在进一步提高的难题。

2 虚拟现实技术在神经外科应用的研究进展

虚拟现实(virtual reality,VR)技术是近年来兴起的一门跨多个学科领域的高端技术,可以实现人与计算机之间的互动以及对复杂数据的可视化操作。VR技术在医学领域应用的基石是数字化虚拟人体(visible human)的出现。神经外科领域中,欧美等国的VR系统仍处于研制和开发阶段,目前临床研究较多的VR系统为新加坡的虚拟可视导航系统(virtual intracranial visualization and navigation, VIVIAN),即现在的Dextroscope系统[1]。2000年,Kockro等[2]最先报告了21例病人使用VIVIAN系统,进行术前计划和模拟;脑室穿刺是神经外科最常用的手术技术,回顾性病例分析显示,以导管尖端至室间孔的距离进行评价,徒手脑室穿刺的误差为(16±9.6) mm;在虚拟人脑,78位临床医生在VR系统模拟徒手穿刺的误差为(16±7.85) mm[3]。Lee等[4]应用VIVIAN系统对侧脑室枕角穿刺进行研究,结果显示,Frazier的最佳穿刺点为枕外隆突上6 cm、外侧4 cm,指向对侧内眦上4 cm;而常规指向对侧内眦的成功率只有50%,指向同侧内眦、眉间或眉间上2 cm的成功率均小于50%;Dandy的最佳穿刺点为枕外隆突上3 cm、外侧2 cm,指向眉间上2 cm。就是说,即使在神经外科最简单的脑室穿刺术,徒手穿刺也存在一定的误差,应用VR系统则有可能降低误差的发生。

[收稿日期] 2009-10-17 [修回日期] 2009-11-15

因为VR系统可真实模拟手术操作,应用于临床教学,提高脑室穿刺技术。

3 虚拟现实技术在桥脑小脑角区教学的应用前景

目前针对CPA区进行的VR研究极少,国内应用VIVIAN系统的少数报道中,涉及CPA区的病例较分散,未进行相关的系统研究。Satoh等[5]应用3D核磁共振及血管成像融合、重建技术,对原发性三叉神经痛微血管减压术治疗进行了初步的VR研究,结果显示,VR技术对于CPA区复杂的血管神经复合体的显示具有重要的临床价值。对于CPA区,我们也进行了初步的虚拟现实研究,利用VIVIAN系统的特点,可以把目前临床上可用的影像学资料输入至工作站,通过VR显示,进行显微手术视角模拟,从而显示出不同手术入路中CPA病变及其周围解剖结构的立体空间构象,从而在术前即可对不同的手术视角进行评价,筛选出理想的个体化的手术入路,并可与现实手术进行比对,所取得的VR数据可用于提高手术的精确度和安全性,具有明显的临床应用价值;同时,VR数据也可用于临床教学工作,通过对正常与病变以及不同病变、不同入路之间的比较研究,提高临床教学的效果。

综上所述,VR技术作为数字化时代出现的高新技术,是微创神经外科的发展趋势[6]。在VR辅助下,可对CPA区常见疾病的手术过程进行精确规划,为不同的患者提供个性化的外科治疗。VR技术在CPA区手术中的应用,有助于提高手术成功率、降低临床风险以及提升临床医师的手术技术,在临床和教学具有重要的应用和推广价值。

[参考文献]

[1] 崔高宇,张绍祥,刘正津,等. 基于CVH的基底神经核区三位重建和虚拟现实研究[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2005,18(2):65-68.

[2] Kockro RA, Serra L, Yeo TT, et al. Planning and simulation of neurosurgery in a virtual reality environment[J]. Neurosurgery, 2000,46(1):118-137.

[3] Banerjee PP, Luciano CJ, Lemole GM Jr, et al. Accuracy of ventriculostomy catheter placement using a head- and hand-tracked high-resolution virtual reality simulator with haptic feedback[J]. J Neurosurg, 2007, 107(3):515-21.

[4] Lee CK, Tay LL, Ng WH, et al. Optimization of ventricular catheter placement via posterior approaches: a virtual reality simulation study[J]. Surg Neurol, 2008, 70(3):274-277.

[5] Satoh T, Onoda K, Date I. Preoperative simulation for microvascular decompression in patients with idiopathic trigeminal neuralgia: visualization with three-dimensional magnetic resonance cisternogram and angiogram fusion imaging[J]. Neurosurgery, 2007,60(1):104-113

[6] 潘 军,漆松涛,陈 庆,等. 微创时代的神经外科教学[J]. 局解手术学杂志,2008,17(3):188.

(编辑:左艳芳)

(上接第28页)

差异。对照组的手术前后体温改变明显,降低了(1.6±0.9)℃;保温组的手术前后体温改变不明显,温度差为(0.2±0.1)℃与对照组比较,差异具有统计学意义。

3 讨论

有研究[2]认为导致经尿道前列腺电切术围手术期低温的原因主要有:①硬膜外腔阻滞麻醉对体温调节功能的影响。局部麻醉药物可直接扩张外周血管,抑制温度调节性血管收缩,抑制寒战和非寒战产热机制,导致温度再分布,中心温度降低。②灌洗液温度的影响。TURP开展早期,人们就已逐渐认识到,室温灌注液大量冲洗可导致中心体温降低,组织耗氧增加及相应的血流动力学变化。灌洗液通过开放的静脉窦进入血液循环,使中心体温下降,还可以经过水的传导带走身体的大量热能[3]。③前列腺增生患者多为老年男性,基础代谢率较低,体温代偿调节功能差,寒战产热效率低,术中低体温发生率高[4]。④环境温度的影响。由于手术需要,患者的下肢及臀部需暴露在空气中,环境温度对手术患者的影响显而易见。⑤手术时间的影响。手术时间延长,则术中使用的灌洗液增多,患者体温下降更多。另外,手术时间延长,出血也会增多,为了补充血容量而输液、输血也会导致患者体温下降。

临床上用于保持体温的措施有很多,如提高手术室温度、体表覆盖棉毯、使用电热毯加温、循环水床垫加温、输液加温、热空气体表加温等。提高手术室环境温度,会同时影响医护人员,因此温度设置不宜超过28℃。有研究认为循环水床垫的加温效果不佳,因为它与患者体表之间的布料会影响导热,患者仰卧位时,背侧局部毛细血管受压,血液灌注减少,热能交换效率低,加温效果差[3]。热空气体表加温是目前临床加温效果较好的一种方法。本研究联合使用了热空气体表加温和灌洗液加温的方法,对实行TURP的患者进行综合保温,结果发现综合保温措施可以有效防止这类病人术中的体温降低。

体温的恒定是维持机体各项生理功能的基本保证,低温可能引起心律失常、凝血机制障碍、酸碱平衡紊乱以及麻醉苏醒延迟等,体温剧变会导致代谢功能紊乱,甚至死亡。经尿道前列腺电切术手术过程中要密切监测患者生命体征变化,对于手术时间长、伴有其它合并症、需要大量灌洗液的患者,更应重视其体温变化。护理人员在做好手术操作配合的同时,还应重视患者围手术期的保暖。采取有效的综合保温措施,可以预防和减少术后并发症发生。

[参考文献]

[1] 卓 宏,杜文秀,曾 俊. 经尿道前列腺电切术低体温的原因分析与对策[J]. 局解手术学杂志,2008,17(1):63.

[2] 庄心良,曾因明,陈伯銮. 现代麻醉学[M]. 第3版. 北京:人民卫生出版社,2004.138.

[3] 唐翠明,练 敏,黄永红. 灌洗液对前列腺电切手术患者体温影响的观察[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2008,29(10):1245-1246.

[4] 李 莉. 老年患者术中低体温的原因分析及预防护理[J]. 护士进修杂志,2008,23(24):2273-2274.

(编辑:雷 艳)

[收稿日期] 2009-10-24 [修回日期] 2009-11-29