

## ·全科医学教育探索·

# 3D打印模型结合三维人体解剖软件在骨科教学中的作用

齐义营 冯刚

创伤骨科的临床教学基于解剖学,要求学员具有较为扎实的解剖知识。目前在临床教学中,指导教师通常是以多媒体课件授课,但这种方式对展示骨折相关解剖基础及受伤机制存在一定的局限性,导致学生对组织结构三维空间位置关系难以理解,达不到理想的教学效果。三维可视化教学模式已应用于多个教学领域<sup>[1-3]</sup>,取得了较好的学习效果。本次研究将3D打印实体骨盆骨折模型结合三维虚拟人体解剖应用于骨科临床教学,评估其教学效果。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择2019年1月至2019年6月参加浙江大学医学院附属第二医院骨科住院医师规范化培训的60名学员,其中男性46名、女性14名;年龄23~26岁,平均年龄(23.61±0.87)岁,都是参加住院医师规培的第一年。学员随机分为传统授课组和新教学法组,每组各30名学生。新教学法组男性23名、女性7名;平均年龄(23.70±0.92)岁。传统授课组男性23名、女性7名;平均年龄(23.52±0.64)岁。两组规培学员的一般资料比较,差异均无统计学意义( $P$ 均>0.05)。

**1.2 方法** 严格遵循骨科住院医师规范化培训的教学大纲和要求,安排同样的教学时间和教材,由同一位高年资教师(具备3年以上骨科临床带教经验的副主任医师)进行授课。由于骨盆解剖较为复杂,对于骨盆骨折分型、机制及手术治疗方案理解相对困难,因此本次临床教学选择骨盆骨折的分型及治疗为教学内容。新教学法组在常规的多媒体

授课的基础上,联合采用3D打印模型结合三维人体解剖软件教学。常规的多媒体授课主要通过基础理论知识、受伤机制、临床表现、影像学评估(X线、CT)等以PPT形式讲解骨盆骨折的分型和治疗方案等内容。传统授课组采用常规的多媒体授课,方法同新教学法组。

**1.3 评价指标** 课堂教学结束后,两组均采用理论考试和教学评价的方式,对教学效果进行评估。①第一部分对两组理论考试成绩进行统计,课程结束后,两组即刻进行考试,评估住培医师对此次课程内容掌握情况。两组均采用闭卷考试,同一套试题、相同时间、试卷总分为100分。②第二部分为教学结束后,学员评价教学效果的调查问卷。包括:不同的教学方法是否能够调动学习兴趣、是否增强理论知识与临床的结合,以及对不同教学模式的满意度。每一项0~10分,学员根据实际情况予以打分。在授课考试结束后进行无记名调查,填写完成后当场收回并统计完成对两种教学方式的评估。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 16.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。计量资料采用 $t$ 检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组理论考试成绩比较** 新教学方法组的住培医师理论考试成绩为(85.87±7.78)分,高于传统授课组(75.46±6.23)分,差异有统计学意义( $t=3.58$ ,  $P < 0.05$ )。

**2.2 两组调查问卷结果比较见表1**

由表1可见,新教学方法组在提高学习兴趣、增强理论知识与临床联系、教学模式的满意度方面评分均高于传统授课组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=4.85、7.84、8.14,  $P$ 均<0.05)。

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.012.017

作者单位:310009 浙江杭州,浙江大学医学院附属第二医院骨科

通讯作者:冯刚,Email:gangfeng@zju.edu.cn

表1 两组教学效果评分比较/分

| 组别     | 提高学习         | 增强理论知识与      | 教学模式的        |
|--------|--------------|--------------|--------------|
|        | 兴趣           | 临床联系         | 满意度          |
| 新教学方法组 | 9.21 ± 0.84* | 9.16 ± 0.94* | 9.56 ± 0.66* |
| 传统授课组  | 7.89 ± 0.87  | 7.46 ± 0.92  | 7.98 ± 0.94  |

注: \*: 与传统授课组比较,  $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

骨盆骨的解剖及治疗方案复杂,传统授课后,住培医师对骨盆骨折相关知识通常难以理解和掌握。因此,更加形象和具体地展示骨盆相关解剖结构和受伤过程是创伤骨科理论教学面临的挑战。

实体骨折模型可以清楚地显示骨折的部位,住培医师可以直视骨折部位及移位情况,以更好地理解损伤的机制,同时加强住培医师对骨折及相关机制的理解,可以避免因授课语言表达的不确定性引起的住培医师对相关知识的误解<sup>[4]</sup>。实体骨折模型进一步结合三维虚拟人体解剖后,可以使授课效果进一步提高,在解剖软件上学员可以对解剖三维图像进行放大和缩小,甚至进行拆分和重组。通过该软件可以显露骨折部位,熟悉解剖知识,模拟手术入路,对于解剖结构的展示可以具体到每块骨骼、每条肌肉、每支血管和神经以及肌肉神经的起点和止点、各种结构的毗邻关系,可以进一步理解和掌握相应的解剖知识及深层空间关系,加深住培医师知识掌握程度。此软件同时提供的图像可以采取截屏保存输出的方式进行下载,住培医师也可以随时翻看储存图片进一步学习和巩固知识<sup>[5]</sup>。另一方面,教师通过3D实体骨折模型结合三维虚拟人体解剖使授课变得更加容易,可以随意地从各个角度给同学们展示解剖结构的位置关系,可更好地阐述骨折的分型和机制,展示骨折可能损伤的血管神经结构可较为理想的手术入路,实现全面、动态、立体式的教学,使临床骨科教学效果得到明显提高。

本次研究结果显示,采用3D实体骨折模型结合

三维虚拟人体解剖授课后理论考试成绩明显高于传统授课方式( $P < 0.05$ ),问卷调查统计分析也显示在提高学习兴趣、增强理论知识与临床联系、教学模式的满意度方面评分均高于传统授课( $P$ 均 $< 0.05$ )。表明这种教学方法能使住培医师对骨盆解剖结构变得容易理解和记忆,有助于更深入理解骨盆骨折分型及受伤机制,从而促进住培医师的学习兴趣,使得教学内容变得更加生动、形象,容易理解和记忆,明显提高学习效率,提高教学满意度。但在临床教学中仍然有一些问题需要进一步优化,如:3D打印材料优化和提高打印精度,实现软组织(肌肉、血管)打印等;三维虚拟人体解剖软件缺少手术模拟操作,这些完善后教学效果将进一步提高。

综上所述,采用骨折模型结合三维虚拟人体解剖进行创伤骨科教学能提高住培医师的学习兴趣,加强了相关骨折知识的掌握和理解,教学效果明显提高,满意度增加,这种模式值得推广到骨科其他疾病的授课中。

### 参考文献

- 1 蔺晨,赵峻,杨华,等.规范化外科教学中三维可视化触屏平台应用的师资培训效果分析[J].基础医学与临床,2016,36(3):419-423.
- 2 周贤惠,翟梅玲,李晋新,等.基于CARTO系统的三维可视化心脏模型在心血管教学中的应用价值[J].新疆医科大学学报,2013,36(6):885-887.
- 3 Kröger E, Dekiff M, Dirksen D. 3D printed simulation models based on real patient situations for hands-on practice[J].Eur J Dent Educ,2017,21(4):e119-e125.
- 4 王志标,伯宇,马腾,等.3D打印技术在骶骨骨折手术中的应用[J].宁夏医科大学学报,2017,39(4):479-481.
- 5 董传明,金国华.三维解剖软件在人体解剖学教学中的应用[J].四川解剖学杂志,2013,21(1):50-51.

(收稿日期 2019-10-22)

(本文编辑 蔡华波)