



• 科研简报 •

颅底 CT 3D 重建在疼痛科微创治疗临床教学中的应用研究

黄莹 王然 陶高见 李静[△]

(南京大学医学院附属鼓楼医院疼痛医学科, 南京 210008)

疼痛科微创治疗是指在影像技术的引导下, 通过导管或穿刺对各种疼痛相关疾病进行一系列治疗, 以达到治疗疼痛病因、缓解疼痛症状的目的^[1,2]。疼痛科微创治疗因其定位准确、创伤小、疗效显著及安全性高等特点而被医师和病人广泛接受^[3]。在对病人进行微创治疗的过程中, 医师需要具备良好的解剖学知识和三维空间识别能力。由于进修医师的学科背景、临床培训技能和经验不同, 所以其掌握并应用微创技术所需要的学习时间存在较大的个体差异, 因此, 精准而高效地传授微创治疗要点是非常必要的。

近年来, 3D 重建及成像技术辅助教学方法已应用于骨科、泌尿外科等学科的临床教学和技能培训^[4-6], 结果显示, 3D 成像技术可以显著提高学生的动手能力, 从而提高学习积极性, 提高学习效率。但该教学方法尚未有报道用于疼痛科的微创技术教学, 为探讨 CT 3D 重建技术在疼痛科微创治疗相关临床教学中的应用价值, 本研究以难度较大的卵圆孔及圆孔穿刺为教学内容, 选取南京大学医学院附属鼓楼医院疼痛科进修医师为研究对象。实验组在传统教学模式的基础上, 加入颅底 CT 3D 重建辅助教学, 对比两组教学效果。

方 法

1. 一般资料

本研究选取 2021 年 3 月至 2022 年 8 月在南京大学医学院附属鼓楼医院疼痛科的 34 名进修医师为研究对象。将性别相同、年龄相似的配对成 17 组, 根据所接受的临床教学方式不同, 将每组 2 名成员随机分配到对照组和实验组。对照组采用传统的教学模式, 实验组在传统教学模式基础上增加颅

底 CT 3D 重建辅助教学。对照组中男 13 人, 女 4 人, 平均年龄 (36.8 ± 5.8) 岁; 实验组中男 13 例, 女 4 例, 平均年龄 (38.0 ± 6.3) 岁。

2. 方法

所有进修医师均由同一组教师教授相同的内容, 使其具有可比性。

对照组的进修医师遵循传统模式, 具体方法为: ①学习三叉神经痛的基础理论知识; ②学习半月神经节的解剖; ③学习经皮穿刺的路径和方法的理论知识; ④现场观摩上级医师行经皮卵圆孔/圆孔穿刺治疗; ⑤分组讨论及穿刺过程 CT 影像回顾分析。

实验组在此基础上增加了颅底 CT 3D 重建辅助学习, 学习分为术前穿刺路径设计和术后穿刺影像回顾分析。具体方法为: ①术前行病人头颅 CT 薄层平扫, 以 Dicom 格式导入 MIMICS 医学建模软件, 重建颅底骨骼三维立体图像, 在软件中模拟针道的方向、测量穿刺深度, 讨论最佳穿刺路径的选择 (见图 1); ②在影像回顾分析阶段, 同法将穿刺过程中病人 CT 薄层平扫的影像数据进行 3D 重建与分析, 观察卵圆孔、圆孔形态与空间位置以及穿刺针的方向与位置 (见图 2), 比较术前设计路径与术中实际路径的异同并分析原因。

3. 观察指标

(1) 两组进修医师综合能力评分: 具体包括学习兴趣、学习能力水平、理解水平等。满分 100 分, 分数越高, 学生学习兴趣越强, 自学水平越强, 理解能力越高。

(2) 两组进修医师考核结果: 具体涵盖理论知识和临床微创操作技能, 理论考试内容由本科室高年资教师拟定试题, 内容包含三叉神经相关解剖、微创治疗方法和要点。临床微创操作技能内容为上

[△] 通信作者 李静 shujuan44@163.com

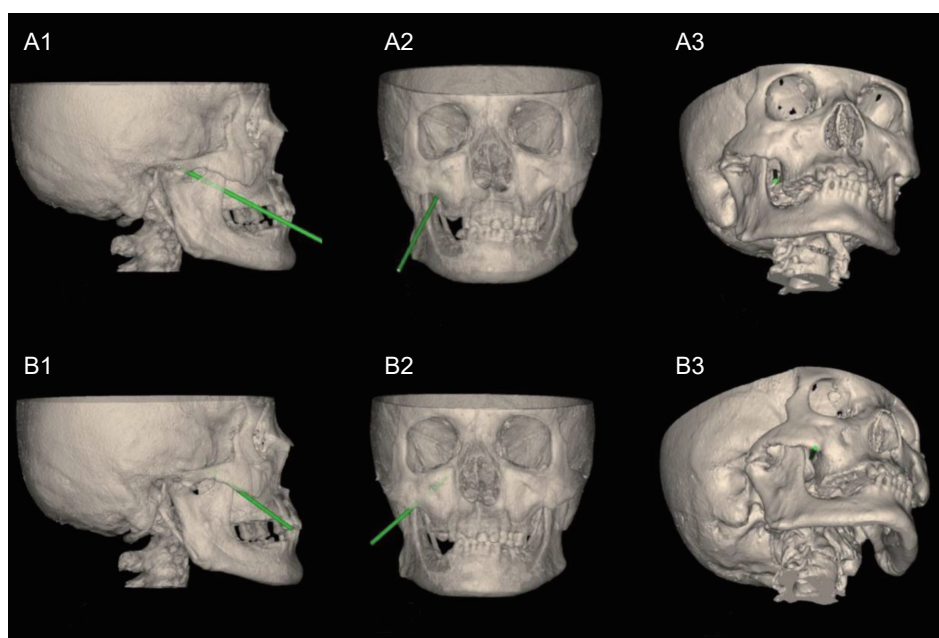


图1 术前颅底 CT 3D 重建模拟穿刺教学实践
(A1-A3) 经皮卵圆孔穿刺 3D 模拟; (B1-B3) 经皮圆孔穿刺 3D 模拟。模拟穿刺针均用绿色突出显示, 模拟针道经过的骨质结构采用局部虚化处理。

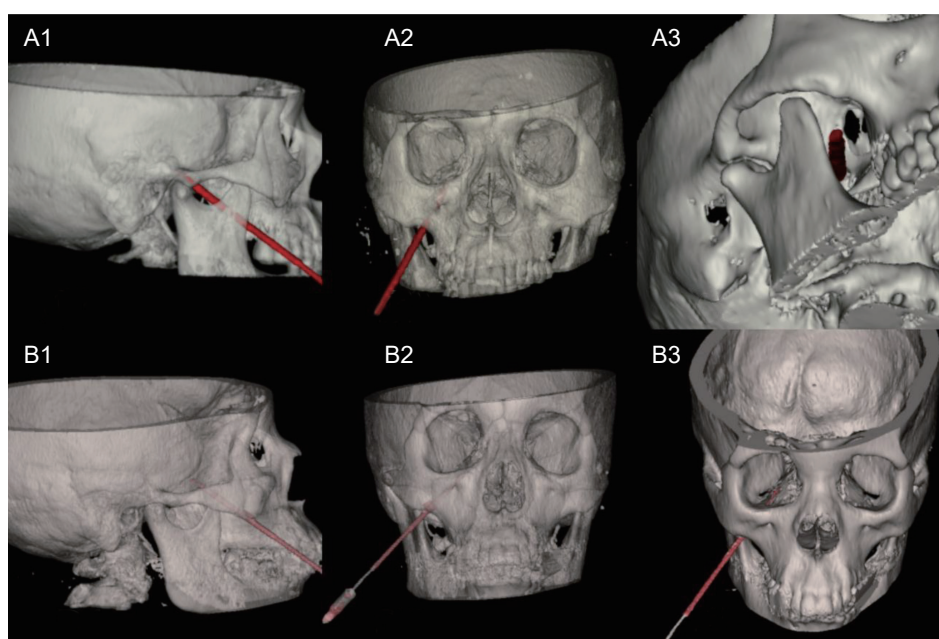


图2 术中颅底 CT 3D 重建教学实践
(A1-A3) 经皮卵圆孔穿刺 3D 重建; (B1-B3) 经皮圆孔穿刺 3D 重建。术中穿刺针均用红色突出显示, 针道经过的骨质结构采用局部虚化处理。

级医师指导下的进修医师微创治疗水平, 请疼痛科副主任医师以上职称医师进行评价。满分 100 分, 90~100 分优秀; 80~89 分为良好; 60~79 分为中等; 低于 60 分为差, 优良率为 (优秀+良好)/总人数 $\times 100\%$ [7]。

(3) 两组教学质量分数: 采用问卷调查的方式

从学习兴趣的激发、基本理论知识掌握情况和临床诊疗水平等方面收集数据 [8]。总分 100 分, 分数越高, 教学质量的评价越好。

(4) 两组教学满意度分数: 包括进修医师对带教教师的满意度评价 (50 分) 和进修医师对自身学习效果的满意度 (50 分) 两部分, 满分 100 分, 分



数越高,代表进修医师的满意度越高^[9]。所有分数均由2位不同的住院医师根据调查结果输入和验证。

4. 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行分析。计数数据用(n , %)表示,采用 χ^2 检验,计量数据用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm SD$)表示,采用配对 t 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 两组进修医师一般情况比较

两组进修医师的年龄、性别比较差异均无统计学意义。两组进修医师学习兴趣(实验组 vs. 对照组: 27.3 ± 5.1 vs. 26.8 ± 5.3)、学习能力水平(实验组 vs. 对照组: 24.6 ± 7.2 vs. 23.8 ± 6.2)、理解能力水平(实验组 vs. 对照组: 36.1 ± 6.4 vs. 36.5 ± 5.9)等综合能力比较差异均无统计意义。

2. 两组进修医师考核成绩比较

与对照组相比,实验组临床操作技能测试成绩较高,优良率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,见表1)。

3. 两组教学质量评分比较

与对照组相比,实验组在学习兴趣激发、基础理论知识掌握、临床诊疗等方面得分较高,差异有统计学意义($P<0.05$,见表2)。

4. 两组教学满意度评分比较

进修结束后,与对照组(81.3 ± 7.5)相比,实验组进修医师的总体教学满意度(92.8 ± 8.7)更高,差异有统计学意义($P<0.05$,见表3)。其中,与对照组(39.2 ± 3.5)相比,实验组与对自身学习效果满

意度(45.3 ± 3.3)更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。对带教教师满意度,两组相比差异无统计学意义。

讨 论

疼痛科临床教学工作中采用的不同教学方式,将直接影响到进修医师的理论知识水平和实际操作技能。疼痛科是一门交叉学科,病种多,综合性强,慢性疼痛疾病涉及解剖学部位多,结构比较抽象。疼痛科的微创治疗培训方式主要是先观摩学习,然后在上级医师的指导下,对病人进行亲自操作,如果进修医师在操作过程中缺乏三维空间想象力,理论知识将难以与临床微创实践完美结合,反复穿刺进而对微创操作产生恐惧心理,引发其学习兴趣不高。此外,反复穿刺容易损伤血管和周围神经,增加手术并发症的风险。因此,如何让进修医师快速准确掌握微创穿刺技术成为疼痛科微创教学培训中的重要问题。

医疗领域的3D成像技术主要是基于病人CT数据,利用专业软件对图像进行处理,转换成3D图像,连接3D成像机,直接准确成像数字模型^[10,11]。通过计算机3D技术模拟手术穿刺进行术前评估,以及3D导板辅助穿刺技术已被应用于三叉神经射频治疗^[12,13],而基于3D重建技术来辅助疼痛科微创教学尚无相关报道。经皮卵圆孔/圆孔穿刺路径长,颅底部解剖结构复杂,操作难度大,手术风险高,是疼痛科微创学习中的难点^[14]。疼痛科进修医师可以在3D重建的帮助下,通过直观的3D影像直接观察穿刺过程和靶点结构,加深了对颅底微创治疗的理解,让他们在安全的情况下提高了相关微创手术技能。同时,借助3D重建教学,可以增加进修

表1 两组进修医师临床操作技能考核成绩比较(n , %)

组别	例数	优(例)	良(例)	中(例)	差(例)	优良率(%)
对照组	17	9	5	2	1	82.4%
实验组	17	13	3	1	0	94.1%*

* $P<0.05$,与对照组相比

表2 两组教学质量评分比较($n=17$, $\bar{x}\pm SD$)

组别	例数	基础知识掌握	学习兴趣激发	临床诊治水平	总分
对照组	17	24.1 ± 2.6	22.8 ± 3.0	32.6 ± 3.2	81.9 ± 4.7
实验组	17	$27.3\pm 3.7^*$	$28.5\pm 2.5^*$	$36.3\pm 3.4^*$	$93.2\pm 4.1^*$

* $P<0.05$,与对照组相比

表3 两组教学满意度评分比较($n=17$, $\bar{x}\pm SD$)

组别	例数	对带教教师满意度	对自身学习效果满意度	总体教学满意度
对照组	17	42.1 ± 4.2	39.2 ± 3.5	81.3 ± 7.5
实验组	17	47.5 ± 5.8	$45.3\pm 3.3^*$	$92.8\pm 8.7^*$

* $P<0.05$,与对照组相比



医师的学习兴趣,有效激发其学习知识的主观能动性,提高临床教学质量。

本研究结果表明,将3D重建技术应用于疼痛科微创临床教学工作,可以大大提高进修医师对教学工作的满意度。此外,还可以提高进修医师的考核成绩,帮助进修医师创造立体思维,增加学习兴趣。有利于激发进修医师的学习主动性和学习兴趣,优化学习效果,帮助进修医师加强临床微创操作技能,拉近进修医师与上级医师的距离。本研究不足之处为:参加研究的进修医师数量较少,且主要采用问卷调查的方法,可能导致本研究的结论有一定的局限性。

综上所述,在进修医师疼痛科微创治疗的临床教学过程中,充分利用3D重建技术可以取得满意的教学效果,这种方法具有常规传统教学方式难以达到的优势。但是,要达到满意的教学效果,进修医师需要有扎实的理论基础,上级医师使用3D重建辅助方式指导进修医师开展教学,才能充分发挥3D重建技术的优势。因此,3D重建技术在疼痛科微创治疗教学中具有广阔的应用前景,值得进一步推广。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 贾东林,李水清,蒋洁,等. 多元化联合教学模式在超声引导下疼痛介入治疗中的应用[J]. 基础医学与临床, 2022, 42(1):197-200.
- [2] 郑宝森,邓乃封. 疼痛介入治疗的新理念[J]. 麻醉与监护论坛, 2005, 12(5): 334.
- [3] 吕卓敏,翟丽娜,李超,等. 疼痛微创介入治疗临床教学方法初探[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(6): 1036-1038.
- [4] 王敏,宋鑫,柯松,等. 3D打印技术辅助教学方式提高骨科学教育目标层次的效果[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(5):358-361.
- [5] 伍涛,肖志宏,颜学亮. 3D成像技术在临床医学专业本科生脊柱外科学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(10):792-795.
- [6] 胡晓铁,杨渊峰,戴辰晨,等. 3D重建/打印肾肿瘤疾病模型结合PBL教学法在泌尿外科临床实习教学中的应用初探[J]. 中国高等医学教育, 2021, 1:77-79.
- [7] 孙丽丽,王帅,张淑伟,等. 多元化教学模式在妇科超声教学中的应用研究[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(15):16-18.
- [8] 杨蓓蓓,刘莉红,孙艳华,等. 多元化教学法联合“专业学习共同体”在肌骨超声教学中的应用效果[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(15):35-38.
- [9] 杨裕佳,向茜,王丽芸,等. 肌骨超声医师培养模式初探[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(11):52-54.
- [10] 章仁杰,张华庆,贾翀宇,等. 3D成像模型在住院医师腰椎置钉教学中的应用[J]. 安徽医学, 2022, 21(3):106-107,110.
- [11] 邹阿鹏,李传波,安丰敏. 3D成像技术在运动医学骨科临床教学中的应用研究[J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(13):144-148.
- [12] 韩影,王然,陆丽娟. 3D重建在三叉神经第二支射频治疗穿刺路径选择中的应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(12):903-907.
- [13] 赵大敏,徐欢,崔二辉,等. 3D打印导板辅助治疗原发性三叉神经痛的疗效观察[J]. 局解手术学杂志, 2021, 30(1):66-69.
- [14] 朱永强,吴定权,宋魁,等. CT多平面重建引导圆孔穿刺射频治疗三叉神经上颌支痛的价值[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(10):774-777.
- patients with fibromyalgia[J]. Biology, 2022, 11(6):935.
- [32] Favero G, Bonomini F, Franco C, *et al.* Mitochondrial dysfunction in skeletal muscle of a fibromyalgia model: the potential benefits of melatonin[J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(3):765.
- [33] Guggino G, Schinocca C, Lo Pizzo M, *et al.* T helper 1 response is correlated with widespread pain, fatigue, sleeping disorders and the quality of life in patients with fibromyalgia and is modulated by hyperbaric oxygen therapy[J]. Clin Exp Rheumatol, 2019, 37 (Suppl) 116(1):81-89.
- [34] Goebel A, Krock E, Gentry C, *et al.* Passive transfer of fibromyalgia symptoms from patients to mice[J]. J Clin Invest, 2021, 131(13):e144201.
- [35] Xu M, Bennett DLH, Querol LA, *et al.* Pain and the immune system: emerging concepts of IgG-mediated autoimmune pain and immunotherapies[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2020, 91(2):177-188.

(上接第701页)