·医学教育· doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.17.037
网络首发 https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210625.1025.002.html(2021-06-25)

多影像融合技术在肝胆外科教学中的应用研究*

尤 楠,谷慧英,李 靖,郑 璐△
(陆军军医大学第二附属医院肝胆外科,重庆 400037)

[摘要] **目的** 探讨多影像融合技术在肝胆外科教学中的应用价值。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2020 年 12 月该院肝胆外科 60 名实习的临床医学专业学生为研究对象,分为传统教学组和多影像教学组,每组 30 名。传统教学组采用传统模式教学,多影像教学组采用多影像融合技术辅助传统模式教学。采用理论考试、影像学分析考核、临床基本技能考核及问卷调查的方式对教学效果进行评价。**结果** 与传统教学组比较,多影像教学组影像学考核成绩和临床技能操作考核成绩更好,且问卷调查中认为有助于激发学习兴趣、有助于理解肝脏解剖结构、有助于理解临床手术、对教学方法满意的学生比例更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 多影像融合技术可作为辅助教学手段应用于肝胆外科临床教学。

[关键词] 多影像融合技术;三维可视化;混合现实;肝胆外科;肝脏手术;临床教学
[中图法分类号] G642.0 [文献标识码] B [文章编号] 1671-8348(2021)17-3050-04

我国是肝病大国,肝脏良、恶性肿瘤的发病率居世界前列[1-2]。由于肝脏解剖复杂,肝内各管道空间关系不单一且多变异等原因,肝切除术手术步骤烦琐,术中出血风险高,医生学习周期长[3]。如何缩短这一周期,用更好的方法培养出合格的肝胆外科医生,是教学医院中每位指导教师都需要思考并解决的问题。在以往的肝脏外科教学中,多采用 B 超、CT、磁共振等非立体的影像信息结合解剖图谱等传统教学方法来实施,学生很难快速理解肝脏立体解剖结构[4]。如今,数字医学技术在肝胆外科发展迅速,尤其是三维可视化及数字影像导航技术,在肝胆外科表现出巨大的优势和应用前景[5-8]。本课题组将三维可视化及混合现实(MR)技术相结合,并应用于肝胆外科教学中,取得了良好的效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月至 2020 年 12 月本院肝胆外科 60 名实习的临床医学专业学生为研究对象,分为传统教学组和多影像教学组,每组 30 名。传统教学组采用传统模式教学,多影像教学组采用多影像融合技术辅助传统模式教学。传统教学组中男 25 名,女 5 名,年龄 21~23 岁,平均(22.10±0.22)岁。多影像教学组中男 26 名,女 4 名,年龄 21~24 岁,平均(22.80±0.48)岁。两组基线资料比较,差异无统计意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 传统教学组教学方法

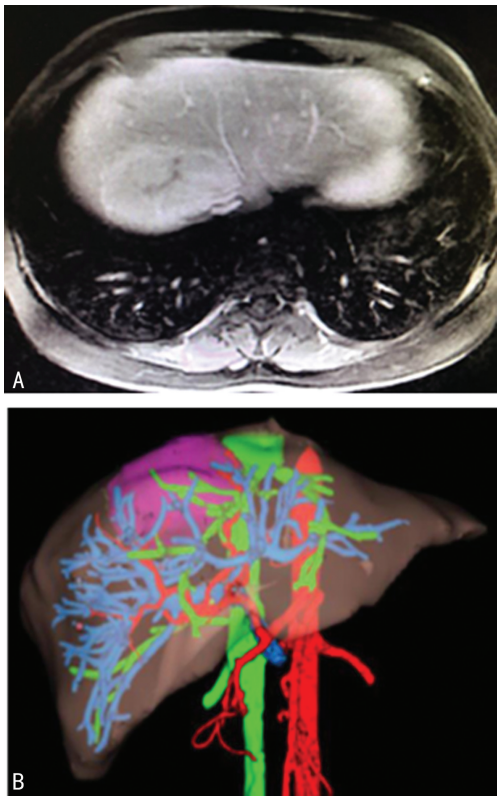
传统教学组教学采用传统模式教学,如 PPT 授课,观看肝脏手术视频等。由带教教师以小讲课形式集中进行临床疾病讲解,包括相关的症状、体征、诊断、鉴别诊断、治疗选择、手术原则、手术方式等。并由带教教师带领教学查房,结合具体病例进行分析,指导病史采集、体格检查、完成病历书写;参与手术、围术期管理等。

1.2.2 多影像教学组教学方法

除使用传统模式教学外,应用三维可视化软件(深圳市旭东数字医学影像技术有限公司)将患者术前 64 层肝动静脉及门静脉成像 CT、磁共振等检查完成肝脏三维模型重建,包含肝脏、肝肿瘤、肝内血管、胆管、脾脏、骨骼、肌肉等各种组织的 3D 模型(图 1),结合具体病例信息,在此基础上进行病例及影像学的分析讨论。对无明确手术禁忌证的患者,在软件上对已建立的模型进行仿真手术以提前发现肝内变异进而优化手术方案。根据三维重建结果,进一步使用 3DSpaceSite 软件构建 MR 影像,手术时手术人员及实习学生均佩戴 MR 眼镜,助手实时操作平板电脑的 3DSpaceSite 软件,调整 MR 影像,使其与患者肝脏重叠,手术于 MR 导航下进行(图 2)。在手术的同时,手

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2019ZDXM046);陆军军医大学科技创新能力提升专项(2019XLC2006)。 作者简介:尤楠(1982-),副主任医师,博士,主要从事肝胆外科临床教学研究。 △ 通信作者,E-mail:xqyyzl1@163.com。

术人员针对术中实际情况，结合 MR 影像，对学生进行讲解。



A：术前磁共振；B：三维模型重建。

图 1　根据影像学和三维重建展示肿瘤肝内血管的空间位置关系

A：开腹手术 MR 术中导航；B：腹腔镜手术 MR 术中导航。

图 2　MR 术中导航

1.2.3　评价指标

（1）基础理论：包括肝胆外科相关疾病的基础知识考核和临床病例分析。（2）影像学：对术前影像学资料如 CT、磁共振等进行分析，如肿瘤位置、血管走行、是否存在变异等。（3）临床技能操作：主要考核学生对重要血管结构的辨认及其他常见外科基本操作技能。以上 3 项满分均为 100 分，分值越高表明学生对该方面的掌握程度越高。（4）问卷调查：教学结束时，以无记名问卷调查的形式对“教学模式是否有助于激发学习兴趣、是否有助于理解肝脏解剖结构、是否有助于理解临床手术、对教学方法是否满意”等信息进行采集，问卷调查中的选择限定为“是”或“否”，最后对结果进行分析。

1.3　统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行数据分析，计量资料以 $\overline{x}\pm s$ 表示，比较采用 t 检验；计数资料以频数或百分率表示，比较采用 χ^2 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　　果

2.1　两组成绩比较

与传统教学组比较，多影像教学组影像学和临床技能操作成绩更好，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表 1。

表 1　两组成绩比较（$n=30$，$\overline{x}\pm s$，分）

项目	传统教学组	多影像教学组	t	P
基础理论	77.83±8.69	80.72±6.83	0.874	0.393
影像学	72.66±5.84	80.36±7.52	2.639	0.016
临床技能操作	67.42±7.46	74.46±6.57	2.354	0.029

2.2　两组问卷调查比较

与传统教学组比较，多影像教学组问卷调查中认为有助于激发学习兴趣、有助于理解肝脏解剖结构、有助于理解临床手术、对教学方法满意的学生比例更高，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表 2。

表 2　两组问卷调查比较[$n=30$，n（%）]

项目	传统教学组	多影像教学组	χ^2	P
有助于激发学习兴趣	11(36.67)	27(90.00)	4.286	<0.001
有助于理解肝脏解剖结构	12(40.00)	28(93.33)	4.382	<0.001
有助于理解临床手术	10(33.33)	26(86.67)	4.216	<0.001
对教学方法满意	14(46.67)	27(90.00)	3.608	<0.001

3　讨　　论

以精确的术前影像学和功能评估、精细的手术操作为核心的精准肝切除是治疗肝脏疾病的理想手术方式，而肝脏及胆道系统解剖结构复杂，解剖变异多[9]。如何使年轻医生精确定位病变，掌握肝脏解剖

结构及常见解剖变异，解析肿瘤性质及其与肝脏脉管的空间构向关系从而进行合理的术前规划是肝胆外科临床教学中的难点问题。在手术过程中，如何将术前规划和实际手术操作相对应，对术中实际结构做出准确判断，进而根据术中情况决定是否扩大或缩小手术范围，是另一个难点问题[10-11]。

既往临床上对肝脏肿瘤的影像学教学主要依靠 B 超、CT、磁共振等，但这些医疗仪器为医生提供的主要是二维图像信息，医生只能凭经验从一系列或多幅二维图像中估计病灶的尺寸和形状，构思病灶的可能位置；同时随着图像数据量的增加，通过观察胶片或屏幕二维断层图像的传统诊断方法已经难以应对复杂病情的诊断需求[4,8]。学生也常常很难快速地想象肝脏立体结构，进而导致学生学习积极性和主动性不高。

近几年，数字医学技术在肝胆胰外科的应用逐渐普及。除了肝脏 3D 重建，3D 打印实现了三维可视化图像向三维可视化物理模型的跨越式转变[7,12]。而 MR 技术作为一种全息影像数字技术的新兴技术，在医疗行业尚处于起步阶段[13-16]。三维重建及 MR 技术将患者的 CT、磁共振等影像学数据重新整合、计算形成 3D 全息模型，使病灶及病灶周围的毗邻关系展示更直观[17]。因此，MR 技术联合术前影像学检查、肝脏三维成像技术、术中 B 超及超声造影技术，融合不同模态图像信息，从而实现影像信息的互补和完善，可明显提高肝胆外科医师对肝脏解剖结构和肝内脉管的量化分析，并能更精准地定位切除病灶。

本研究将三维可视化及 MR 技术相结合，形成独特的教学模式。这种多影像融合技术的教学模式能有效提高学生的影像学分析能力和临床技能操作，且极大增加了医学生的学习兴趣和理解能力。术前仿真手术操作及术中的实时观察，使得学生可以更好地将术前规划和实际手术操作相对应，对术中实际结构做出准确判断，对肿瘤诊疗全过程的理解更直观、更精确。

综上所述，相较于传统教学模式，多影像融合技术可拓展性强，可将部分平面医学知识转化为易于理解的图形和模型。因其不受标本资源、配套处理和场地的限制，训练成本低廉，在提升了临床教学效果的同时，可大大节省教学资源，具有一定的推广价值。

参考文献

[1] BRAY F，FERLAY J，SOERJOMATARAM I，et al. Global cancer statistics 2018：GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin，2018，68(6)：394-424.

[2] CHEN W，ZHENG R，BAADE P D，et al. Cancer statistics in China，2015[J]. CA Cancer J Clin，2016，66(2)：115-132.

[3] 吴孟超，吴在德. 黄家驷外科学-第 7 版[M]. 北京：人民卫生出版社，2008：1704.

[4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)[J]. 中国实用外科杂志，2020，40(2)：121-138.

[5] 刘允怡，张绍祥，姜洪池，等. 复杂性肝脏肿瘤三维可视化精准诊治专家共识[J]. 中国实用外科杂志，2017，37(1)：53-59.

[6] 周林，史海达，史宪杰，等. CT 三维重建可视化系统在原发性肝癌肝切除中的应用[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志，2018，7(6)：24-29.

[7] 方驰华. 数字化肝脏外科学[M]. 北京：人民军医出版社，2014：139-162.

[8] 刘允怡，刘晓欣. 三维可视化技术在肝脏外科临床应用的优势[J]. 中华外科杂志，2016，54(9)：661-663.

[9] 董家鸿，杨世忠. 精准肝切除的技术特征与临床应用[J]. 中国实用外科杂志，2010，30(8)：638-640.

[10] 彭远飞，陆超成，施杰毅，等. 三维可视化及虚拟手术在肝脏外科临床教学中的应用价值[J]. 中国临床医学，2017，24(6)：946-950.

[11] 胡志刚，黄拼搏，周振宇，等. 医学三维可视化技术在肝癌切除术中的应用现状及发展趋势[J]. 中国实用外科杂志，2016，36(6)：699-701.

[12] 方驰华，鲁朝敏，黄燕鹏，等. 数字医学技术在肝癌外科治疗中的应用价值[J]. 中华外科杂志，2009，47(7)：523-526.

[13] SAUER I M，QUEISNER M，TANG P，et al. Mixed reality in visceral surgery：development of a suitable workflow and evaluation of intraoperative use-cases[J]. Ann Surg，2017，266(5)：706-712.

[14] 孙涛，邓飞，李建，等. 混合现实技术在乳腺肿瘤精准手术中的应用初探[J]. 中国肿瘤外科杂志，2017，3(9)：15-18.

[15] 叶哲伟，吴星火. 混合现实技术在骨科的最新应

用进展[J]. 临床外科杂志，2018，26(1)：13-14.
[16] 薛亮，陈泽宇，陈仁富，等. 混合现实技术在经皮肾镜取石术治疗过程中的应用[J]. 现代泌尿外科杂志，2018，23(6)：433-436.
[17] 赵慧. 全息影像技术在医学辅助教学中的探讨与研究[J]. 中国管理信息化，2017，20(6)：227-228.

(收稿日期：2020-12-31　修回日期：2021-05-11)

·医学教育·　doi：10.3969/j.issn.1671-8348.2021.17.038
网络首发　https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210519.1818.008.html(2021-05-20)

基于雨课堂的翻转教学在影像护理实习中的应用*

刘　兰，王小琳△，何晓静，周　君
(重庆医科大学附属第二医院放射科　400010)

[摘要]　**目的**　评价基于雨课堂的翻转教学模式在影像护理实习教学中的应用及效果。**方法**　选取 62 名影像护理实习护生作为研究对象，分为翻转教学组及传统教学组，翻转教学组在影像护理实习教学中实施基于雨课堂的翻转教学模式，传统教学组采用传统教学模式，比较并分析两组在理论知识、临床技能等方面的学习效果。**结果**　所有学员均完成了理论知识、临床技能的综合效果评价，翻转教学组理论知识和临床技能综合测评的分数分别为(88.7±10.3)、(26.8±2.2)分，明显高于传统教学组[(79.2±18.6)、(20.4±2.9)分]，差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论**　基于雨课堂的翻转教学能提高护生的自主学习能力及临床技能。

[关键词]　翻转课堂；雨课堂；影像护理；实习教学
[中图法分类号]　R473.5　　[文献标识码]　B　　[文章编号]　1671-8348(2021)17-3053-03

影像科作为现代医院重要的平台科室之一，其涵盖了放射、超声、核医学等影像检查技术，在健康查体、疾病诊断、术前检查、术后随访及急危重症的明确诊断等方面都发挥了不可替代的作用。由于影像科每日接诊大量患者，所患疾病各异、健康状况不同，检查风险贯穿于检查前、中、后各个环节，因此，需要护理人员拥有较强的临床操作能力、应变能力和沟通技巧，以便及时处理突发状况。影像科护理实习培训是培养合格的影像护理人才的重要途径，传统护理实习教学以带教教师为主体，护生处于被动接收，导致学习能动性不够，遇到问题不能积极主动解决[1-2]。随着互联网信息技术的发展及 5G 时代的到来，信息多媒体化教学已成为教育改革的趋势。翻转课堂教学模式是近年来被国内外广大教育者关注的新型教育模式，多项研究也证实翻转课堂教学模式可以提高学员主观能动性及学习效率[3-4]。雨课堂是由学堂在线研发的新型信息教学工具，可以让师生更好的交流与沟通[5]。本研究总结基于雨课堂的翻转教学模式应用在影像护理实习培训教学活动的效果，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料

选取 2017 年 7 月至 2019 年 7 月于本院放射科进行影像护理实习的 62 名护生为研究对象。排除标准：(1)在影像科实习时间少于 1 个月；(2)既往有临床工作经历；(3)既往已接受影像科专业知识训练。62 名护生中男 4 名，女 58 名，年龄 20～25 岁，平均(22.3±1.4)岁。本研究已取得研究对象知情同意，并符合伦理标准。

1.2　方法

1.2.1　实施方案

按学号采用信封法将 62 名护生分为翻转教学组及传统教学组，每组 31 名，安排具有相同年资和知识背景的主管护师对两组进行教学实践。

翻转教学组教师依托雨课堂平台，将影像实习教学活动主要设计为线上的课前、课中、课后 3 个模块。(1)课前：教师提前 1 周向护生发布学习任务、计划、重点及学习资料、测试题。并将微课视频、PPT 课件通过雨课堂推送至护生手机端。护生可以通过雨课堂查看教师发布的学习任务、视频、课件、测试题并完

* 基金项目：国家自然科学基金青年科学基金项目(81701650)；重庆市高等教育教学改革研究重点资助项目(162017)。　作者简介：刘兰(1990－)，护师，本科，主要从事影像护理研究。　△ 通信作者，E-mail：1552583780@qq.com。