doi:10.11659/jjssx.12E015118

·教学实践·

放射性污染伤口处理训练教学软件的设计与初步应用

王 崧,申明强,徐 辉,王军平,李 蓉 (第三军医大学军事预防医学院防原医学教研室,重庆 400038)

Design and preliminary application of radioactive contamination wound treatment training software

WANG Song, SHEN Ming-qiang, XU Hui, WANG Jun-ping, LI Rong (Department of Radiation Medicine, College of Military Preventive Medicine, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

[关键词] 防原医学;局部解剖;手术;伤口处理;训练软件
[中图分类号] R146;G424.1 [文献标识码] B [收稿日期] 2015-12-29

防原医学是军事预防医学的主干课程之一,主要研究战时核武器及平时其他来源电离辐射造成的人员伤害及其医学防护与救治[1-2]。无论在战时的核武器袭击还是平时的核事故中,均可能产生大量伴随开放性创伤的伤员。既往,防原医学的教学以专业基础理论知识为主,对实际操作能力的培训较为欠缺[3]。近年来,我们尝试将局部解剖知识与手术操作引入防原医学教学实践,有效提高了教学效果[4-7]。根据分级救治及减少放射性核素吸收的要求,在有条件的情况下,应尽早对放射性污染伤口进行处理,其中涉及了局部解剖和手术学的相关知识,还要考虑到辐射这一特殊的影响因素,具有很强的专业性。然而,大动物放射性污染伤口的模拟在实际操作中受到诸多限制。为了加深学员对放射性污染伤口处理方法的理解,我们尝试编制了放射性污染伤口处理训练软件,本文就该软件的基本情况及初步应用报告如下。

1 软件设计

1.1 设计策略

布鲁纳的认知结构学习理论认为,学习是由学员的内部动机驱动的积极主动建构过程,因此,激发学员的动机至关重要[8]。研究显示,利用游戏给学员创造"流体验"学习更容易沉浸,从而达到深层参与的效果[9]。在训练软件的编制过程中,我们借鉴了游戏设疑、挑战、自主等理念,以培养受训者的独立思考能力[10]。依据支架式教学模式的要求,我们根据放射性污染伤口处理的任务和基本流程,将理论知识点分解到若干个类似游戏关卡的任务中,并按等级设置成不同分值。在完成任务的过程中,受训者可能会遇到不同的伤情伤类,必须结合防原、局部解剖学及手术学相关知识,通过自主操作完成任务获得积分。不同于传统的操作考试,受训者可以通过实时数据反馈,不断总结反思,发现自己的不足,从而查漏补缺,反复训练提高自己的成绩,并在这一过程中不断深化所学知识。

1.2 流程设置

本训练软件按照清创术流程编制,分为术前准备、伤口洗消、皮肤洗消、清创、伤口修复及术后处理等几个步骤。按照放射性污染伤口处理的要求,我们将辐射检查、放射性污染伤口及皮肤洗消、放射性废物处理等环节与手术学清创术知识进行了有机结合。例如,洗消前应对伤口 β 表面污染水平进行测定,如大于 3×10^3 Bq/cm^2 则应对伤口进行洗消;对稀土元素、钚或超钚元素污染的伤口要求采用 Ca-DTPA 溶液洗消;刷洗时应注意水温不能太高(40 ℃),以免促进放射性核素吸收;为避免污染面积的扩大,刷洗顺序应由污染边界向内呈螺旋形进行,与常规皮肤消毒相反等。

1.3 评价判定

该软件要求受训者采取多选、排序、模拟操作、图上作业等不同方式完成不同任务,据此设置了不同的评分点。受训者必须达到评分点方可得分,如受训者在训练过程中出现错误,则根据错误对任务成败的影响程度给予扣分或判定某项任务失败。为了确保训练过程的连续性,任一环节被判定为任务失败后要求受训者重新操作,3 次失败后软件提示正确答案并进入下一个环节,但该环节中扣除的分数不重新计算。这样既能加深受训者对错误知识点的印象,又不至于因无法完成某个任务而影响训练进程。全部训练完成后,将根据各个环节得分计算总分,并给予优、良、中、差的综合评定。但为了加强受训者的全局意识,任一环节被判定为失败后,无论总分多少均记为总评差。

2 初步应用

2.1 应用对象及方法

抽取 2010 级、2011 级预防医学专业本科生各20 名,两个年级均按常规完成了防原医学理论授课。2010 级本科生直接接受放射性突发事件现场处置操作考核,2011 级本科生先应用上述软件进行放射性污染伤口处理模拟训练,再进行操作考核。学员考核成绩、操作时间及学习兴趣调查等为主要分析内容。

2.2 结果评价

将 2010 级及 2011 级本科生笔试成绩与操作考核成绩进行对比分析,并记录操作考核各阶段的完成时间。操作考核按辐射检查、洗消、清创、放射性三废处理等项目分别打分,各部分在操作考核总评中所占比例分别为 20%、30%、30% 和 20%。考核结束后,对两个年级的学员进行学习兴趣无记名问卷调查,问卷内容一致。

2.3 统计方法

考核成绩及操作时间等计数资料数据以均数 ± 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,应用 SPSS 17.0 统计软件进行 F 检验和 t 检验。学习兴趣等计量资料用百分比(%)表示,采用秩和检验和 χ^2

[基金项目] 第三军医大学教育研究重点课题(20120A02)

检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义,$P<0.01$ 为有差异具有极显著性统计学意义。

3 结果

3.1 考核成绩比较

2010 级和 2011 级本科生理论课笔试成绩、辐射检查、放射性三废处理 3 项比较差异无统计学意义($P>0.05$)。经过软件模拟训练后,2011 级操作考核中洗消和清创两项及操作考核成绩,较 2010 级提高,差异有统计学意义($P<0.01$),见表 1。

3.2 操作考核各阶段完成时间

2011 级本科生操作考核各项完成时间均较 2010 级缩短,差异具有极显著性统计学意义($P<0.01$),见表 2。

3.3 学习兴趣比较

对 2010 级按传统教学方法(未应用本软件训练)和 2011 级采用本软件模拟训练的学员进行学习兴趣调查,分为很感兴趣、感兴趣、一般、不感兴趣 4 个选项。共发放调查表 40 份,回收率 100%,结果见表 3。对数据进行秩和检验,差异具有统计学意义($Z=-2.232$,$P<0.05$)。其中,2010 级本科生感兴趣及很感兴趣的比例为 45%(9/20),2011 级本科生感兴趣及很感兴趣的比例为 80%(16/20),2 者比较差异具有统计学意义($P<0.05$),可见本软件能够激发学员的学习兴趣。

表 1 2 组学员理论及操作考核成绩比较($\bar{x}\pm s$,$n=20$,分)

组别	理论考试	辐射检查	洗消	清创	放射性三废处理	操作考核
2010 级	83.3±6.3	83.7±4.4	65.3±7.9	60.3±6.8	74.5±8.5	69.3±3.7
2011 级	81.4±7.8	85.8±4.2	78.9±6.4*	72.6±6.3*	76.6±8.2	77.9±4.0*

*:与 2010 级学员比较,$P<0.01$

表 2 2 组学员操作考核完成时间($\bar{x}\pm s$,$n=20$,min)

组别	辐射检查	洗消	清创	放射性三废处理	总时间
2010 级	4.3±0.6	6.4±0.7	12.5±2.4	3.5±0.7	26.8±2.6
2011 级	3.1±0.4*	5.9±0.6#	9.2±1.0*	3.1±0.5#	21.3±1.3*

*:与 2010 级学员比较,$P<0.01$;#:与 2010 级学员比较,$P<0.05$

表 3 2 组学员学习兴趣比较[例(%)]

组别	n	很感兴趣	感兴趣	一般	不感兴趣
2010 级	20	3(15.0)	6(30.0)	8(40.0)	3(15.0)
2011 级	20	8(40.0)	8(40.0)	3(15.0)	1(5.0)

4 讨论

本学科课程开设于本科四年级第二学期,学员在学习本课程前均已经完成了包括大体解剖、局部解剖、外科学等医学基础学科的学习。2 个班次的理论考试成绩差异无统计学意义,因此可以认为其基线基本一致。由操作考核结果可知,2011 级学员操作考核总评成绩显著优于 2010 级。分项成绩结果显示,接受过该软件训练的 2011 级学员在洗消及清创 2 个环节中得分显著优于未接受过训练的 2010 级。无论在核武器袭击还是核事故中,急救操作时间都是应急处置成功与否的关键因素。考核结果显示,2011 级学员操作考核各个环节的完成时间均明显短于 2010 级。

分析上述结果可知,无论是否接受过本软件的训练,学员在辐射检查及放射性三废处理操作考核中取得的成绩并差异无统计学意义。这两方面的内容虽然在本软件中也有涉及,但均属于防原医学的专业知识范畴,与局部解剖及手术学知识的关系不大,也并非本软件训练的重点。2011 级学员在这两部分考核中的完成时间也显著缩短,说明软件训练提高了学员对知识掌握的熟练程度。洗消及清创操作在放射性污染伤口处理过程中密不可分,既要求学员能够按照手术学所学知识完成清创处理,又必须在操作过程中时刻注意防原医学的特殊要求。由于显而易见的原因,一方面不太可能让学员接受真实的放射性污染伤口处理操作训练,另一方面又很难在普通的清创训练中让学员体会到放射性污染的特殊性。当然,更不太可能让学员通过反复的训练提高操作熟练程度。在操作考核中,2010 级学员往往表现出要么忽视了对放射性污染处理的要求,要么难以顾及清创术的操作,甚至导致操作混乱、错误百出的局面。由其考试成绩可知,对洗消和清创的考核均有不及格出现。而 2011 级学员通过使用该软件多次模拟训练,对放射性污染伤口处理的基本流程和关键注意事项均非常熟悉,在洗消和清创环节中显得从容不迫,不仅操作时间明显缩短,考核成绩也显著提高,即使个别环节出错,也不至于出现重大失误导致不及格。

[参考文献]

[1] 程天民. 军事预防医学概论[M]. 北京:人民军医出版社,1999:4-11.

[2] 徐 辉. 核武器与平时核事件医学防护学[M]. 北京:军事医学科学出版社,2009:1.

[3] 郝玉徽,任 洞,刘 晶,等. 提高防原医学实验教学质量的实践与思考[J]. 卫生职业教育,2015,33(3):109-110.

[4] 刘登群,李 蓉,王军平,等. 局部解剖知识在放射性碘防护实验教学中的应用[J]. 局解手术学杂志,2013,22(1):119-120. doi:10.11659/jjssx.1672-5042.2013010063.

[5] 王 钰,孙慧勤,李 蓉,等. 局部解剖学知识在急性皮肤放射性损伤教学中的应用[J]. 局解手术学杂志,2013,22(4):451-452. doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201304049.

[6] 郝玉徽,谷 瑛,黄嘉伟,等. 强化解剖学知识,提高防原医学教学质量[J]. 局解手术学杂志, 2015,24(2):226-227. doi:10.11659/jjssx.09E014068.

[7] 王艾平,李 蓉,徐 辉,等. 解剖学思维在防原医学教学中的应用[J]. 局解手术学杂志,2010, 19(3):235-236. doi:10.3969/j.issn.1672-5042.2010.03.041.

[8] 张金磊,张宝辉. 游戏化学习理念在翻转课堂教学中的应用研究[J]. 远程教育,2013(1):73-78. doi:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2013.01.007.

[9] 蒋 宇,尚俊杰,庄绍勇. 游戏化探究学习模式的设计与应用[J]. 中国电化教育,2011(5):84-91.

[10] 牛玉霞,任 伟. 游戏化教学初探[J]. 软件导刊,2006(10):4-5.

(编辑:周小林)