·临床教学·

CBL教学联合三维成像技术在胸外科见习教学中的应用

施庆彤　吴云江　包阳　郭虹
扬州大学附属医院胸外科，扬州　225000
通信作者：郭虹，Email：guohong7666@163.com

【摘要】 **目的**　探讨以案例为基础的学习（case-based learning，CBL）联合三维成像技术在胸外科见习教学中的应用效果。**方法**　选取2019年在扬州大学附属医院胸外科见习的90名学生，按照随机数字表法分为常规理论授课组（A组）、CBL教学组（B组）和CBL教学联合三维成像技术组（C组）。其中A组行常规理论授课；B组行CBL教学；C组在CBL的基础上，使用三维成像软件利用CT数据对患者的影像资料进行三维重建。分别评估两组的理论考试成绩，并对学生进行问卷调查（包括教学是否有利于激发学习兴趣和热情、是否有利于临床思维的建立、教学方法优劣的评价、是否有利于理论知识的掌握）。采用SPSS 20.0进行方差分析、t检验和卡方检验。**结果**　理论成绩A组（85.83 ± 4.62）为3组最低；B组理论成绩（89.71 ± 5.84）低于C组（94.60 ± 6.28）；答题时间C组（286.68 ± 77.56）s为3组最低，B组（359.78 ± 80.55）s低于A组（423.31 ± 83.53）s，差异有统计学意义（P<0.001）。在教学是否有利于激发学习兴趣和热情、是否有利于临床思维的建立、教学方法优劣的评价、是否有利于理论知识的掌握等方面C组优于B组和A组，B组又优于A组，差异有统计学意义（P<0.001）。**结论**　CBL教学联合三维重建技术，提高了胸外科见习学生对教学方法的认可度，提升了学生的理论成绩，激发了学生的学习兴趣和热情、培养了其临床思维，增加了其对理论知识的掌握。

【关键词】 胸外科；　CBL；　三维重建；　见习教学
【中图分类号】 R-05
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210311-01324

Application of CBL combined with 3D imaging technology in thoracic surgery probationary teaching

Shi Qingtong, Wu Yunjiang, Bao Yang, Guo Hong
Department of Thoracic Surgery, Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou 225000, China
Corresponding author: Guo Hong, Email: guohong7666@163.com

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the application effect of case-based learning (CBL) combined with three-dimensional (3D) imaging technology in thoracic surgery probationary teaching. **Methods**　Ninety thoracic surgery interns in the Affiliated Hospital of Yangzhou University, China in 2019 were selected and divided into the conventional theoretical teaching group (group A), CBL group (group B), and CBL combined with 3D imaging technology group (group C) according to the random number table method. Group A was taught with conventional theory; group B was taught by CBL; in group C, 3D imaging software was used to reconstruct computed tomography data based on CBL. The theoretical scores of the three groups were evaluated respectively, and a questionnaire survey was conducted on the students (including whether the teaching is conducive to stimulating the interest and enthusiasm of learning, whether it is conducive to the establishment of clinical thinking, evaluation of advantages and disadvantages of the teaching method, and whether the teaching method is conducive to the mastery of theoretical knowledge). SPSS 20.0 was used for analysis of variance, t test, and Chi-square test. **Results**　The theoretical score of group A (85.83 ± 4.62) was the lowest, and the theoretical score of group B was significantly lower than that of group C (89.71 ± 5.84 vs. 94.60 ± 6.28); the answer time of group C (286.68 ± 77.56 seconds) was the shortest, and the answer time of

group B was significantly shorter than that of group A (359.78 ± 80.55 vs. 423.31 ± 83.53 seconds, P<0.001). Group C was significantly better than group B and group A in the aspects of stimulating interest and enthusiasm in teaching, conducive to the establishment of clinical thinking, advantages of the teaching method, and conducive to the mastery of theoretical knowledge, and group B was significantly better than group A (P<0.001). **Conclusion**　The combination of CBL and 3D reconstruction technology improves the recognition of thoracic surgery interns to the teaching method, increases their theoretical scores, stimulates their learning interest and enthusiasm, cultivates their clinical thinking, and enhances their mastery of theoretical knowledge.

【**Key words**】 Thoracic surgery;　CBL;　Three-dimensional reconstruction;　Probationary teaching
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210311-01324

胸外科教学的内容主要包括胸部外伤、食管疾病、肺部疾病和纵隔病变，涉及呼吸、消化等系统。因为所涉及的器官位于胸腔内，无法直视，也无法触及，所以难以进行直观的学习[1]。胸外科的解剖知识相对复杂，脏器较多。其中食管分为颈段食管、胸段食管和腹段食管，与多个脏器相邻，解剖关系复杂；肺叶由多个肺段组成，肺段又由多个亚段组成，学习难度较大[2]。见习学生刚进行临床知识的学习，面对专业性强的临床病例和复杂的解剖结构，难以完全将书本上的知识和临床知识相结合，学习效果难以保证。随着微创技术和三维重建技术的发展，肺段切除、肺亚段的切除手术在临床已逐步开展，要求学生掌握的内容也更加复杂[3-4]。采取新的教学方法和教学手段开展见习教学尤为重要，本研究尝试将以案例为基础的学习（case-based learning，CBL）教学与三维重建技术嵌入课堂实践，现总结如下。

1　对象与方法

1.1　教学分组

选取 2019 年在扬州大学附属医院胸外科见习的 90 名学生，按照不同教学方法和教学手段进行随机数字表法分组，分为 3 组，每组 30 人。A 组为常规理论授课（lecture-based learning，LBL），B 组实施 CBL 教学，C 组实施 CBL 教学联合三维成像技术。3 组学生的一般资料在性别、年龄及受医学教育时间方面，差异无统计学意义（P>0.05）。

1.2　教学方法

3 组见习学生由同一个教师进行教学；根据见习大纲要求，使用统一的教学标准和相同的病例资料；见习为 1 周 1 次，1 次 3 h，共 2 周。A 组按见习大纲，对理论课的重要内容使用 PPT 授课。复习理论课内容后，最后床边查看患者的一般情况和病史资料。B 组采取 CBL 教学，即按见习大纲，结合理论课内容，选取合适的病例，设计典型案例，提前 1 周交由见习组长，发给学生进行提前预习。见习时将学生分为 3~5 人的学习小组，由授课教师先将案例中所包含的理论课内容部分进行提炼和突出，并根据案例的特点提出问题。学生组内讨论后选代表回答问题，其他组员可以进行补充，允许各学习小组之间进行辩论。教师在学生回答问题过程中给予提示和引导，并对有疑问的问题进行分析和讲解，保证见习结束时对病例的基本内容和相关的问题均无疑问。C 组除采用 CBL 教学外，在授课前就所选病例的 CT 影像资料，使用 Deep insight 软件对从 CT 室导出的源资料进行三维重建。在讲解病例时将重建后的影像资料展示给学生，并进行对应性的讲解（图 1 至图 5）。



图 1　去除左侧胛骨后的肋骨骨折三维图

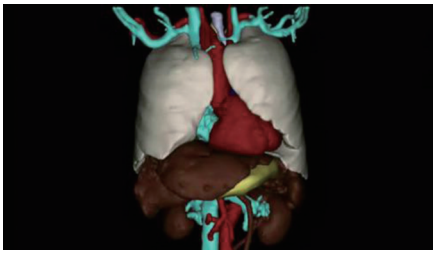


图 2　胸腔重要脏器和血管的三维图

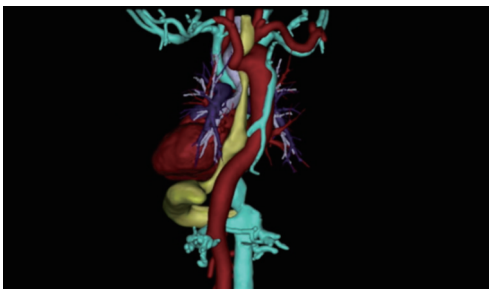


图3　右位主动脉弓的食管癌三维图

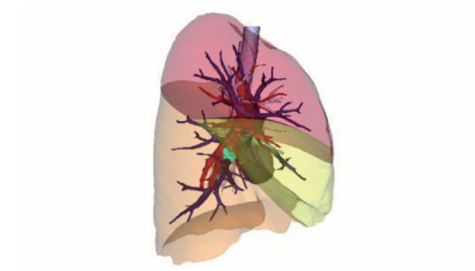


图4　周围型早期肺癌(肺结节)肺完整三维图

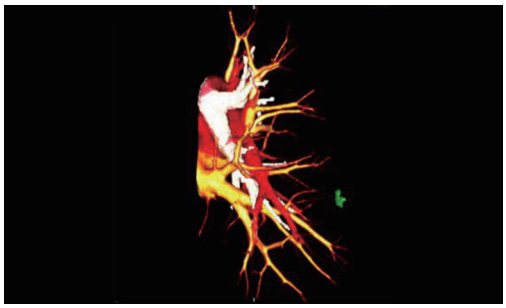


图5　周围型早期肺癌(肺结节)、动静脉和气管三维图

1.3　效果评价

1.3.1　理论考试

见习结束后,按照见习大纲要求,在医院试题库选取胸外科考题组成同样难度的试卷,对3组学生进行理论考试,考试成绩满分为100。

1.3.2　问卷调查

见习结束后,对3组学生进行无记名的问卷调查。其内容包括教学是否有利于激发学习兴趣和热情、是否有利于临床思维的建立、教学方法优劣的评价、是否有利于理论知识的掌握等。

1.4　统计学方法

采用SPSS 20.0进行数据分析。3组之间比较使用方差分析。2组之间比较,计数资料以率表示,采用卡方检验;计量资料以(均数 ± 标准差)表示,采用 t 检验。检验水准 α=0.05。

2　结果

理论成绩的3组间方差分析,F=3.29、P<0.05,3组间均数差别有统计学意义。C组的理论考试成绩最佳,明显优于A组和B组;B组的理论考试成绩优于A组。比较理论考试的答题时间,C组的答题时间最短,低于A组和B组;B组的答题时间明显短于A组,差异有统计学意义(表1)。

表1　3组见习学生理论考试成绩和答题时间比较

分组	理论考试成绩($\bar{x} \pm s$)	答题时间(s)
A组	85.83 ± 4.62	423.31 ± 83.53
B组	89.71 ± 5.84	359.78 ± 80.55
C组	94.60 ± 6.28	286.68 ± 77.56
t^a值	3.12	8.74
t^b值	4.68	17.21
t^c值	3.70	11.90
P^a值	0.029	0.008
P^b值	0.011	<0.001
P^c值	0.025	0.005

注:a,为A组与B组比较;b,为A组与C组比较;c,为B组与C组比较,采用配对样本均数的 t 检验。

调查问卷表的3组间方差分析,F=7.15,P<0.05,3组间数值差别有统计学意义。问卷调查显示:在激发学习兴趣和热情、培养临床思维、教学方法评价、理论知识掌握方面,赞同比率C组大于A组和B组,B组大于A组,差异有统计学意义(表2)。

3　讨论

胸外科手术患者手术创伤大,危重症比率高,术后需留置胸管、尿管等引流管,家属关注度高,无法完全在床边进行见习带教,见习常常使用PTT复习课堂知识点为主[5-6]。胸外科作为一门专业性较强的课程,学习难度大,学生容易出现畏难情绪,学习热情往往不高[7]。胸外科见习时间短,学习内容多,学生难以完全理解所学的内容,导致学习效果低下。案例教学理念是"以学生为主体,以病例为基础,以问题为引导"。研究指出,案例教学较以问题为基础的学习的最大优势是能够有效和充分地利用时间[8],降低学生对无关问题的聚焦,提高了课堂的学习效率[9]。随着CT检查在临床工作中的普及,胸部外伤、肺癌,尤其是早期肺癌等胸外科常见疾病常常需要借助CT进行诊断。见习学生刚刚接触临床,无法将横断面的CT图像与之前学习过的解剖知识相结合。借助先进的三维成像软件,可以将CT图像转化为生动形象的三维图像,三维重建的图像可以从外向内展示组织的解剖形态。例如,利用

表 2　3 组见习学生调查问卷表比较[n=30, n(%)]

分组	激发学习兴趣和热情		培养临床思维		教学方法评价		理论知识掌握	
	赞同	不赞同	赞同	不赞同	赞同	不赞同	赞同	不赞同
A 组	13(43.33)	17(56.67)	16(53.33)	14(46.67)	15(50.00)	15(50.00)	17(56.67)	13(43.33)
B 组	18(60.00)	12(40.00)	21(70.00)	9(30.00)	20(66.70)	10(33.30)	19(63.33)	11(36.67)
C 组	26(86.67)	4(13.33)	27(90.00)	3(10.00)	28(93.33)	2(6.67)	25(83.33)	5(16.67)
χ^{2a} 值	18.54		20.68		21.89		15.31	
χ^{2b} 值	28.97		26.43		33.60		27.92	
χ^{2c} 值	22.35		21.19		23.78		24.04	
P^a 值	0.003		0.003		0.002		0.004	
P^b 值	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	
P^c 值	0.001		0.001		0.001		0.002	

注：a，为 A 组与 B 组比较；b，为 A 组与 C 组比较；c，为 B 组与 C 组比较，采用配对设计的卡方检验。

三维重建软件对肺进行三维重建，并调节组织的透明度，第一步可以展示各个肺叶的形态和关系；第二步可以展示各个肺叶中肺段的形态和关系；第三步可以展示各个肺段中动脉、静脉和血管的形态和关系；并且可以从不同的角度对组织进行观察，让见习学生有直观的认识，再对应 CT 图像进行讲解，可以显著提高学生对疾病的解剖、影像等方面的理解水平。

本研究所纳入学生均完成了整个研究过程。相比 LBL、CBL 教学组，三维重建联合 CBL 教学组的学生理论成绩占优势，答题所需要的时间更短。主观调查方面三维重建联合 CBL 教学组学生认为教学内容生动形象，有助于理解肋骨骨折、肺癌和食管癌的具体部位和其邻近相关脏器的情况；该组的学习兴趣和热情相比于 LBL 组和 CBL 组有明显提升。通过三维重建图像，可以让学生从多个视觉角度去观察肋骨骨折的病变情况；可以让学生了解肺癌病灶准确地位于哪个肺叶、哪个肺段甚至明确是哪个亚段，了解病变与肺动静脉、肺的各级气管的关系；也可以让学生知晓食管癌病灶的具体位置，以及与周围重要脏器的位置关系。通过结合 CBL 中的典型病例，可以充分了解解剖、治疗中的难度，取得了不错的教学效果。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　施庆彤：选题、数据分析、论文撰写；吴云江：采集数据；包阳：论文审修；郭虹：参与选题和设计、对文章的知识性内容作批评性审阅

参考文献

[1] 李小军. CBL 联合 PBL 的双轨教学法在胸外科临床教学中的应用[J]. 中华全科医学, 2019, 17(8): 1396-1398. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000953.

[2] 赵晨, 骆金华, 陈亮, 等. 3D 胸腔镜技术在胸心外科教学中的应用与研究[J]. 中国高等医学教育, 2016(9): 87-88. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.09.043.

[3] 李辉, 方文涛. 黄金时代中国胸外科的机遇和挑战[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(1): 29-33. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.01.007.

[4] 许彬东, 黄国忠, 陈豪, 等. 胸心外科临床实习教学的现状与解决方法探讨[J]. 安徽医药, 2018, 22(7): 1427-1430. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.07.055.

[5] 聂思瑶, 毛宁. CBL 教学模式在胸部损伤见习教学中的效果评价[J]. 现代医药卫生, 2017, 33(6): 938-939. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2017.06.059.

[6] 陈硕, 胡滨, 李辉, 等. 不同教学方法在胸外科临床教学中的应用及效果分析[J]. 中国病案, 2017, 18(4): 88-90. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2017.04.032.

[7] 汪巍, 余佳, 李东航, 等. 案例教学法在胸外科疾病教学中的心得体会[J]. 继续医学教育, 2020, 34(2): 59-61. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2020.02.031.

[8] Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, et al. Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions [J]. Acad Med, 2007, 82(1): 74-82. DOI: 10.1097/01.ACM.0000249963.93776.aa.

[9] 蒋安, 王贵虎, 李宗芳, 等. 自制 3D 动画在胆石症 CBL 教学中的实践[J]. 中国医学教育技术, 2019, 33(6): 694-697. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201906013.

（收稿日期：2021-03-11）

（本文编辑：唐宗顺）