

## ·医学教育·

## CBL联合多模态影像融合技术在神经内镜手术教学中的应用探索

杨树旭 李新伟 程森 吕骏晖

**[摘要]** 目的 探讨基于病例的学习(CBL)结合多模态影像融合技术在神经内镜手术教学中的应用价值。方法 选取2021年8月至2023年7月期间在神经内镜专业组医师规范化培训的48名学员,随机分为CBL+多模态教学组 and 传统教学组,各24名。比较两组的考核优秀率和教学满意度。结果 CBL+多模态教学组的考核优秀率明显高于传统教学组,差异有统计学意义( $\chi^2=6.00, P<0.05$ ),CBL+多模态教学组的满意度明显高于传统教学组,差异有统计学意义( $\chi^2=6.45, P<0.05$ )。结论 CBL联合多模态影像融合技术能使得学员更好地了解 and 掌握神经内镜手术。

**[关键词]** 神经内镜; 多模态影像融合; 医师培训

**Application of CBL combined with multimodal image fusion technology in neuroendoscopic surgery teaching**

YANG Shuxu, LI Xinwei, CHENG Miao, et al. Department of Neurosurgery, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310016, China.

**[Abstract]** **Objective** To explore the application value of case-based learning (CBL) combined with multimodal image fusion technology in neuroendoscopic surgery teaching. **Methods** Forty eight trainees who were trained in the neuroendoscopy specialty group from August 2021 to July 2023, and randomly divided into CBL combined with multimodal teaching group and traditional teaching group, with 24 people each. The assessment scores and teaching satisfaction of both groups were compared. **Results** The excellent rate of assessment in the CBL combined with multimodal teaching group was significantly higher than that of the traditional teaching group ( $\chi^2=6.00, P<0.05$ ), and the satisfaction of the CBL combined with multimodal teaching group was significantly higher than that of the traditional teaching group ( $\chi^2=6.45, P<0.05$ ). **Conclusion** CBL combined with multimodal image fusion technology enables trainees to better understand and master neuroendoscopic surgery.

**[Key words]** neuroendoscopy; multimodal image fusion; physician training

神经内镜技术以其可消除手术野死角、抵近观察等诸多优势,已使神经外科从显微镜时代步入内镜时代<sup>[1]</sup>,在神经外科各类手术中广泛应用。但神经内镜技术存在学习曲线相对较长和难度较大

的缺点<sup>[2]</sup>。因此,开发合适的培训体系对于神经外科医师普及神经内镜技术至关重要。本次研究将探索基于病例的学习(case-based learning, CBL)<sup>[3]</sup>结合多模态影像融合技术在神经内镜手术教学中的应用效果,为制定神经内镜手术的教学方案提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年8月至2023年7月期间在浙江大学医学院附属邵逸夫医院神经外科神经内镜专业组进行医师规范化培训的48名学员为研究对象。所有纳入对象知情同意并全程完成培

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.003.015

基金项目:浙江省“尖兵领雁+X”研发攻关计划-科技对口支援和东西部协作项目(2024C04032)

作者单位:310016 浙江杭州,浙江大学医学院附属邵逸夫医院神经外科(杨树旭、李新伟、吕骏晖);浙江大学医学院附属邵逸夫医院新疆兵团阿拉尔医院神经外科(程森)

通讯作者:吕骏晖,Email:3415030@zju.edu.cn

训。本次研究经伦理委员会审批通过。将48名规培生随机分为两组:CBL+多模态教学组 and 传统教学组,各24名。CBL+多模态教学组学员中男性19名、女性5名;平均年龄( $25.65 \pm 2.48$ )岁;本科生8名、研究生16名;平均规培年限( $1.82 \pm 0.94$ )年。传统教学组学员中男性20名、女性4名;平均年龄( $25.88 \pm 2.36$ )岁;本科生7名、研究生17名;平均规培年限( $1.94 \pm 0.82$ )年。两组学员的性别、年龄、学历、平均规培年限比较,差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。

**1.2 方法** CBL+多模态教学组学员采用CBL联合多模态影像融合技术教学。由带教老师选择神经外科内镜组典型病例,以垂体瘤为主,首先基于病例进行采集病史,体格检查,查阅教材、指南、专家共识和文献等资料进行学习,然后术前将垂体增强MRI、副鼻窦冠状位CT及头颅CTA进行多模态影像融合并重建,并结合融合重建影像进行详细解剖学讲解,包括蝶窦、鞍底、海绵窦、视神经、视交叉、颈内动脉、下丘脑等重要结构。最后手术时进行手术入路及重要解剖结构讲解,并详细说明神经内镜操作所需的器械和注意事项,确保学员掌握经典神经内镜经鼻垂体瘤手术的流程和操作要点。

传统教学组采用传统的影像解剖PPT教学,并将预先录制好的神经内镜经鼻垂体瘤手术视频进行播放,讲解手术流程和操作要点。

**1.3 效果评价** 所有学员在轮转结束后进行考核,包括:①对垂体瘤影像阅片、局部解剖、手术操作要点进行理论考试;②根据现场观看的手术过程书写手术记录。由神经内镜亚专科小组内3名临床经验丰富的医师进行考核,考试成绩结果分为不及格、及格和优秀三个级别。最后让学员对本次神经内镜手术培训的满意度进行评价。满意度评价结果分为满意与不满意两个等级。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 25.0统计学软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间计量资料比较采用 $t$ 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组考核成绩结果比较** CBL+多模态教学组24名学员,优秀20名、及格4名,优秀率为83.33%;传统教学组24名学员,优秀12名、及格12名,优秀率为50.00%。CBL+多模态教学组的考核优秀率明显高于传统教学组,差异有统计学意义( $\chi^2=6.00, P$

$<0.05$ )。两组学员的及格率均为100%。

**2.2 两组教学满意度比较** CBL+多模态教学组教学反馈评价:满意21名、不满意3名,满意率为87.50%。传统教学组反馈评价:满意13名、不满意11名,满意率54.17%。CBL+多模态教学组的满意度明显高于传统教学组,差异有统计学意义( $\chi^2=6.45, P < 0.05$ )。

## 3 讨论

近年来,神经内镜作为一种手术工具已在神经外科手术中得到了广泛的应用,包括了经鼻内镜颅底手术、内镜三脑室造瘘术、内镜脊椎手术、内镜经颅手术等<sup>[4]</sup>。目前国内尚缺乏专门针对神经内镜技术的培训模式,绝大多数年轻医师在缺少内镜规范化培训的情况下,直接参与手术,其结果造成了神经内镜手术学习曲线的延长并增加了手术的风险<sup>[5]</sup>。

神经内镜应用解剖是教学的难点和重点,传统的解剖图谱都是二维的神经平面图像,很难对复杂的神经解剖结构进行三维立体的解读,学生普遍觉得枯燥和难以掌握。多模态影像融合技术利用多种影像学检查结果进行空间匹配,并对不同模态的影像结果进行融合,取长补短,最后进行三维重建,形成三维立体图形<sup>[6]</sup>。本次研究以经典的神经内镜垂体瘤手术为例,颅脑CT扫描可以较好地显示鞍底的骨性结构、蝶窦分隔、视神经管等;颅脑CTA可以较好地显示颈内动脉的走行情况;垂体MRI动态平扫可以更好地显示垂体腺瘤大小、质地等具体信息。3D Slicer作为开源免费软件,可以将以上CT、MRI等多模态影像进行匹配,在同一空间下,将鞍底骨性轮廓、蝶窦分隔、视神经及视神经管重建,并融入垂体腺瘤及颈内动脉重建信息,实现鞍底的立体可视化,使之更加直观<sup>[7]</sup>。3D Slicer重建的三维影像在不同颜色标记的辅助下,可以提供有力的解剖信息,并模拟手术视角,预测术中可见的情况及手术难点,识别蝶窦分隔、鞍底、颈内动脉隆突等周围结构,实现手术区域解剖结构的立体可视化,帮助学员加深对应用解剖的理解。

同时相较于传统的教学模式,学员在CBL教学模式中更能够发挥学习的主观能动性,在提升学员自我学习能力及与同学之间沟通交流能力的同时,提升了学生对于神经外科的了解和兴趣<sup>[8]</sup>。本次研究结果显示,CBL+多模态教学组的考核优秀率明显高于传统教学组,满意度明显高于传统教学组( $P$ 均

$<0.05$ ),表明CBL联合多模态影像融合技术能使得学员更好地了解和掌握神经内镜手术。

本次培训主要针对规培人员,主要是让学员掌握基础的内镜应用解剖知识,了解各个结构之间的毗邻关系,熟悉内镜手术的操作流程,不需要独立完成特定的内镜手术。此外本次研究缺乏模拟训练,主要是因为颅腔不像胸腔、腹腔有较大的操作空间,无法开展常见的模拟培训箱练习。目前尚缺乏适合神经内镜的仿真模拟系统,而且设备昂贵、维护成本高,无法常规应用于教学,需要进一步探索可推广的神经内镜模拟训练方法。

综上所述,随着多模态影像技术的发展,神经内镜应用解剖教学的难点问题有了新的解决方案,其能帮助学员加深对应用解剖的理解,同时CBL教学能帮助学员对解剖有个体化的精准认识。CBL联合多模态影像融合技术使得学员更好地了解和掌握神经内镜手术,是一个值得推广的教学方法。

参考文献

1 Rennert RC, Fredrickson VL, Couldwell WT. microscopic transsphenoidal surgery in the era of endoscopy: Are

there any advantages? [J]. Otolaryngol Clin North Am, 2022,55(2):411-420.

2 张亚卓. 高质量发展内镜神经外科[J]. 中华神经外科杂志, 2023,39(11):1081-1082.

3 Cen XY, Hua Y, Niu S, et al. Application of case-based learning in medical student education: A meta-analysis [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2021,25(1):3173-3181.

4 Shim KW, Park EK, Kim DS, et al. Neuroendoscopy, current and future perspectives[J]. Korean Neurosurg Soc, 2017,60(3):322-326.

5 孙昱皓,孙青芳,马爱荣,等. 神经外科内镜解剖实训阶梯式教学模式的探索[J]. 中国继续医学教育, 2020,12(10):63-66.

6 姚洪祥,崔津津,刘贯中,等. 多模态影像融合在神经解剖教学中的应用探索[J]. 继续医学教育, 2023,37(6):133-136.

7 Egger J, Kapur T, Nimsky C, et al. Pituitary adenoma volumetry with 3D slicer[J]. PloS one, 2012,7:e51788.

8 吴江. 多模态影像融合及CBL在神经外科教学中的应用[J]. 教育教学论坛, 2023,14(9):145-148.

(收稿日期 2024-01-01)

(本文编辑 高金莲)

欢迎征订 欢迎投稿