

杂志, 2019, 18(4): 416-419.

- [7] 杨榕, 姚燕华, 吴丽芳, 等. 医学生生物化学自主学习状况量表的编制[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(11): 1323-1327.
- [8] 李华英, 王小玲, 温书敏. 沟通服务岗在心内科的实践及效果评价[J]. 护理学杂志, 2015, 30(1): 15-17.
- [9] 梁意敏, 李友钱, 曾文峰, 等. 3D 打印结合 PBL 教学在心内科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中国病案, 2023, 24(10): 69-72.
- [10] 刘梅, 凌舒娅. PBL 联合 CBL 教学法在心内科护理规培生教学中的效果评价[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(5): 97-100.
- [11] HASEGAWA A, TANIGAWA K, OHSTSU-RU A, et al. Health effects of radiation and other health problems in the aftermath of nuclear accidents, with an emphasis on Fukushima[J]. Lancet, 2015, 386(9992): 479-488.
- [12] SHAW-BATTISTA J, BELEW C, ANDER-

• 教学探索 •

SON D, et al. Successes and challenges of interprofessional physiologic birth and obstetric emergency simulations in a nurse-midwifery education program[J]. J Midwifery Womens Health, 2015, 60(6): 735-743.

- [13] VANDORSSSEN-BOOG P, JONG J D, VELD M, et al. Self-leadership among health care workers: a mediator for the effects of job autonomy on work engagement and health[J]. Front Psychol, 2020, 11: 1420.
- [14] CAVERZAGIE K J, COONEY T G, HEMMER P A, et al. The development of entrustable professional activities for internal medicine residency training: A report from the education redesign committee of the alliance for academic internal medicine [J]. Acad Med, 2015, 90(4): 479-484.

(收稿日期: 2024-02-19 修回日期: 2024-08-03)

静脉虚拟注射系统在护理技能考核中的应用研究

杨 晖, 杨蕴芝, 郭 峰, 王 婷, 高 波

(昆明医科大学临床技能中心, 云南 昆明 650500)

[摘要] 目的 探讨静脉虚拟注射系统在护理技能考核中的应用效果。方法 选取该校 2021 级技能操作课的 134 名护理专业学生作为研究对象, 采用静脉虚拟注射系统进行考核。结果 134 名学生的操作考核总成绩为 (77.21 ± 14.48) 分, 耗时 (14.53 ± 9.11) min, 主要错误集中在术区被污染 (83.58%)、消毒无留白 (82.09%)、皮肤消毒范围小 [76.87% (第 1 次消毒) 和 71.64% (第 2 次消毒)] 等方面。结论 在护生临床操作教学和考核中, 静脉虚拟注射系统具有评价客观、指标量化、敏感度高等优势, 同时存在模拟度低、软件单一、评价不全面等局限。

[关键词] 虚拟注射系统; 静脉注射; 护理技能

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.21.034

文章编号: 1009-5519(2024)21-3770-04

中图法分类号: R47-4

文献标识码: C

护理学是一门强调实践技能的学科, 其中静脉注射是基础护理必须掌握的重点内容^[1-2]。目前, 对学生静脉穿刺及注射的训练多采用理论讲授、视频观看、仿真静态模拟手臂、动物实验和真人互练等方式, 而操作考核无论采用何种方式多是考官根据评分标准通过肉眼判断并结合是否回血等进行评价, 对于部分需要具体量化的步骤及器械在血管腔内的具体操作情况往往缺乏比较客观的评判。本研究探讨了静脉虚拟注射系统在护理技能考核中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本校 2021 级技能操作课的 134 名护理专业学生作为研究对象。

1.2 方法 将学生分组, 每组 20~25 名, 提供 12 支仿真静态模拟手臂供实操练习。每组开展 2.5 学时 (100 min) 静脉穿刺操作教学 1 次, 包括教师讲授 1 学时 (其中观看操作视频和理论 10 min, 统一示教演示及操作细节讲解 30 min), 学生分组在模型手臂上反复穿刺练习 1 学时, 最后利用 0.5 学时在静脉虚拟注

射系统进行考核。

静脉虚拟注射系统由虚拟操作软件、仿真手臂和模拟注射器实体装置组成,教师提前统一选择并设置好备考的病例,学生录入学号,并将模拟注射器装置归原位后方进入操作考核阶段。浏览界面进入模拟病房内场景:(1)学生通过点击鼠标完成核对医嘱、核对患者信息、沟通解释操作目的(系统自动语音)、着装、逐一选择用物、洗手(视频形式)等步骤。(2)在虚拟界面的手臂血管解剖图上点击选择穿刺血管和部位,过目测距离用鼠标点击扎止血带的位置(系统开始记录绑扎时间),并进行皮肤拉伸和拍打。(3)通过滑动鼠标进行穿刺部位消毒,点击完成戴手套和再次核对信息。(4)将穿刺针头拖至穿刺部位光标后,点击“开始穿刺”,利用外设的实体注射器和实体手臂进行实际操作,利用触感压力反馈装置,实现软件系统和实体硬件的交互功能^[3],反馈穿刺角度、进针层次、突破感、平推深度等。(5)用鼠标点击胶布固定、完成采血管种类选择、松开止血带、按压拔针,将用品拖至不同垃圾桶进行分类处理、洗手、记录等步骤。(6)完成后点击提交,系统自动评分并提示扣分原因。

操作结束后系统会显示操作时间、分步骤及综合操作成绩,具体包含核对医嘱(3分)、用物准备(4分)、操作前核对信息(2分)、核对腕带(3分)、解释操作目的(2分)、接触前洗手(3分)、评估穿刺部位(3分)、第1次扎止血带位置(2分)、第2次扎止血带位置(2分)、选择静脉时嘱握拳(1分)、第2次嘱握拳绷紧皮肤和血管(1分)、静脉选择正确(3分)、松止血带(2分)、扎止血带时间适宜(2分)、嘱松拳(2分)、第1次消毒取棉签(2分)、第1次消毒范围(2分)、第2次消毒更换棉签(2分)、第2次消毒范围(2分)、术区未被污染(2分)、消毒无留白(3分,如未进行第2次消毒此项计-10分)、戴无菌手套(2分)、穿刺前核对患者信息(3分)、选择剖视图(2分)、穿刺角度符合要求(3

分)、一次进入血管穿刺成功(3分)、穿刺速度合适(3分)、刺入静脉(3分)、回血后平推(3分)、固定针柄(2分)、连接采血管(2分)、采血量正确(3分)、采血后摇匀试管(2分)、采血毕松开止血带(3分)、扎止血带时间适宜(2分)、无菌棉签按压后拔出采血针(3分)、操作后再核对患者(3分)、操作后洗手(2分)、标本送检(3分)、记录(2分)、用物处理分类(3分)等41个考核指标,总分100分。

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 软件进行统计学分析,计数资料以率数或百分比表示,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

2 结 果

操作考核总成绩为(77.21±14.48)分,耗时(14.53±9.11)min,其中,90分及以上36名(26.9%),80~<90分22名(16.4%),70~<80分38名(28.4%),60~<70分23名(17.2%),60分以下15名(11.2%)。静脉穿刺注射操作各步骤及关键点成绩见表1。其中,核对医嘱、用物准备、解释操作目的、洗手、评估穿刺部位、2次扎止血带位置等考核点得分较高,8名学生因第2次未扎止血带计-2分。出错率最高的10个指标依次是消毒过程中术区未被污染(83.58%),消毒无留白(82.09%,其中0分占45.52%,因未进行第2次消毒得-10分占36.57%),第2次消毒范围为环形且范围不超过第1次(76.87%,其中得1分者占20.15%,得0分者占56.72%),第1次消毒范围为环形且范围约5cm×5cm(71.64%,其中面积过小得1分者占32.84%,得0分者占38.81%),回血后平推2~4mm(45.52%),采血量正确(43.28%),选择静脉时嘱握拳(41.79%),用物规范处理(34.33%),连接采血管(24.635),穿刺时针尖与皮肤成15°~30°进针(15.67%)。正确选择静脉、穿刺前核对患者信息、第2次嘱握拳时绷紧皮肤和血管4个观测指标标准差较大。

表 1 静脉穿刺注射操作各步骤及关键点成绩($\bar{x} \pm s$,分)

指标	成绩	指标	成绩
核对医嘱	2.93±0.45	戴无菌手套	1.87±0.50
用物准备	3.63±0.99	穿刺前核对患者信息	2.51±1.12
操作前核对信息	1.99±0.17	选择剖视图	2.00±0.00
核对腕带	2.87±0.62	穿刺角度符合要求	2.53±1.09
解释操作目的	1.99±0.17	一次进入血管穿刺成功	2.84±0.67
接触前洗手	3.00±0.00	穿刺速度合适	2.84±0.67
评估穿刺部位	2.89±0.57	刺入静脉	2.84±0.67

续表 1 静脉穿刺注射操作各步骤及关键点成绩($\bar{x} \pm s$, 分)

指标	成绩	指标	成绩
第 1 次扎止血带位置	1.87±0.51	回血后平推	1.63±1.50
第 2 次扎止血带位置	1.76±0.95	固定针柄	1.99±0.17
选择静脉时嘱握拳	0.58±0.50	连接采血管	1.51±0.86
第 2 次嘱握拳绷紧皮肤和血管	0.63±0.48	采血量正确	1.72±1.48
静脉选择正确	2.44±1.17	采血后摇匀试管	1.99±0.17
松止血带	1.49±0.87	采血毕松开止血带	2.30±1.27
扎止血带时间适宜	1.46±0.89	扎止血带时间适宜	1.51±0.86
嘱患者松拳	1.36±0.94	无菌棉签按压后拔出采血针	2.73±0.86
第 1 次消毒取棉签	1.97±0.24	操作后再核对患者	2.51±1.12
第 1 次消毒范围	0.90±0.82	操作后洗手	2.00±0.00
第 2 次消毒更换棉签	1.22±0.98	标本送检	2.96±0.37
第 2 次消毒范围	0.66±0.83	记录	1.96±0.30
术区未被污染	0.18±1.46	用物处理分类	1.97±1.43
消毒无留白	3.12±5.35		

3 讨 论

本研究结果显示,2 次消毒范围出错率较高,表现为范围未达标和有空隙留白,可能的原因是该系统的消毒和脱碘均是用鼠标进行模拟,学生操作时感到不流畅,故范围覆盖未做到位。第 2 次消毒操作欠规范问题更加突出,其原因可能是在需要重复的简单步骤上,学生出现遗忘、敷衍、随意情绪而不够重视。除小于标准面积外,也存在超出第 1 次消毒范围而被扣分的情况。止血带的位置是依据鼠标选定静脉穿刺点后闪动光标进行评估,第 2 次扎止血带位置较第 1 次欠准确,其原因可能是学生通过肉眼在屏幕上判断止血带与穿刺点的距离不够精确,特别是存在近视或散光问题时,闪动的光标会造成视觉错觉,甚至“晕屏”^[1,4]。操作中嘱患者配合握拳、穿刺后采集标本、穿刺前后核对患者信息、用物规范处理在静态模拟手臂练习和临床操作中并无难点,出现扣分的原因可能是学生对细节记忆不到位,同时浏览界面和实体装置需要分开操作,非连贯性动作也会导致学生顾此失彼而出现遗漏。

在静脉穿刺注射训练中,进针手法是最重要和最薄弱的环节,特别是持针手法、进针方向、进针角度、进针深度^[5]等关键步骤,教师在演示时要细节化,有量化标准的一定要具体、精确。本研究结果显示,一次进入血管穿刺成功得分较高,主要是借助系统的解剖视图功能帮助导引针顺利进入血管;但见血后平推进针长度得分较低,其原因可能是学生对针头进入血管的实际长度判断不精确,没有沿血管走行从血管正

上方刺入而偏离血管^[6],甚至刺穿对侧血管壁。模拟注射装置对血管深浅的判断和突破感的体会与真实情况有一定区别,模拟针较粗,导致持针手法出现偏差^[6],同时学生紧张^[7]、求好、慌张、盲目乐观^[8]等心理也会影响结果。反复训练在一定程度上有利于操作者对进针角度、进针深度形成良好的肌肉记忆。日常临床工作中也可教授学生利用折叠手指的高度、不同型号注射器针梗做标记等方法进行穿刺时对照^[8]。

静脉虚拟注射系统在护理技能训练和考核中的优势和局限:(1)可根据病例的年龄或针头类别、型号,自行设置静脉穿刺注射流程中的关键知识点(如进针角度、进针长度、药物滴速等);评价结果比较敏感和精确,可监测部分量化参数(如止血带的位置、消毒的范围和覆盖面、进针斜面方向、进针角度、进针深度、经过的组织层次等),弥补不同考官对评分标准的理解把握程度不同、观察不细致、中途走神等情况,保证考核的客观性;系统设置有穿刺血管的剖面图,可观察到内部层次和针头在内部的状态,使穿刺操作形象化;重复性好,不需要耗材,节约成本。(2)学生可利用该系统进行练习、测试(每一个操作步骤均有记录和评分标准),且根据提示问题可反思自己的操作步骤并明确存在的问题,形成一个完整的自我学习评价系统^[9]。(3)与患者相关的操作均以点击选项的方式进行考核,未能实现和患者真正的沟通和互动。目前部分虚拟问诊软件利用人工智能技术可以实现与操作者的灵活互动对答,但是系统设置的答案选项有限。随着学生持续使用意愿的增加,系统的训练效果

可明显提高^[10],但作为检测手段的考核作用随之弱化。在临床护理操作考核过程中,适当引入标准化患者,除了真实交流,还可以表现患者不同情绪、心理状态,能够更好地训练操作者现场应变、沟通交流、心理疏导等能力^[11]。(4)病例设置有限,解剖层次单一,对不同生理或病理状态患者血管结构模拟度低。有研究显示,将可视化血管成像设备用于静脉操作训练,可清晰直观显示血管数量、粗细、弯曲、走向等情况,调整血管成像仪角度可观察血管深度,精确计算出进针角度及穿刺进皮时的距离^[12-13]。部分操作(如消毒过程、注射器使用、穿刺动作等)仅用电脑或模拟器具进行模拟,缺乏必要的手感,与真实的器械和操作动作有区别。部分评价参数存在机械化、流程化的问题,同时临床操作指南的不断更新也要求系统参数能进行升级更新。病房场景为平面浏览式,依靠鼠标选择下一个步骤,与沉浸式虚拟场景相比,体验感差,在独立思考能力培养方面有所欠缺^[14]。

综上所述,静脉虚拟注射系统具有评价客观、指标量化、敏感度高等优势,同时存在模拟度低、软件单一、评价不全面等局限。在训练或考核护生静脉穿刺注射技能时,利用静脉虚拟注射系统能在一定程度上弥补静态仿真模拟手臂或真人互穿等方法存在的客观性欠缺、精细度和敏感度低、指标无法量化等不足,但其本身也存在硬件模拟度低、软件单一化、评价缺乏综合性等局限。将不同类别和功能的仿真操作虚拟设备、动物实验和临床床旁真人操作三者有机结合,从不同角度强化临床操作的流程和要点,才能真正提高学生的实践动手能力。

参考文献

[1] 王萍,颜文贞,王芳,等. 沉浸式虚拟现实技术在静脉注射法实验教学中的应用[J]. 中国护理管理,2020,20(2):176-180.

[2] 程小萍. 谈高职护理专业医学基础课程信息化教学设计[J]. 科技视界,2018,58(4):115-116.

[3] 张昊,刘迁迁,高凌. 基于虚拟现实技术的护理学实践教学构建[J]. 新乡医学院学报,2014,31

(1):79-80.

[4] POLCAR J, HOREJSI P. Knowledge acquisition and cybersickness: Comparison of VR devices in virtual tours[J]. MM Sci J, 2015, 6(1): 613-616.

[5] 沈兴娣. “三标三策”: 中职护生注射给药教学策略的实践研究[J]. 教育探索, 2022(7): 58-61.

[6] 周金梅. 护理实践教学中护生静脉穿刺失败原因分析及对策[J]. 医学理论与实践, 2012, 25(11): 1397-1398

[7] 吕怀娟. 高职护生首次真人静脉注射失败原因的分析与对策[J]. 卫生职业教育, 2018, 36(20): 103-105

[8] 陈小红. 在校护生静脉输液穿刺失败的原因分析及对策[J]. 卫生职业教育, 2011, 29(12): 84-85.

[9] 吴晓波, 周小芳, 李福凤, 等. 静脉虚拟注射系统在护理实训教学中的应用[J]. 中华护理教育, 2016, 13(11): 818-820.

[10] KIM H, LEE M, YANG Y. Literature Research on the clinical effect of the virtual reality-based rehabilitation program[J]. Occup Ther Aged Dement, 2018(12): 1-11.

[11] 丁彩云, 丁磊, 钱美娟. 五年制高职护生静脉注射课程融入思政教学方法及效果[J]. 护理实践与研究, 2023, 20(9): 1415-1420.

[12] 仇蓉, 苏洁, 卞栋栋, 等. 可视化静脉注射教学法在护生教学中的应用[J]. 现代医院, 2020, 20(6): 837-840.

[13] 项海青, 王兰. 近红外血管可视化设备在静脉穿刺血管评估中的效果[J]. 当代护士, 2019, 26(29): 125-127.

[14] RICHARDSON A, BRACEGIRDLE L, MCLACHLAN S I H, et al. Use of a three-dimensional virtual environment to teach drug-receptor interactions[J]. Am J Pharm Edu, 2013, 77(1): 11.

(收稿日期: 2024-02-26 修回日期: 2024-08-12)