

CBL 联合 PBL 教学模式在医学影像技术实习教学中的应用*

李 然,凌 茜,方 正,周 毅,李文皓,王光宪[△]

重庆医科大学附属巴南医院放射科,重庆 401320

摘要:目的 探讨以案例为中心的教学法(CBL 教学法)联合基于问题的教学法(PBL 教学法)在医学影像技术实习教学中的应用效果。方法 选取在该院放射科实习的 12 名 2019 级实习生为试验组,13 名 2018 级实习生为对照组,试验组采用 PBL 联合 CBL 的教学模式,而对照组则采用传统的以授课为基础的学习教学法(LBL 教学法)。课程全部结束后对两组实习生进行理论考核、技能考核和问卷调查,并进行比较。结果 试验组实习生的理论考核和技能考核成绩高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。试验组提高实际操作技能、提高解决问题的能力、锻炼临床思维、激发学习积极性、提高表达及沟通能力评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论 PBL 联合 CBL 的教学模式提高了实习生的课堂参与度,提高了实习生的临床技能,激发了学习积极性,锻炼了临床思维能力和提高了解决实际问题的能力,有利于医学影像技术实习教学的实施,值得积极推广。

关键词:教学; 医学影像技术; 实习; 案例教学法; 基于问题学习

中图法分类号:G424

文献标志码:B

文章编号:1672-9455(2024)17-2621-04

随着医学影像学设备的飞速发展,各种影像检查技术和后处理技术推陈出新,同时也对影像技术人员的能力提出了更高的要求^[1]。放射科技师的工作不再是机械的体位摆放和固化式扫描,如何挖掘高端设备的潜在功能,如何优化患者的检查流程,如何提高图像质量和检查效率,以及如何与患者进行有效的沟通都是需要解决的重要课题^[2]。临床实习是医学生教育中至关重要的一环,是医学生从理论课程学习过渡到临床工作的重要阶段^[3]。近年来,随着教学理念的更新和发展,以案例为中心的教学法(CBL 教学法)和基于问题的教学法(PBL 教学法)已逐渐成为培养临床医师的主要教学模式。CBL 教学法是以典型的、常见的案例为导向,目的是提高医学生的临床实践能力,而 PBL 教学法主要是教师提出问题,实习生经过查阅相关资料后进行讨论并解决问题,其目的是提高实习生解决实际问题的能力。但是,PBL 和 CBL 教学法也存在一些缺点,单纯的 PBL 教学法会导致实习生缺乏对相关内容的系统性了解,而 CBL 教学法的教学方法则较为单一,两种教学法的有机结合可以取长补短,目前已广泛应用于内科、外科、儿科、急诊科等临床学科的教学,并取得了理想的教学效果^[4-5]。本研究将 PBL 联合 CBL 的教学模式应用到医学影像技术实习教学中,并与传统的以授课为基础的学习教学法(LBL 教学法)相对比,探讨该教学模式的可行性和优势。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取在本院放射科实习的 2018 级和 2019 级医学影像技术学本科生作为研究对象,共计 25 人,年龄为 21~23 岁。2018 级共计 12 人,纳入对照组;2019 级共计 13 人,纳入试验组,两组实习生的年龄、性别、专业课成绩比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),有可比性,见表 1。所有实习生均对本研究方法和内容充分知情,并签署知情同意书,本研究符合《赫尔辛基宣言》中的医学研究伦理原则。

表 1 两组实习生一般资料比较(n/n 或 $\bar{x}\pm s$)

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	专业课成绩(分)
试验组	13	7/6	21.54 $\pm$ 0.66	74.40 $\pm$ 6.70
对照组	12	6/6	21.58 $\pm$ 0.69	74.00 $\pm$ 7.54
t/χ^2		0.168	0.169	-0.149
P		0.682	0.867	0.883

1.2 方法

1.2.1 教学实施 实习教学主要分为两个部分。第一部分是理论教学,教学内容主要参照实习生的教学大纲来制订,具体内容为 X 线片磁共振成像(MRI)、多层螺旋 CT(MSCT)、数字减影血管造影(DSA)等多个设备的影像技术、后处理规范和新技术运用等,包括头颈部、胸部、腹部和骨关节多个部位,其中 X 线片讲授 3 学时、DSA 3 学时、CT 6 学时、MRI 6 学时,共计 18 学时。第二部分是技能教学,实习生在 X 线

* 基金项目:重庆医科大学教育教学研究立项项目(20220335)。

[△] 通信作者,E-mail:wgxlove1234@163.com。

片、CT、MRI 和 DSA 操作室定期轮转,在带教教师的指导下采用“放手不放眼”的原则进行体位摆放、设备操作、医患沟通、打印结果等。试验组采用 CBL 联合 PBL 教学法,对照组则采用 LBL 教学法,但两组的教师结构、教学大纲、教学时间均相同。

1.2.2 试验组的教学方法 试验组采用 CBL 和 PBL 教学相结合的方法进行小班教学,将 13 名实习生随机分成 2 组,分别为 6 人和 7 人。教学流程包括案例选择、问题设计、问题分析、集体讨论、教师点评、实际操作、教师总结等多个方面。第一阶段:教师列举出几个常见的典型真实临床案例,如选择“踝关节外伤,周围软组织明显水肿的患者进行 MRI 检查”“直肠上段癌的患者进行 MRI 检查”“心率=85 次/分的患者进行冠状动脉成像(CTA)检查”等,教学内容包括检查前准备、图像采集参数、扫描基线的选择、获得的图像质量评价等,需收集至少 25~30 个案例,每次课程 2~3 个案例。第二阶段:教师就案例的具体细节提出各种问题,例如如何与患者交流、检查前如何准备、扫描范围、相关解剖知识、线圈摆放、扫描序列(方法)的选择、窗宽窗位的设置、后处理方法、影像诊断等多个方面。如对于临床上怀疑跟腓韧带损伤的患者进行 MRI 扫描,可设置“(1)跟腓韧带如何走行?(2)跟腓韧带在 MRI 的正常信号是什么?(3)根据跟腓韧带的正常解剖走行,如何才能在 MRI 上完整显示该韧带?”等问题。通过问卷星平台创建问卷文档,将相应案例和设置的问题一起录入问卷并生成二维码,教师在上课前 1 d 通过微信群把问卷二维码发送给实习生。第三阶段:上课前每组实习生自行分工,就相关案例和问题查阅相关的书籍和文献,回答教师所得出的问题,并找出相应的理论依据,最后将答案进行总结归纳后提交。第四阶段:在上课时间进行讨论,首先由每组实习生选出 2 个代表就相关问题进行发言,再给出相关的理论依据,然后教师就该案例再提出较深层次的问题,所有实习生进行集体讨论,阐述不同的观点。第五阶段:教师根据问卷星收集的答案、实习生的讨论结果、课堂中出现的问题进行总结,综合运用影像学图片及影像技术基础、解剖学等知识进行分析,并对实习生在教学过程中遇到的问题进行重点讲授。

1.2.3 对照组的教學方法 对照组采用 LBL 教学法,授课过程仍以教师为主体,采用小班课教学,教师通过多媒体课件进行讲解,全面系统地讲解涉及头颈部、胸部、腹部和骨关节等多个部位的各个影像检查方法的适应证、扫描规范、图像后处理和图像质量评价等内容,共计 18 个学时。

1.3 教学效果评价

1.3.1 理论考核 两组的考试试题均从本教研室题库内抽取,难度系数保持一致。题型包括单项选择题、填空题、名词解释和案例分析题,总分为 100 分,考试内容包括 X 线片技术、CT 技术、MRI 技术、图像后处理、影像诊断,所占比重分别为 30%、30%、20%、10%、10%,主要考察实习生对影像技术基础知识的掌握情况和理解能力。

1.3.2 技能考核 考核内容涉及 X 线片投照、CT 扫描、MRI 扫描和 CT 图像后处理 4 个模块,其检查部位由实习生抽签决定,具体评分点包括检查前准备、体位摆放、扫描参数的设置、基线的选择、视野 FOV 的调节、射线防护、图像质量、沟通技巧等,总分为 100 分。考试过程中教师在评分过程中采取“放手不放眼”的原则,当实习生出现重大失误时可及时叫停,以免增加患者的重复扫描率。

1.3.3 问卷调查评价 问卷内容主要针对实习生对实习教学效果的评价,主要包括以下 6 个模块:提高实际操作技能、提高解决问题的能力、锻炼临床思维、掌握重难点知识、激发学习积极性、提高表达及沟通能力。调查的每项结果均按照 Likert 5 分量表进行计分,1 分:非常不同意;2 分:不同意;3 分:不一定;4 分:同意;5 分:非常同意。实习生严格按照实际情况和自我感受对教学效果进行评分。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据处理及统计分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验计量资料是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;呈偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组理论考核和技能考核成绩比较 试验组理论考核成绩和技能考核成绩均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组理论考核成绩和技能考核成绩比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	理论考核成绩	技能考核成绩
试验组	13	78.62±3.86	88.31±3.23
对照组	12	71.50±4.15	80.08±1.98
<i>t</i>		-4.443	-7.609
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.2 两组问卷调查结果比较 两组掌握重难点知识评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。试验组提高实际操作技能、提高解决问题的能力、锻炼临床思维、激发学习积极性、提高表达及沟通能力评分高于

对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组问卷调查结果比较[$M(P_{25},P_{75})$,分]

组别	<i>n</i>	提高实际操作技能	提高解决问题的能力	锻炼临床思维	掌握重难点知识	激发学习积极性	提高表达及沟通能力
试验组	13	4(4,5)	4(4,5)	4(3,5)	4(4,5)	4(4,5)	4(4,5)
对照组	12	3(2,4)	4(3,4)	3(3,4)	4(4,5)	3(2,4)	3(2,4)
<i>Z</i>		−3.130	−3.402	−3.791	−0.808	−3.868	−4.339
<i>P</i>		0.002	0.001	<0.001	0.419	<0.001	<0.001

3 讨 论

医学影像技术学涵盖了生物医学工程学、医学物理学、临床医学、影像诊断学等多个学科内容,强调多个学科知识交叉、相互渗透,同时也是一门临床实践性很强的学科。临床实习阶段是从实习生到放射科技师的重要过渡时期,直接关系到未来放射科技术人才的培养质量,因此,如何借助新的教学媒介,提高实习生的学习兴趣,激发其学习积极性,选择适合的教学方法显得十分重要^[6]。PBL 教学法是一种引导并启发实习生通过讨论的形式共同解决实际问题的教学方法,CBL 教学法则是实习生在掌握理论知识后,以实际案例出发,以实习生为主体的教学方法。但这两种教学方法也存在一定的缺陷,单一的 PBL 教学法并不侧重对实际病例系统性和具体特点的了解,会导致实习生缺乏解决实际案例的能力,而 CBL 教学法存在教学所选病例相对单一,涉及教学内容不够全面的缺点^[7]。而 CBL 联合 PBL 的教学模式克服了单一教学模式的缺点,二者的有机结合形成了一种以实际案例为基础的探索式的教学模式^[8]。实习生以案例为基础,以问题为导向,以解决案例的实际问题为目标,促进理论知识和临床实践相结合,提高其对临床知识的理性认识,充分激发了实习生的学习积极性。在以往的研究中,CBL 联合 PBL 的教学模式在内科、外科、儿科、急诊科的教学中都取得了较好的教学效果。本研究将该模式应用到医学影像技术学本科生的实习带教过程中,以提高其学习效率,使其尽快适应影像技师的临床工作。

实习生在进入临床前已经完成了相关基础课程的学习,但由于学习间隔时间较长,很多知识点已经逐渐遗忘,而在实习课程中,实习生要完整地分析 1 个案例不仅是依靠医学影像技术学的知识就能完成,还需要结合系统解剖学、断层解剖学、内科学和外科学等学科的相关知识进行综合分析才能得出正确的结论^[9-10]。例如设置的“踝关节扭伤,周围软组织挫伤的患者如何进行 MRI 扫描”病例,首先应认识到外科医生进行踝关节 MRI 扫描的目的是观察韧带和肌腱有无损伤,但由于踝关节韧带走行各异,若只进行常

规的矢状面、冠状位、横断位扫描无法满足临床的要求,要完整、准确地显示韧带的情况必须先了解其解剖走行,在此基础上再选择合适的扫描角度和扫描序列进行检查,最后还需要结合影像诊断学的知识观察各韧带的信号和完整性才能准确地判断扫描质量。这种多学科融合的教学模式增加了学习的趣味性,锻炼了实习生的临床思维,潜移默化地让他们多从医生的角度去考虑问题、解决问题,同时也巩固了相关的基础知识,提高了实习生的学习积极性。在本研究中,对照组的理论考核成绩和技能考核成绩明显高于对照组,同时在问卷调查中,试验组在提高解决问题的能力、锻炼临床思维、激发学习积极性等方面的评分也优于对照组,这与国内其他学者的研究基本一致^[11-12]。

LBL 教学法在实习生技能操作带教过程中虽然也遵循“放手不放眼”的规则,但这种“灌注式”的教学法只会让实习生机械地操作设备,不利于培养实习生在实际操作中独立思考的能力。在采用 CBL 联合 LBL 的教学模式课堂中,带教教师所选择的病例都是在工作中最容易犯错的具有代表性的病例,涉及实际操作过程中的多个重要细节,并将标准图像和扫描失误的图像进行对比,使实习生可以直观地、立体地理解到标准扫描的细节和步骤,并掌握评价图像优劣的标准,同时也使实习生在独立扫描的时候更有自信,扫描更加规范^[2]。在本研究中,试验组在提高实际操作技能方面的评分也明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

PBL 联合 CBL 的教学模式目前已逐渐应用到医学多个专业的教学中,有学者还将多学科的协作(MDT)融合到内分泌专业的 CBL 联合 PBL 教学法中,其证明采用该教学法的实习生不管是理论考核、技能考核还是问卷调查结果均优于采用传统教学法的实习生^[13]。在今后的教学中,本课题组也会在教学中邀请与影像技术联系紧密的学科(如骨科、神经外科等专业)教师参与本科实习生的教学,让其切实体会和理解临床医师的需求,从多学科、多角度思考问题、解决问题,提升其临床及科研思维。

通过对医学影像技术实习生采用两种不同的教学模式进行教学,本研究发现 PBL 联合 CBL 的教学模式可以提高医学影像技术实习生对课堂的参与度,提高实习生的临床技能、学习积极性,锻炼临床思维能力和提高解决问题的能力,为今后的临床工作打下坚实的基础。同时,本研究也发现了一些问题:第一,本研究的样本量偏少,研究时间较短,问卷调查项目还有待于细化;第二,由于新的教学方法对带教教师的要求较高,需要其投入更多的精力和时间去准备合适的案例和设计问题,加重了带教教师的负担,甚至使教师滋生抵触情绪而影响教学效果,教学组应定期召开教学工作会,进行集体备课和教学设计,并及时解决遇到的问题,同时也要设置奖励机制去激发带教教师的积极性;第三,教学方法仍显得相对单一,由于医学影像技术学涉及多个学科,后续本院将逐渐引入多学科融合教学、思维导图教学等进一步充实教学方法。

综上所述,在医学影像技术实习教学中采用 PBL 联合 CBL 的教学模式可以更好地培养实习生的临床技能,促进教学相长。在未来的实习教学中,将继续改进教学方法,从而进一步提高教学质量。

参考文献

[1] 李莉,林志艳,杨雅丽,等. TBL 联合 CBL 教学模式在医学影像学教学中应用的研究[J]. 中国继续医学教育, 2017,9(33):13-14.

[2] 卢炳丰,李伟雄,戴旖,等. 联合教学方法在医学影像学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2019,39(11):847-848.

[3] 唐鹤菡,袁元,邓莉萍,等. 医学影像技术本科生实习教学质量提升策略[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021,20(2):

199-201.

[4] 陈琦,王夜明,袁超,等. 基于 SP 的 CBL 联合 TBL 教学在重症医学科临床教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023,43(1):91-94.

[5] 韩冰,韩志江,刘学竞,等. 多种教学方法相结合在临床医学专业学生医学影像学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2023,43(12):907-911.

[6] 蒋孝翠,刘臻,陆飞,等. 基于问题学习联合案例式立体教学方法在康复治疗学专业学生实习教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2022,42(1):42-45.

[7] 陶言言,郭晋,张弘,等. PBL 联合 CBL 教学法在急诊医学临床教学中的应用价值[J]. 中华全科医学, 2021,19(1):128-130.

[8] 胡凯峰,许力,夏亚斌,等. CBL 联合 PBL 教学法在普外科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中华全科医学, 2020,18(5):849-851.

[9] 王学晶,赵旭,吕文娟,等. 基于案例学习结合基于问题学习在实验诊断学实习课教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2018,38(2):272-275.

[10] 袁元,邓莉萍,唐鹤菡,等. 基于案例学习在医学影像技术专业实习教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2019,39(8):590-593.

[11] 袁元,文大光,唐鹤菡,等. CBL 联合 PBL 在医学影像技师进修培训中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2022,21(8):1064-1068.

[12] 周建国,符大勇,卢明聪,等. PBL+CBL 教学法在影像技术人才培养中的应用探讨[J]. 中国卫生产业, 2021,18(25):249-252.

[13] 裴晓艳,金国玺,汪琼,等. 基于 MDT 模式的 CBL 联合 PBL 教学法在内分泌科临床教学中的应用[J]. 沈阳医学院学报, 2023,25(1):105-108.

(收稿日期:2023-12-29 修回日期:2024-04-22)

(上接第 2620 页)

[20] LAI M, HUIJBERS M G, LANCASTER E, et al. Investigation of LGI1 as the antigen in limbic encephalitis previously attributed to potassium channels: a case series[J]. Lancet Neurol, 2010,9(8):776-785.

[21] GRAUS F, ESCUDERO D, OLEAGA L, et al. Syndrome and outcome of antibody-negative limbic encephalitis[J]. Eur J Neurol, 2018,25(8):1011-1116.

[22] LEE S, KIM H D, LEE J S, et al. Clinical features and treatment outcomes of seronegative pediatric autoimmune encephalitis[J]. J Clin Neurol, 2021,17(2):300-306.

[23] BERGER B, HAUCK S, RUNGE K, et al. Therapy response in seronegative versus seropositive autoimmune encephalitis[J]. Front Immunol, 2023,14:1196110.

[24] SOLNES L B, JONES K M, ROWE S P, et al. Diagnostic value of (18)f-fdg pet/ct versus mri in the setting of antibody-specific autoimmune encephalitis[J]. J Nucl Med,

2017,58(8):1307-1313.

[25] CELLUCCI T, VAN MATER H, GRAUS F, et al. Clinical approach to the diagnosis of autoimmune encephalitis in the pediatric patient[J]. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm, 2020,7(2):e663.

[26] ABOUD H, PROBASCO J, IRANI S R, et al. Autoimmune encephalitis: proposed recommendations for symptomatic and long-term management[J]. J Neurol Neurosurg Ps, 2021,92(8):897-907.

[27] VAN STEENHOVEN R W, TITULAER M J. Seronegative autoimmune encephalitis: exploring the unknown[J]. Brain, 2022,145(10):3339-3340.

[28] MARTINEZ I, SULENTIC V, NANKOVIC S, et al. Unpredictable relapses in seronegative autoimmune encephalitis[J]. Neurol Sci, 2021,42(12):5391-5393.

(收稿日期:2023-12-05 修回日期:2024-03-08)