

3DBody 软件辅助 PBL 在骨科临床教学中的应用

樊俊俊¹ 李晓祥² 孟国林¹ 毕龙¹ 袁志¹ 裴国献¹

¹ 中国人民解放军空军军医大学第一附属医院骨科, 西安 710032; ² 中国人民解放军空军军医大学第二附属医院骨科, 西安 710000

通信作者: 李晓祥, Email: fanjunjunys@163.com

【摘要】 目的 探讨 3DBody 软件在骨科 PBL 教学中的应用效果。方法 选择 2013 级中国人民解放军空军军医大学临床医学专业本科学员, 按照解剖学成绩进行排序并编号分为实验组(20 人)和对照组(20 人), 实验组采用 3DBody 软件辅助 PBL 教学, 课前设计布置相关问题及 3DBody 软件的使用方法给学生, 课时进行讨论得出结论; 对照组采用传统教学方式, 通过教材、多媒体课件方式进行讲授式教学。比较两组学生的骨科理论考试成绩、见习考试成绩。应用问卷调查评估各组学员对不同教学方法的主观感受。采用 SPSS 16.0 进行 *t* 检验。结果 实验组学员骨科理论考试成绩[(84.6 ± 5.9)分], 明显高于对照组的理论考试成绩[(73.2 ± 6.1)分], 并且实验组学员的见习考试成绩[(17.7 ± 2.1)分]也明显高于对照组的见习考试成绩[(12.7 ± 1.9)分]; 实验组学员对骨科教学的满意度评分[(9.2 ± 0.8)分]明显高于对照组评分[(7.2 ± 1.3)分]; 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。结论 3DBody 教学软件辅助 PBL 教学可以明显提高骨科临床教学的效果, 提高学员的学习积极性和兴趣, 值得推广应用。

【关键词】 3DBody 软件; PBL 教学; 骨科教学; 满意度

【中图分类号】 R6

基金项目: 国家自然科学基金(81402574、81672189)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.012

Application of 3DBody software assisted PBL teaching in orthopedic clinical teaching

Fan Junjun¹, Li Xiaoxiang², Meng Guolin¹, Bi Long¹, Yuan Zhi¹, Pei Guoxian¹

¹Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; ²Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Li Xiaoxiang, Email: fanjunjunys@163.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the effect of 3DBody software assisted problem-based learning (PBL) teaching in orthopedic teaching. **Methods** Undergraduates of clinical medicine from grade 2013 who had internship in our hospital were divided into experimental group and control group. Undergraduates in the experimental group were taught by 3DBody software assisted PBL teaching, with designed questions and the method of using 3DBody software handing to students before class. While undergraduates in the control group were taught by traditional teaching, with the use of textbooks and multimedia courseware. Examination scores of theory and probation were compared between the two groups. Questionnaires were used to evaluate the subjective perception of different teaching method among the participants in each group. **Results** Scores of theoretical examination in the experimental group (84.6 ± 5.9) were higher than those in the control group (73.2 ± 6.1); scores of probation examination in the experimental group (17.7 ± 2.1) were significantly higher than those in the control group (12.7 ± 1.9); the degree of satisfaction in the experimental group (9.2 ± 0.8) was significantly higher than that in the control group (7.2 ± 1.3); all differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** 3DBody software assisted PBL teaching can significantly improve the effectiveness of orthopedic teaching and enhance students' learning initiative and

interest, which is worth promoting.

【Key words】 3DBody software; Problem-based learning; Teaching of Orthopedics; Degree of satisfaction

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81402574, 81672189)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.012

骨科同其他外科一样,与影像学关系密切,许多疾病的发病及治疗与解剖密切相关,清楚理解骨科疾病背后的解剖结构是学习骨科的基础。而传统骨科的临床教学由于缺乏足够的标本模型,在实际教学过程中多采用教材或多媒体图片的方式进行相关解剖知识的讲解,缺乏三维立体的展示,容易使学生对抽象的解剖概念缺乏清晰的理解,导致对骨科学习的兴趣减弱,严重影响最终的教学效果^[1]。PBL 是以学生为主体的教学,在带教教师适时的引导下,以小组讨论的形式,围绕某个复杂的、基于实际的问题或临床病例进行问题的提出、讨论和学习的一系列过程。这种以问题或病例讨论为核心、学生为主体、教师为引导者的教学方法已在临床教学中取得了明显的效果^[2-3]。但 PBL 也存在一些不足,需要花费学生大量的时间和精力去自主查阅相关资料来加强基础知识^[4],而骨科自身存在明显的复杂性、抽象性,图片或视频显示相关解剖知识的讲解缺乏三维立体的展示,容易使学生对抽象的解剖概念缺乏清晰的理解。目前,智能手机十分普及,人们的日常生活乃至学习已经越来越依赖各种手机智能软件,其中 3DBody 软件提供了男女二套全三维的数字模型,每套有 5 000 多个人体结构,是较为完整全面的解剖学数据,涵盖包括骨骼、肌肉、血管、神经、韧带等各个系统的解剖内容^[5-6]。此软件的开发为解剖学教学带来了新的机遇,解决了医学教学尸体资源有限的难题^[7]。因此,为了更好地提高骨科教学质量,本研究探索使用 3DBody 软件辅助结合骨科 PBL 教学,评估其教学效果,旨在为骨科临床教学提供新的教学手段。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取我校 2013 级临床医学专业本科生 40 人,所有对象均完成系统解剖学和局部解剖学课程学习。其中,男生 28 人,女生 12 人。为避免两组学生因解剖学知识的差异对教学效果的影响,所有入组医

生按照解剖学成绩进行排序并编号分组,单数为实验组,双数为对照组。所有学生均经过全国高等院校考试进入学校,采用随机分班模式,两组学生在入学成绩、基本素质、年龄、人数等一般资料方面的差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 研究方法

两组均由同一名高年资主治医师进行授课,共 12 个学时。实验组采用 3DBody 软件结合 PBL 教学的方法,学生课前统一在手机安装 3DBody 软件(图 1),课前帮助学生系统学习 3DBody 辅助教学软件操作方法,提高学生对 3DBody 辅助教学软件操作的熟练度和对形态学知识的理解。上课前 2 天向学生下发相关教学内容及病例资料,设计相关问题,上课时进行讨论,得出结论,最后由带教教师在 3DBody 软件基础上进行病例相关知识的总结。对照组采用传统教学方式,通过教材、多媒体课件方式进行教学,上课时由带教老师主导进行病例知识的讲解和答疑。

教学案例 1:讲授骨科尺神经损伤 1 课时,教学目的为掌握尺神经损伤的临床表现。实验组提前 2 天下发尺神经损伤患者的病例资料,设计问题如下,尺神经损伤临床表现有哪些?为什么会有这些临床表现?在上课时,先让学生在 3DBody 软件的基础上进行病例和问题的讨论,先使用软件找到手和肘的界面,打开后找到尺神经选中,然后点隐藏其他组织,把其他组织先行隐藏,将尺神经的走形和解剖在手机中单独显示出来,然后在手机上通过点击显示按钮功能,逐一显示尺神经走形过程中涉及到的各个肌肉和皮肤组织,通过结合病例和问题,将尺神经不同部位的损伤可能导致的相关肌肉和皮肤的问题进行逐一讨论,结合病例资料,得出问题的答案,最后带教教师进行总结,帮助学生加深对尺神经损伤的临床表现等知识点的理解。而对照组通过解剖图片和多媒体课件进行尺神经的讲解,结合课本和病例,由教员主导讲解尺神经损伤的表现。

教学案例 2:骨科脊柱骨折的见习课程 1 课时,

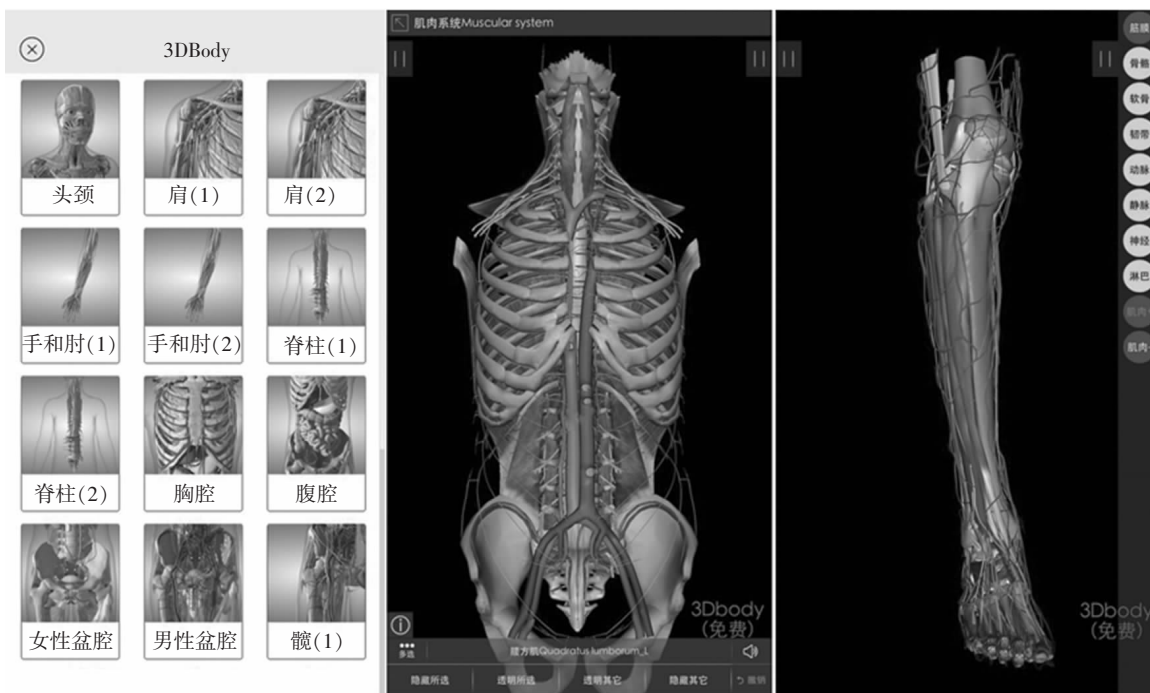


图 1 3DBody 软件操作界面

教学目的为通过临床查房和病例影像学读片,来进行患者脊柱骨折的诊断治疗。实验组在查房前先下发病例资料及设计问题,讨论为什么脊椎骨折会导致下肢的感觉运动受损。在上课过程中,学生先通过 3DBody 软件选择脊柱的界面,结合病例和问题进行讨论,在软件中逐一显示脊柱椎体形态、周围韧带组织、周围肌肉组织、椎管内神经组织等,明确脊柱不同部位椎体的形态特征,以及周围组织的毗邻关系,讨论不同脊柱椎体骨折后有可能涉及哪些周围软组织或神经的损伤,然后再结合患者 X 线、CT、核磁影像进行阅片,发现骨折部位,确定诊断和治疗方案。最后由教员总结,加深学生对不同部位脊柱骨折其临床和影像学表现的理解。而对照组采用教材结合患者查体、讲解影像学图像的方式,由教员主导对相关知识点进行讲解,帮助学生了解脊柱骨折。

1.3 评价指标

教学结束后,对所有学员进行统一测试,测试分为三部分:第一部分为理论课笔试,主要就骨科的相关知识点进行测试,共 50 题 100 分;第二部分见习课考试,主要为骨科常见疾病的诊治和影像学读片进行测试,共 10 题 20 分;第三部分为兴趣测试,通过问卷调查的方式,最高 10 分,最低 0 分,测试学生对骨科教学的满意度。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 16.0 软件系统对所得数据进行统计学分析,计量资料用(均数 ± 标准差)表示,组间比较采用 *t* 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

所有学员均顺利完成了所有教学课程,无学员旷课、迟到、早退,教学完成后的测试阶段无缺考、作弊现象。实验组学员的理论考试成绩和见习成绩明显高于对照组,差异均有统计学意义(表 1)。实验组学员对骨科教学的满意度评分明显高于对照组学员,差异有统计学意义(表 2)。

表 1 两组学生平均成绩比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	理论成绩	见习成绩
实验组 ($n=20$)	84.6 ± 5.9	17.7 ± 2.1
对照组 ($n=20$)	73.2 ± 6.1	12.7 ± 1.9
<i>t</i> 值	2.79	6.76
<i>P</i> 值	0.021	0.002

表 2 两组学生教学满意度评分(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	满意度评分
实验组 ($n=20$)	9.2 ± 0.8
对照组 ($n=20$)	7.2 ± 1.3
<i>t</i> 值	6.13
<i>P</i> 值	0.004

3 讨论

骨科的学习知识点众多,解剖结构繁杂,对骨科相关解剖结构的清晰理解是骨科学习的基础,并能提高学生的学习兴趣和效率。传统骨科教学多采用教材、解剖图谱或标本实物的方式进行讲授,采用的教学器具主要有:正常骨骼模型或标本、骨科相关 X 线、CT 影像学图像和多媒体图片展示等。传统的教学手段具有以下不足:以教员主导进行知识点的讲解,无法调动学生的学习积极性;不能做到每位学生都能拿到模型或标本近距离观察;难以立体展示重要肌肉、韧带与骨骼的解剖关系和力学作用机制,因而学生不能充分理解肌肉、韧带与骨骼之间的关系;难以展示血管和神经的相对解剖关系,因而不能展示骨折发生时周围重要血管、神经的损伤机制;这些弊端直接影响学生骨科知识点的学习,最终影响教学效果和学生的学习兴趣^[8-10]。

PBL 是基于问题的学习,是以学生为主体的教学方法,已在临床教学中取得了明显的效果^[2-3]。该教学极大地增强了学生的学习兴趣和培养了学生的自主学习能力。PBL 或传统教学模式仍是通过文字描述或多媒体形式进行学习,不能直观、清晰地反映临床各种骨科疾病的特征,给教学工作带来较多麻烦^[4]。本研究的研究对象主要为刚接触骨科临床学习阶段的医学生,该阶段医学生的主要特点是对骨科相关解剖结构还处在模糊的概念认识上,缺乏切身的体会与感受,难以理解骨科相关疾病发生发展的解剖学基础,势必会削弱医学生的学习积极性。

如何将抽象的骨科知识点和相关解剖结构形象地呈现给医学生,并将其与临床 PBL 教学中的具体病例密切结合起来,是目前骨科临床教学所面对的重要问题。随着科技的不断发展,教学手段也在不断革新。3DBody 软件是一部 3D 交互解剖的教育软件,是目前国内外最完整、最全面的三维模拟人体软件^[6]。它涵盖包括骨骼、肌肉、血管、神经、韧带等各个系统的解剖内容,同时还提供文字图解、骨性标志图、肌肉动作图、肌肉起止点,甚至各类动画等^[7]。通过在手机免费安装 3DBody 软件,可以立体全方位地观察各个部位的解剖结构,并能分层得到清晰的内部结构显示。3DBody 软件在局部细节上相比普通图片最大的优势就是可以实现空间立体结构的

360 度实时观察,更加准确、清晰地了解毗邻关系及空间位置,并且能通过旋转、缩放、隐藏、移动、动画等互动操作方式,对重点结构进行多角度学习,这是传统的普通图片或视频无法实现的功能。骨科诊疗过程中,神经、血管的走形与骨骼的空间比邻关系非常重要,需要对局部解剖的立体空间结构有非常清晰、透彻的认识,才能理解骨科疾病的发病原因和治疗策略,传统图片视频资料只能静态地、单角度单平面地理解骨科疾病背后的解剖结构,而 3DBody 软件可以实现动态互动、立体三维、多角度的学习。基于 3DBody 软件相比普通图片等传统资料的优势,将 3DBody 软件结合辅助 PBL 教学,以弥补骨科 PBL 教学过程中的不足。

通过研究 3DBody 软件在骨科临床教学中的应用效果,选取同一年级的临床本科医学生作为研究对象,结果显示采用 3DBody 辅助 PBL 教学,相比传统教学方式,学生的理论课考试和见习考试成绩均显著提高,且差异具有统计学意义($P < 0.05$)。在教学满意度上,采用 3DBody 软件辅助教学的学生对骨科教学的满意度更高,学习兴趣更大。这与白石等^[11]、张永进等^[12]、王海峰等^[13]、郭进都等^[14]研究结果一致。

通过该研究进一步证实了 3DBody 软件的使用能将骨科相关解剖结构从传统枯燥的解剖文字变为以形象的三维立体结构,呈现在学生面前,使得学生能够更直观地了解骨科相关结构的三维立体结构,建立良好的形象思维,并结合 PBL 教学,基于临床病例和问题设计,将骨科疾病发生发展的机制和解剖学基础有机结合起来,从而使医学生顺利地由课堂学习到临床学习,建立对骨科的学习兴趣和自信心。因此,3DBody 软件辅助 PBL 教学对骨科临床教学具有显著的辅助作用,能够有效提高学生对骨科相关知识的理解,达到提高教学效果的目的,并提升学生的学习兴趣和动力,值得在骨科教学过程中大力推荐使用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 樊俊俊、孟国林、毕龙:进行数据收集及论文撰写;李晓祥:提供论文设计;袁志、裴国献:提出建议及修改论文

参考文献

- [1] 王子明,王爱民.医学影像与创伤骨科教学[J].中华医学教育探索杂志,2006,5(8):759-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2006.08.032.

- Wang ZM, Wang AM. Traumatic and orthopedic teaching and medical imaging [J]. Chin J Med Edu Res, 2006, 5(8): 759-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2006.08.032.
- [2] 张云飞. PBL 教学在骨科临床课教学中的应用[J]. 医学信息, 2014 (12): 21-22. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2014.12.021.
- Zhang YF. Application of PBL in the clinical teaching of orthopedics [J]. Medical Information, 2014(12): 21-22. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2014.12.021.
- [3] 郭占鹏, 黄米娜, 李秀华, 等. 3D 打印技术在骨科 PBL 临床教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(9): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2017.09.010.
- Guo ZP, Huang MN, Li XH, et al. Application of 3D printing technology in clinical teaching of pbl in department of orthopedics [J]. China Continuing Medical Education, 2017, 9(9): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2017.09.010.
- [4] 李锋涛, 王栋, 程剑, 等. 3D 打印结合 PACS 系统在骨科 PBL 临床教学模式中的应用[J]. 中国医学教育技术, 2015, 29(3): 288-290. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201503014.
- Li FT, Wang D, Cheng J, et al. Application of the PACS and 3D printing technology combined with PBL in orthopedic clinical teaching [J]. China Medical Education Technology, 2015, 29(3): 288-290. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201503014.
- [5] Ren Y, Jiang X, Tang S, et al. 3DBody software experimental platform for course of sports anatomy [J]. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 2017, 12(9): 4. DOI: 10.3991/ijet.v12i09.7482.
- [6] 伏辉. 网络平台下 3DBody 解剖软件在教学中的应用探讨[J]. 课程教育研究, 2017(3): DOI: 10.3969/j.issn.2095-3089.2017.03.190.
- Fu H. Application of 3DBody anatomy software for teaching under the network platform [J]. Course Education Research, 2017(3): DOI: 10.3969/j.issn.2095-3089.2017.03.190.
- [7] 王刚, 郭育卓, 欧阳钧. 3D 多媒体软件系统在人体解剖学教学中的应用探索[J]. 解剖学研究, 2015(1): 69-71.
- Wang G, Guo YZ, Ouyang J. Application and exploration of 3D multimedia software system in the teaching of human anatomy [J]. Anatomy Research, 2015(1): 69-71.
- [8] 孙浩林, 李淳德. 改良传统教具突破骨科教学难点的探索[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(3): 64-65.
- Sun HL, Li CD. Improving traditional teaching tools to overcome difficulties in the teaching of orthopedics [J]. Health Vocational Education, 2017, 35(3): 64-65.
- [9] 姬文晨, 蒋婉婷, 李志强, 等. 3D 打印在骨科留学生教学中的应用[J]. 中国医学教育技术, 2016, 30(6): 688-691. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201606017.
- Ji WC, Jiang WT, Li ZQ, et al. Application of 3D printing in orthopedics teaching for international students [J]. China Medical Education Technology, 2016, 30(6): 688-691. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201606017.
- [10] 杨长伟, 何大为, 陈自强, 等. 基于三维打印技术的骨科教学模型设计及教学实施体会[J]. 中国医学教育技术, 2015(5): 550-552. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201505022.
- Yang CW, He DW, Cheng ZQ, et al. Design and application experience of the orthopedics teaching model based on 3D printing technology [J]. China Medical Education Technology, 2015(5): 550-552. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201505022.
- [11] 白石, 吴丽娟. 新版 3DBody 辅助教学软件在系统解剖学教学中的效果评价[J]. 台州学院学报, 2015, 37(6): 82-84.
- Bai S, Wu LJ. Assessment of the effects of innovative 3DBody software assisted systematic anatomy teaching [J]. Journal of Taizhou University, 2015, 37(6): 82-84.
- [12] 张永进, 徐卫东, 李丽, 等. 3DBody 解剖软件在运动医学教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(20): 32-34. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2017.20.015.
- Zhang YJ, Xu WD, Li L, et al. Application of 3DBody anatomy software in sports medicine teaching [J]. China Continuing Medical Education, 2017, 9(20): 32-34. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2017.20.015.
- [13] 王海峰, 高旭, 孙颖浩. 3DBody 解剖软件在泌尿外科教学中的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2015(8): 105-106. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2015.08.049.
- Wang HF, Gao X, Sun YH. The applied study of 3DBody anatomical software in urological clinical teaching [J]. Education Teaching Forum, 2015(8): 105-106. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2015.08.049.
- [14] 郭进都, 刘艳芳. 3DBody 辅助教学软件在形态学教学中的应用[J]. 教育(文摘版), 2017(2): 23.
- Guo JD, Liu YF. Application of 3DBody auxiliary teaching software in the teaching of morphology [J]. Education (Digest Edition), 2017(2): 23.

(收稿日期:2019-04-24)

(本文编辑:唐宗顺)