·临床教学·

结合关节镜模拟训练的 PBL 教学在骨科临床教学中的应用

张华　周爱国
重庆医科大学附属第一医院骨科，　400016
通信作者：周爱国，Email：zagyj0356@126.com

【摘要】 目的　研究针对具体临床病例的以问题为基础的学习（problem-based learning，PBL）和关节镜模拟训练相结合的骨关节科关节镜临床教学效果。**方法**　选取重庆医科大学附属第一医院骨科轮转实习学生 40 名，分为实验组（*n*=20）和对照组（*n*=20）。对照组采用传统的临床教学，实验组则在传统教学的基础上，采用针对具体临床病例的 PBL 和关节镜模拟训练相结合的教学，通过专科业务能力考核及匿名教学质量问卷调查进行效果评价。应用 SAS 9.2 软件进行统计分析。**结果**　实验组综合业务能力考核（43.00 ± 6.15）分，高于对照组的（35.90 ± 4.94）分。除患者对学生的评价外，实验组学生的其他单项业务能力考核评分均优于对照组，且差异有统计学意义（*P*<0.05）。在教学质量方面，除协调合作能力增强这一项外，实验组其他单项评估赞同人数均多于对照组。**结论**　应用针对具体临床病例的 PBL 和关节镜模拟训练相结合的临床教学方法，可以提高临床学生的学习积极性和学习能力，提升学生的临床操作技能熟练度。

【关键词】 以问题为基础的学习；　模拟训练；　关节镜；　临床教学
【中图分类号】 R193.8
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.05.005

in improving the teaching effect of thoracic and cardiac surgery [J]. Journal of Nanjing Medical University (Social Sciences), 2013, 58(5): 472-473. DOI: 10.7655/NYDXBSS20130523.

[6] Vaporciyan AA, Yang SC, Baker CJ, et al. Cardiothoracic surgery residency training: past, present and future [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(4): 759-767. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.06.004.

[7] 陈召，李小飞，周勇安，等. 联合 PBL 和 TBL 教学法在胸外科临床实习教学中的应用研究[J]. 现代生物医学进展，2015，15（11）：2141-2144. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2015.11.039.
Chen Z, Li XF, Zhou YA, et al. Applied research of combining problem-based learning with team-based learning teaching mode in clinical clerkship teaching of thoracic surgery [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2015, 15(11): 2141-2144. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2015.11.039.

[8] Furriel FT, Laguna MP, Figueiredo AJ, et al. Training of European urology residents in laparoscopy: results of a pan-European survey [J]. BJU Int, 2013, 112(8): 1223-1228. DOI: 10.1111/bju.12410.

[9] 王平，孙北望，黄娴娴，等. 腹腔镜辅助教学在肝胆外科临床教学中应用[J]. 现代生物医学进展，2016，16（20）：3953-3956. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2016.20.042.
Wang P, Sun BW, Huang XX, et al. Application of laparoscopic-assisted teaching in clinical teaching of hepatobiliary surgery [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(20): 3953-3956. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2016.20.042.

[10] Gozen AS, Akin Y. Are structured curriculums for laparoscopic training useful? A review of current literature [J]. Curr Opin Urol, 2015, 25(2): 163-167. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000138.

[11] 马永富，褚剑，晋帅，等. 微创胸外科临床带教方法[J]. 中国医院，2016，20（2）：72-73. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0592.2016.02.029.
Ma YF, Chu J, Jin S, et al. Clinical teaching method of minimally invasive department of thoracic surgery [J]. Chinese Hospitals, 2016, 20(2): 72-73. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0592.2016.02.029.

（收稿日期：2018-11-14）
（本文编辑：唐宗顺）

A preliminary study of teaching effect of problem-based learning with arthroscopic simulated training

Zhang Hua, Zhou Aiguo

Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical Hospital, Chongqing 400016, China

Corresponding author: Zhou Aiguo, Email: zagyj0356@126.com

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the teaching effect of problem-based learning (PBL) for specific cases combined with arthroscopic simulated training in the clinical teaching of arthroscopy for orthopedics. **Methods** A total of 40 clinical interns in Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical Hospital were selected and divided into experimental group and control group. The interns in the control group received traditional clinical training, and those in the experimental group received the clinical teaching of PBL for specific case combined with arthroscopic simulated training. SAS 9.2 software was used for a statistical analysis of teaching outcomes. **Results** The experimental group had a significantly higher score of comprehensive professional ability than the control group [(43.00 ± 6.15) vs. (35.90 ± 4.94), $P<0.05$]. Compared with the control group, the experimental group had significantly better scores of all items of professional ability assessment except patients' evaluation of interns (all $P<0.05$). As for the quality of teaching, compared with the control group, the experimental group had significantly higher numbers of interns who agreed to each assessment item except the item of improvement in coordination and cooperation ability. **Conclusion** The clinical teaching method of PBL for specific case combined with arthroscopic simulated training can improve learning enthusiasm and ability and proficiency of clinical operational skills among clinical interns, and therefore, it holds promise for application in clinical teaching.

【**Key words**】 Problem-based learning; Simulated training; Arthroscopy; Clinical teaching

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.05.005

临床实习是医学专业学生将理论知识实践化、具体化的重要环节,而临床带教的方式直接关系着临床实习的效率和效果。骨关节科是综合性和专业性很强的临床科目,涉及解剖、生物力学、外科操作等多学科知识和技能的实习培训,需要临床实习医生扎实学习才能收到好的效果。骨科关节镜因为是微创的外科治疗手段,其手术技术和切开手术有很大的不同,学习曲线长,如何使实习医生在短期内熟悉专科常见病和多发病的微创诊治技术一直是临床教学的难点,关节镜模拟设备的应用给这项教学带来了很多便利。

除学习骨科一般基础知识外,重庆医科大学按照学生自愿原则,安排部分临床实习医生在骨关节科、脊柱科、创伤科和手外科轮转 4 周,重点学习亚专业知识和临床技能。以问题为基础的学习在医学教育领域被证实是有效的教学方法。本研究将 PBL 教学和关节镜模拟训练结合,对在骨关节外科轮转学习的临床医学生除了进行传统的医学带教外,还进行基于病例的 PBL 和关节镜模拟训练结合的临床教学,现报道如下。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取重庆医科大学附属第一医院骨科轮转临床学生 40 名,均为全日制五年制临床专业学生,在征得所有受试学生同意并承诺全程参加实验后,将所有学生分为实验组和对照组。对照组:2018 年 1 月至 2018 年 6 月(当时无关节镜模拟训练器)骨科轮转学生 20 名,其中,男性 11 名,女性 9 名,年龄 23~24 岁,平均年龄(23.21 ± 0.72)岁。实验组:2018 年 6 月至 2018 年 12 月骨科轮转临床学生 20 名,其中男性 10 名,女性 10 名,年龄 22~24 岁,平均年龄(23.10 ± 0.81)岁。实验组和对照组学生一般资料差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2　教学使用设备

简易关节镜模拟训练系统，包括关节镜镜头、摄像头、数据传递系统、笔记本电脑、膝关节假骨演练系统等，还有关节镜探勾、篮钳、异物钳等关节镜下工具、教学用半月板缝合线等缝合器材。

1.3　教学方法

对照组：常规临床教学方法，由带教教师依照教学大纲具体要求，布置关节外科专业知识学习作业，对重点难点内容定期深入讲解答疑，轮转学生每日自行学习。临床实践方面：学生须每日完成管理病患、问诊、查体、书写病历、换药拆线等基本操作，并在充分熟悉所管病患病情的前提下跟随带教教师进入手术室进行手术操作学习。

实验组：除完成对照组的临床实习任务外，在学习管理和处理病患时，由带教教师根据教学大纲要求及关节外科具体情况，按照确认问题、分析原因、治疗方案和维持更新的流程，实行 PBL 教学。具体如下：选取一个典型的临床病例，如半月板损伤、前交叉韧带断裂等，针对每位患者的病情，要求实习医生设计 10~20 个相关问题并进行问题确认，然后指导学生通过互联网数据库检索、图书馆专业书籍查阅等方式，分析病因，收集相关资料及文献，准备证据和答案。每个病例安排 3 个学时；每个 PBL 课程课堂上安排 7~8 个实习医生集体上课，由其中一位实习医生准备多媒体课件，主持病例讨论，把握讨论方向和时间分配，其余实习医生轮流发言，用自己的语言阐述观点，教师在其中总体把关，最终确认治疗方案，包括短期和长期治疗方案。课程结束，对共同的知识盲点再次进行任务分配，下次课堂再集中讨论，同时要求实习医生及时对疾病的知识更新，包括根本病因和治疗方法。每次 PBL 讨论完毕，带教教师指导学生熟悉模拟设备，并在模拟训练器上练习关节镜基本手术技术，包括皮肤通道定位、镜下探查等技术，并在教学过程中将问题由浅入深地引入，要求学生给出答案。

1.4　考核和评价指标

骨科教研室对轮转结束的学生进行专科业务能力考核，总分 60 分，主要包括以下方面：①病史采集 10 分，包括发病过程 2 分，病情演变 2 分，重要症状 2 分，既往史、个人史与过敏病史共 1 分，问诊技巧 3 分；②体格检查 15 分，包括一般系统查体 5 分，专科查体 5 分，重要阳性体征 5 分；③辅助检查 10 分，包括常规术前检查 5 分，专科 X 线片、CT 和核磁共振等影像检查 5 分；④诊断与鉴别诊断 5 分；⑤病历书写 5 分；⑥患者对学生的评价 5 分；⑦口诉手术操作注意事项 10 分。

轮转实习结束同时对轮转学生发放匿名教学质量问卷[1]，包括 11 个项目，考查自身专业能力的提高情况，包括是否处于主导地位、学习压力明显、学习时间充分、自学能力提高、学习后的收获大、解决问题能力提高、分析问题能力提高、临床操作应用能力提高、协调合作能力增强、语言表达能力提高、学习积极性提高等。匿名教学质量问卷中还包括对关节外科实习满意度的评价。调查问卷现场收回并作统计学分析。

1.5　统计学方法

应用 SAS 9.2 软件对数据进行分析。所有数据进行正态性检验，若符合正态分布，计量资料以均数 ± 标准差表示，应用 t 检验进行分析，若不符合正态分布，计量资料以中位数表示，应用非参数检验；计数资料以频数表示，若符合正态分布，采用卡方检验，若不符合正态分布，应用 Fisher 确切概率法；检验水准 α=0.05。

2　结果

除患者对学生的评价外，实验组学生的病史采集、体格检查、辅助检查、诊断与鉴别诊断、病历书写、口诉手术操作注意事项业务能力和综合考核评分均优于对照组，且差异有统计学意义（表 1）。

此外，除“协调合作能力增强”这一项外，实验组学生在“是否处于主导地位、学习压力明显、学习时间充分、自学能力提高、学习后的收获大、解决问题能力提高、分析问题能力提高、临床操作应用能力提高、语言表达能力提高和学习积极性提高”方面表示赞同人数，均高于对照组（表 2）。

3　讨论

骨关节外科是临床医学的重要组成部分，涉及面广，内容丰富，是骨科临床教学的重点之一。传统的带教方法围绕如何使刚开始接触临床的医学生高效理解和掌握骨关节科知识，锻炼外科操作技能，掌握常见病和多发病等教学内容展开。但是因为学生被动学习，学习动力和积极性不足，限制了学生创造性思维的发展，对医学生的成长不利。1969 年，美国的神经病学教授 Barrows 创造性提出 PBL 教学并逐渐在世界上推广[2-3]，这种以问题为研究基础、以学

表 1　实验组和对照组专科业务能力考核比较（分）

考核项目	实验组（*n*=20）	对照组（*n*=20）	*t*/*Z* 值	*P* 值
病史采集	7.35 ± 1.32	6.35 ± 1.27	1.910	0.045
体格检查	12.05 ± 1.36	9.85 ± 1.31	5.220	0.000
辅助检查（中位数）	7	7	1.999	0.046
诊断与鉴别诊断（中位数）	3	2.5	2.452	0.014
病历书写（中位数）	3.5	2	3.141	0.002
患者对学生的评价（中位数）	3	3	0.177	0.860
口诉手术操作注意事项	7.20 ± 1.11	5.35 ± 1.09	5.330	0.000
综合	43.00 ± 6.15	35.90 ± 4.94	4.030	0.000

表 2　实验组和对照组匿名教学质量问卷调查赞同人数结果

内容	实验组（*n*=20）	对照组（*n*=20）	χ^2 值	*P* 值
是否处于主导地位	18	11		0.045[a]
学习压力明显	18	10	3.135	0.036
学习时间充分	17	12	4.286	0.038
自学能力提高	19	11	8.533	0.004
学习后的收获大	19	13		0.042[a]
解决问题能力提高	19	13		0.044[a]
分析问题能力提高	19	13		0.044[a]
临床操作应用能力提高	19	12		0.020[a]
协调合作能力增强	18	13		0.127[a]
语言表达能力提高	19	13		0.044[a]
学习积极性提高	19	12		0.020[a]

注：a 表示 Fisher 确切概率法

生为中心、教师在旁指导的教学法已在国际上较为流行[4-6]。

本研究针对具体的临床病例，设计情景，提出问题，安排临床实习生针对提出的问题有目标地学习，实习氛围更加良好。有学者认为，认知是以情景为基础的，基于临床病例为基础的 PBL教学正好满足这一学习理念[7-8]。此外，相比于传统被动的接受知识，PBL 教学更加提倡学习者的主导地位，主动的学习，启发积极的思考，让实习医生体会临床的思维，学会临床的学习方法，提高分析问题、解决问题的能力，在以后的临床工作中收获更大[9]；这一点在问卷调查中得到了体现。同时，提高学习兴趣是本研究中教学方法的另一亮点，医学需要记忆的知识点太多，部分实习医生往往产生厌学情绪，采用 PBL 教学后，实习医生提前对问题的答案做了准备，所以回答问题踊跃，还能独立思考，提出自己的见解和看法，学习兴趣明显提高，在相互讨论中，语言能力也能同时得到提高。

骨科关节镜作为一种微创的治疗手段，应用于骨科临床已达半个世纪之久，因为通过极小的手术切口进行关节内操作，技术难度大，学习曲线比较长。也是因为其复杂性，临床轮转的实习医生常常没有很多机会进行操作训练，所以传统带教往往收效甚微[10]。正是因为这种现状，关节镜模拟训练设备应运而生。这种设备可以让初学者在非常接近手术真实环境的封闭膝关节假骨上练习关节镜手术的基本操作，使初学者更快更好地跨过学习曲线，掌握关节镜技术，对于临床医学生和年轻的关节外科医生非常适用。本研究中对照组通过带教教师的指导和自学相结合，通过静态的文字和图片学习关节镜手术技术；关节镜是应用特定的手术器械和极小的微创手术切口进行操作，需要实习生在大脑中模拟立体的空间结构，所以提高过程比较缓慢，在手术室进行简单的手术操作时，比如关节镜检查，往往无法建立立体感，特别是深度的把握，而且双手的配合也容易顾此失彼，无法短期内变得熟练。但是实验组的实习医生应用关节镜模拟训练设备进行关节镜的镜下操作练习后，相对于对照组，关节镜操作能力明显提高，在手术室的操作熟练度上也表现突出，具体体现在业务能力考核中“口诉手术操作注意事项”这一项

的统计结果上。

本研究中实验组针对临床具体病例，将 PBL 教学和关节镜模拟训练结合，实习医生临床理论知识和实践技能的学习具有系统性。从疾病的发生发展，到体格检查，再到入院后的辅助检查；从术前准备、术前模拟训练到术中的配合操作，再到术后的患者管理，一整套流程完整的学习后，实习医生均表示收获很大。在出科时大部分实习生对骨关节科关节疾病的掌握已能初步达到住院医生的水平。

实验组和对照组在“患者对学生的评价”和“协调合作能力增强”两项上的结果差异无统计学意义。分析前者是因为两组学生在对待患者的管理上往往按部就班，完成每天的临床工作，在短期内无法体现两种教学方法的差异。但是随着时间的推移，实验组的实习医生各方面业务能力的提高很大可能会在临床工作的病患管理和病患满意度上超过对照组，体现教学效果差异。而后者主要体现在团队合作的工作中，这取决于具体个人的人文精神和情商修养，因此本研究的教学效果无法在两组上体现差异性。

综上，相对于传统教学方法，基于病例的 PBL 和关节镜模拟训练结合的临床教学可以让实习医生发挥主观能动性，培养临床思维，尽快掌握骨关节外科多发病常见病的诊治，熟悉关节镜的理论知识和临床操作技能；在促进实习医生向真正的临床一线医生的转变中具有较强优势，值得在临床各学科教学中推广。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　张华：提出论文构思及撰写论文；周爱国：总体把关，审阅论文

参考文献

[1] 段显亮. PBL 教学法在骨科临床实习教学中的应用探讨[J]. 中国民康医学，2004，26(23)：101-104. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0369.2014.23.055.
Duan XL. Discussion of application of problem based learning pattern in medical teaching for intern doctors of orthopedics department [J]. Medical Journal of Chinese People's Health, 2004, 26(23): 101-104. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0369.2014.23.055.

[2] McParland M, Noble LM, Livingston G. The effectiveness of problem based learning compared to traditional teaching in undergraduate psychiatry [J]. Med Educ, 2004, 38(8): 859-867. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2004.01818.x.

[3] Hoffman K, Hosokawa M, Blake R Jr, et al. Problem-based learning outcomes: ten years of experience at the University of Missouri Columbia School of Medicine [J]. Acad Med, 2006, 81(7): 617-625. DOI: 10.1097/01.ACM.0000232411.97399.c6.

[4] Mistry K, Chetty NC, Gurung P, et al. Digital problem-based learning: an innovative and efficient method of teaching medicine [J]. J Med Educ Curric Dev, 2019, 22(6): 231-234. DOI: 10.1177/2382120518825254.

[5] Komasawa N, Berg BW, Minami T. Problem-based learning for anesthesia resident operating room crisis management training [J]. PLoS One, 2018, 13(11): e0207594. DOI: 10.1371/journal.pone.0207594.

[6] 付海亮，付国枢，王强，等. 改良的 PBL 教学法在骨外科专业教学中的应用[J]. 中国医药科学，2016，6(16)：32-34.
Fu HL, Fu GS, Wang Q, et al. application of improved PBL teaching method in the teaching of bone surgery [J]. China Medicine and Pharmacy, 2016, 6(16): 32-34.

[7] Nicholl TA, Lou K. A model for small group problem based learning in large class facilitated by one instructor [J]. Am J Pharm Educ, 2012, 76(6): 117. DOI: 10.5688/ajpe766117.

[8] 闫晓东，孙宏慧，马保安，等. 病例库结合医学模拟人在骨科实习教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2016，15(5)：537-540. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.05.027.
Yan XD, Sun HH, Ma BA, et al. The application of cases library combined with medical human patient simulator in clinical practice teaching [J]. Chin J Med Edu Res, 2016, 15(5): 537-540. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.05.027.

[9] 郭文杰，邵冬华，唐小穗. PBL 在骨科学临床教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2015，14(10)：1036-1040. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.10.016.
Guo WJ, Shao DH, Tang XH. Application of the problem-based learning teaching method in clinical teaching of orthopedics [J]. Chin J Med Edu Res, 2015, 14(10): 1036-1040. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.10.016.

[10] 温亮，王志为. 骨科研究生和住院医师关节镜手术教学方法的探讨[J]. 中国病案，2018(11)：78-80. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2018.11.028.
Wen L, Wang ZW. Teaching methods for arthroscopic surgeries in postgraduate students and residents in department of orthopedics [J]. Chinese Medical Record, 2018(11): 78-80. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2018.11.028.

（收稿日期：2019-01-04）
（本文编辑：唐宗顺）