

基于 Web of Science 的护理虚拟仿真技术文献计量学分析

马娟娟,尹斐,孙淑艳,詹雨欣,张瑾,张慧

(哈尔滨医科大学护理学院 基础护理部,黑龙江 大庆 163317)

【摘要】目的 分析护理领域中虚拟仿真技术的研究现状及热点,为相关研究的发展提供参考。**方法** 基于文献分析软件 CiteSpace,对 Web of Science 数据库收录的 1345 篇与护理虚拟仿真相关的文献,从年发文量、作者、国家、期刊、文献共被引、关键词聚类等方面进行可视化分析。**结果** 护理虚拟仿真研究的文献主要集中在美国、加拿大、澳大利亚和英国,且发文量逐年增加;研究的热点类型为干预性研究,热点应用研究集中在护理教学培训、临床治疗护理、主要技术模式等方面。**结论** 虚拟仿真技术在护理领域越来越引起广泛关注,研究热点正逐渐从临床护理转向护理教育领域。

【关键词】 虚拟仿真技术;护理;文献计量学;可视化分析

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.08.011

【中图分类号】 R47 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2023)08-0045-04

Bibliometric Analysis of Researches on Nursing Virtual Simulation Technology in Web of Science

MA Juanjuan, YIN Fei, SUN Shuyan, ZHAN Yuxin, ZHANG Jin, ZHANG Hui (School of Nursing, Harbin Medical University, Daqing 163317, Heilongjiang Province, China)

Corresponding author: Zhang Hui, Tel: 0459-2796760

【Abstract】Objective To analyze the current development and hotspots of the researches on nursing virtual simulation technology, so as to provide reference for the related research. **Methods** With the literature analysis software CiteSpace, a total of 1345 articles related to virtual simulation technology were retrieved from Web of Science and were visually analyzed from the perspectives of annual publication volume, author, country, journal, co-citation, and key words. **Results** The main origins of the articles on nursing virtual simulation research were the United States, Canada, Australia, and the United Kingdom, and their publication volumes were increasing with years. The hotspot of research type was intervention research. The hotspots of application researches were nursing teaching and training, clinical treatment and nursing, and major technology models. **Conclusions** Virtual simulation technology has attracted considerable attention in the field of nursing, and the research focus is gradually shifting from clinical nursing to nursing education.

【Key words】 virtual simulation technology; nursing; bibliometrics; visual analysis

[Mil Nurs, 2023, 40(08): 45-48]

虚拟仿真技术(virtual simulation technology, VST)是一种计算机模拟系统,可以提供身临其境的、高度可视化的 3D 特征,让使用者在看似真实或物理的世界中探索角色和变化^[1]。随着 VST 的应用与成熟,护理工作越来越多地将其应用于临床护理培训和护理教育^[2]。由于新型冠状病毒(corona virus disease 2019, COVID-19)大流行,使得面对面线下学习向虚拟学习转变^[3]。有研究^[4]显示,护理 VST 研究主要聚焦在护理教育方面,与临床护理工作结合不紧

密,且开发和验证其有效性的研究较少。因此,本研究利用 CiteSpace 软件,基于文献计量学方法对护理领域中 VST 文献进行量化分析,探究其研究现状及热点趋势,为我国相关研究的发展提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源 选用 Web of Science 核心合集数据库,检索式 TS=(virtual simulation OR virtual realit * OR virtual reality simulation OR virtual learning OR augmented realit * OR mixed reality) AND (nurs *),检索时限为建库至 2022 年 11 月 15 日。初检文献 1626 篇,经过判读排除与研究主题不相关文献,最终纳入 1345 篇文献。

1.2 文献分析方法 采用 CiteSpace 6.1 软件,将文献数据导入软件,时间区间选择 2000 年 1 月至 2022 年 11 月,数据的切分年代选择 1,阈值为 Top50,分析的节点

【收稿日期】 2022-11-30 **【修回日期】** 2023-07-04

【基金项目】 黑龙江省高等教育教学改革重点委托项目(SJGZ 20220071);哈尔滨医科大学教育科学研究项目(XY202213)

【作者简介】 马娟娟,硕士在读,电话:0459-2796760

【通信作者】 张慧,电话:0459-2796760

类型选择“keyword”。以作者、国家、期刊文献共被引、关键词等为节点,构建 VST 研究知识图谱并进行分析。

2 结果

2.1 Web of Science 文献计量分析结果

2.1.1 时间分布 VST 发文量总体呈上升趋势, VST 研究关注度不断增加,见图 1。

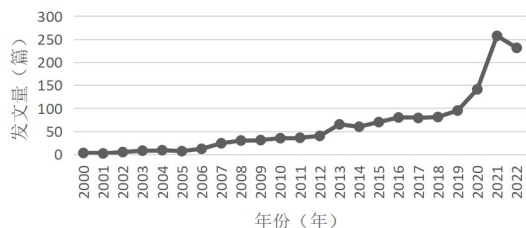


图 1 2000—2022 年护理 VST 文献数量趋势图

2.1.2 作者、国家、机构及期刊分布 加拿大的作者 Verkuyl 在该领域发文数量最多。美国发文量最多,占比 30.7%。美国佛罗里达州立大学是护理 VST 发文量最多的机构。*Clinical Simulation in Nursing* 为发文量最多的期刊,占比 9.3%。

2.2 高被引文献和共被引文献分析 高被引文献是指被引用频次排名位于前 1% 的论文,共被引文献是指两个作者的文献同时被第三个作者的文献引用,是反映研究热点、研究前沿的知识基础^[5]。本研究排名前 10 位的护理虚拟仿真领域高被引文献见表 1,排名前 10 位共被引文献的图谱见图 2。

表 1 护理 VST 排名前 10 位的高被引文献

第一作者	年份	影响因子	频次	中心性
Cook 等 ^[6]	2010	8.034	273	0.03
Cook 等 ^[7]	2013	8.034	193	0.26
Gold 等 ^[8]	2006	2.710	185	0.04
Gershon 等 ^[9]	2004	13.113	176	0.05
Zendejas 等 ^[10]	2013	6.473	173	0.13
Hoffman 等 ^[11]	2008	3.423	169	0.10
Engum 等 ^[12]	2003	3.125	134	0.02
Mantovani 等 ^[13]	2003	2.710	132	0.03
Kipping 等 ^[14]	2012	2.609	130	0.12
Padilha 等 ^[15]	2019	7.007	110	0.15

通过文献共被引分析,获取护理领域 VST 重要文献及知识基础形成该领域的知识库。共被引文献中,Foronda 等^[16]发表的“Virtual simulation in nursing education: a systematic review spanning 1996 to 2018”具有最高共同被引次数,引用次数高达 48 次。国际护理临床模拟教学协会于发表的“INACSL standards of best practice: simulationSM simulation design”^[17]是具有较高共同被引次数的

文章,引用次数达 35 次,该研究为开发有效的模拟设计提供了标准框架和指南。

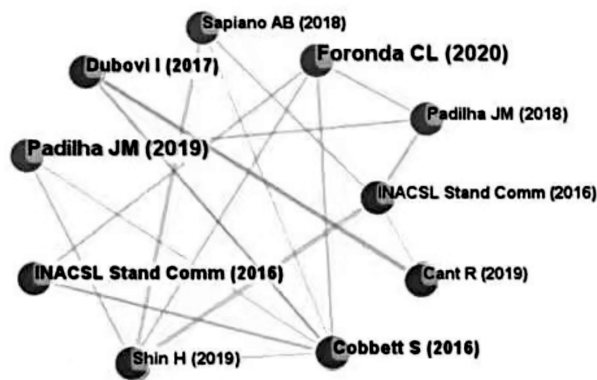


图 2 护理领域 VST 研究的共被引网络可视化图谱

2.3 关键词

2.3.1 高频关键词 关键词是反映文献核心内容的自然语言,高频关键词反映该研究领域集中研究的热点主题^[18]。根据频次分析,位居前 20 的关键词见表 2。对频次 ≥ 20 的关键词构建网络共现图谱(图略)显示,“教育”节点最大,中心性最高,与其联系密切的有护理教育、虚拟现实、护士、护理学生等。

表 2 护理 VST 相关文献高频关键词分布情况

序号	关键词	中心性	出现频次
1	虚拟现实(virtual reality)	0.43	202
2	教育(education)	0.16	147
3	护理教育(nursing education)	0.09	145
4	模拟(simulation)	0.13	116
5	虚拟仿真(virtual simulation)	0.05	98
6	护生(nursing student)	0.06	89
7	学生(student)	0.04	69
8	技能(skill)	0.10	61
9	知识(knowledge)	0.05	46
10	关心(care)	0.12	43
11	经验(experience)	0.08	39
12	护士(nurse)	0.06	38
13	影响(impact)	0.05	37
14	虚拟病人(virtual patient)	0.05	35
15	技术(technology)	0.13	32
16	增强现实(augmented reality)	0.06	32
17	性能(performance)	0.06	27
18	管理(management)	0.08	26
19	医学教育(medical education)	0.03	26
20	保健(health care)	0.09	22

2.3.2 关键词聚类 以关键词进行聚类标签提取得到聚类图谱。 $Q>0.3$ 表示划分结构显著, $S>0.5$ 表示聚类合理,达到 0.7 意味着聚类结果令人信服^[19]。本研究网络图谱 $Q=0.5659$, $S=0.8622$ 。名词术语聚类主要分布在 #0 nursing education(护理教育)、

#1 clinical nursing(临床护理)、#2 clinical skill(临床技能)、#3 educational technology(教育技术)。

2.3.3 突现关键词 突现关键词是指短时间内使用频率增高的关键词,可预测该领域研究的发展趋势和科学前沿^[18]。突现强度位居前10位的关键词详见表3。

表3 护理VST研究前10突现关键词

排序	关键词	突变强度	研究起止年份
1	教育技术(educational technology)	7.26	2006—2013
2	护理教育(education-nursing)	5.29	2007—2013
3	第二人生(second life)	4.48	2011—2018
4	虚拟患者(virtual patient)	7.84	2012—2019
5	技能(skill)	2.21	2012—2015
6	环境(environment)	3.05	2013—2015
7	虚拟现实仿真(virtual reality simulation)	3.81	2014—2019
8	虚拟世界(virtual world)	3.71	2014—2015
9	学生(student)	3.40	2017—2019
10	虚拟仿真(virtual simulation)	5.12	2021—2022

3 讨论

3.1 护理VST的研究现况 2000—2022年,VST在护理领域的发文量整体呈现上升趋势,提示VST在护理学领域受到较高重视。自2019年开始发文量急剧增长,分析原因可能与疫情导致线下学习和临床实习严重受限,教学与培训转为线上方式,特别是对于临床护理工作实践动手能力要求高的护理专业,VST成为首选的途径,改变教学结构使得VST得到推广运用^[20]。从发文期刊类型看,VST研究跨越临床医学、护理学、信息学、心理等学科,覆盖范围和知识面广。护理VST研究在欧美国家较为突出,分析原因可能是与其研究起步早、科研基础雄厚和政策支持等有关^[21]。与欧美国家相比,我国依然有较大差距,我国护理领域VST研究文献的质量及其学术影响力尚有待进一步提高。

3.2 研究热点

3.2.1 干预性研究为热点研究类型 采取个性化干预措施是有效地实现临床护理技能培训和提高护理学生情境意识的主要方法。Herbert等^[22]通过使用虚拟应用程序对护理学生进行远程教学,有效提高了护理学生在学习过程中的参与度及教学满意度。Shamsaee等^[23]发现,虚拟教育的干预性研究在护理专业学生的信息寻求技能和知识方面有显著的积极作用。这些干预的共同特点是通过利用VST的教学体验,传授课堂知识与技能操作培训、利用可视化的情境方式,提升护理学生的临床推理能力、沟通技巧和情境意识。目前多数研究仅对短期的干预效果或结局进行了评价,干预方式的优劣分析、标准

化、个体化等都尚无统一的结论。因此,今后研究可延长干预时间,优化研究设计,从而提升干预效果。

3.2.2 护理领域VST的热点应用研究 关键词聚类结果及主要相关文献显示,护理VST应用研究主要包括应用范围、应用形式及应用效果。(1)应用范围为护理教育培训和临床治疗护理。护生和护士是临床护理教学的主体,可以利用VST训练各种临床技能,例如注射、心肺复苏、患者体位和转移、伤口处理等。同时VST还可以用于临床治疗护理的辅助应用,其中在烧伤患者、手术患者、癌症患者、神经疾病患者中应用较多,例如,Xiang等^[24]发表的一项随机对照试验发现,烧伤患儿换药时,基于智能手表的虚拟现实游戏对于减轻疼痛具有显著作用。(2)目前应用的形式包括可视化的模拟情境和病例案例两大类。护理人员在模拟情境中操作和实践,避免了由于操作不当而引起的风险和事故,保障了安全。通过病例案例的形式了解其学习情况,使学生掌握相应的护理技能和知识。例如,De Souza等^[25]开发并验证了成人患者真空采血的沉浸式虚拟现实模拟,研究者认为可用于形成和提高实习规培护士在采血方面的知识和技能,并降低实践操作引起的风险。由此可见,3D模拟情境的发展可以提供一个现实的临床环境来训练护生和护士的能力,如临床推理能力、情境意识和团队合作能力等。(3)综合分析发现,VST有助于提高护生和护士的临床技能及情境意识,但目前不同干预措施关注的结局指标较广泛,应用效果难以统一评价。有研究^[26]指出,采用更一致及特异的评估指标,增强与教学质量和教学结果相关的特定指标,有利于后续评估、改进和调整干预措施。综上,VST突破了时间和空间的限制,充分地运用仿真模拟设备,有利于提高临床医护人员的操作能力,进而提高综合能力。

3.2.3 VST的主要技术模式 通过聚类分析、关键词图谱、突现关键词提示了VST的模式也是研究热点。主要有虚拟现实和增强现实,通过视频、游戏、大屏互动、3D模型等形式展示作用。VST在护理中应用广泛,Liang等^[27]开发了一个增强现实应用程序,该设备将相关疾病症状投影到计算机化的训练人体模型上,具有3D可视化效果,大多数学生认为VST将成为临床培训非常有用的教育工具;但虚拟技术存在着一定的挑战,如在使用VST时,使用者可能会经历晕屏症或数字晕动症等,这些问题值得在今后进行进一步的研究。

3.3 研究发展趋势分析 了解一个学科的研究前沿有利于研究者把握学科的发展趋势,推动发展^[18]。结合高被引文献的时间分布,从2004年的

临床患者疼痛控制干预到2013年的医学护理教育中应用,实现了从临床干预到医学教育的应用转变,此结论与突现关键词分析结果一致。目前,国内VST研究多聚焦于教学,应用对象多为护理人员、护生和教师,尚未出现聚焦于患者和临床实践的研究报告。预测未来研究可能转向临床护理实践的方向,实现VST在临床应用方面发挥优势。

4 小结

本研究应用CiteSpace软件对护理VST研究的现状及热点趋势进行分析,可为国内开展护理虚拟教学及临床护理提供参考。本研究的启示:(1)研究焦点可从护理教学转向临床护理实践方向或相互结合。(2)开发VST项目,建立可靠和客观的评价方法检验学习效果。(3)加强教师对VST应用能力的培训。由于受到软件适用性影响,本文仅纳入了Web of Science核心合集集中的护理VST相关文献,今后研究可以结合中文数据库进行对比分析,探索国内外研究之间的异同点。

【参考文献】

- [1] 杨飞,黄蓉,徐为群,等.虚拟现实技术在护理专业技能训练中应用的范围综述[J].中华护理教育,2022,19(4):318-324.
- [2] SHOREY S, NG E D. The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: a systematic review[J/OL]. [2022-11-26]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691720315124?via%3Dihub>. DOI:10.1016/j.nedt.2020.104662.
- [3] KIM M J, KANG H S, GAGNE J C. Nursing students' perceptions and experiences of using virtual simulation during the covid-19 pandemic[J]. Clin Simul Nurs, 2021(60):11-17.
- [4] 王佳弘,席文杰,董丽丽,等.虚拟仿真技术在护理教育中的应用与挑战[J].中华护理杂志,2020,55(3):401-404.
- [5] MAZZUCO A, SOUZA A S, GOULART C D, et al. Noninvasive ventilation accelerates oxygen uptake recovery kinetics in patients with combined heart failure and chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2020,40(6):414-420.
- [6] COOK D A, ERWIN P J, TRIOLA M M. Computerized virtual patients in health professions education: a systematic review and meta-analysis[J]. Acad Med, 2010,85(10):1589-1602.
- [7] COOK D A, BRYDGES R, ZENDEJAS B, et al. Mastery learning for health professionals using technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis[J]. Acad Med, 2013,88(8):1178-1186.
- [8] GOLD J I, KIM S H, KANT A J, et al. Effectiveness of virtual reality for pediatric pain distraction during IV placement[J]. Cyberpsychol Behav, 2006,9(2):207-212.
- [9] GERSHON J, ZIMAND E, PICKERING M, et al. A pilot and feasibility study of virtual reality as a distraction for children with cancer[J]. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 2004,43(10):1243-1249.
- [10] ZENDEJAS B, BRYDGES R, WANG A T, et al. Patient outcomes in simulation-based medical education: a systematic review[J]. J Gen Intern Med, 2013,28(8):1078-1089.
- [11] HOFFMAN H G, PATTERSON D R, SEIBEL E, et al. Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank[J]. Clin J Pain, 2008,24(4):299-304.
- [12] ENGUM S A, JEFFRIES P, FISHER L. Intravenous catheter training system: computer-based education versus traditional learning methods[J]. Am J Surg, 2003,186(1):67-74.
- [13] MANTOVANI F, CASTELNUOVO G, GAGGIOLI A, et al. Virtual reality training for health-care professionals[J]. Cyberpsychol Behav, 2003,6(4):389-395.
- [14] KIPPING B, RODGER S, MILLER K, et al. Virtual reality for acute pain reduction in adolescents undergoing burn wound care: a prospective randomized controlled trial[J]. Burns, 2012,38(5):650-657.
- [15] PADILHA J M, MACHADO P P, RIBEIRO A, et al. Clinical virtual simulation in nursing education: randomized controlled trial[J/OL]. [2022-11-26]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6447149/>. DOI:10.2196/11529.
- [16] FORONDA C L, FERNANDEZ-BURGOS M, NADEAU C, et al. Virtual simulation in nursing education: a systematic review spanning 1996 to 2018[J]. Simul Healthc, 2020,15(1):46-54.
- [17] INACSL Standards Committee. INACSL standards of best practice: simulationSM simulation design[J]. Clin Simul Nurs, 2016,12(Suppl):S5-S12.
- [18] 张曼,蔡春风.基于CiteSpace的护理缺失相关研究热点的可视化分析[J].解放军护理杂志,2021,38(8):46-49.
- [19] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究,2015,33(2):242-253.
- [20] LUO Y Q, GENG C, PEI X B, et al. The evaluation of the distance learning combining webinars and virtual simulations for senior nursing students during the covid-19 period[J]. Clin Simul Nurs, 2021(57):31-40.
- [21] BUMBACH M D, CULROSS B A, DATTA S K. Assessing the financial sustainability of high-fidelity and virtual reality simulation for nursing education a retrospective case analysis[J]. Comput Inform Nurs, 2022,40(9):615-623.
- [22] HERBERT V M, PERRY R J, LEBLANC C A, et al. Developing a smartphone app with augmented reality to support virtual learning of nursing students on heart failure[J]. Clin Simul Nurs, 2021,54(5):77-85.
- [23] SHAMSAEE M, SHAHRBABAHI P M, AHMADIAN L, et al. Assessing the effect of virtual education on information literacy competency for evidence-based practice among the undergraduate nursing students[J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2021,21(1):48-61.
- [24] XIANG H, SHEN J B, WHEELER K K, et al. Efficacy of smartphone active and passive virtual reality distraction vs standard care on burn pain among pediatric patients a randomized clinical trial[J/OL]. [2023-03-25]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8218073/>. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2021.12082.
- [25] DE SOUZA V D, MENDES I, TORI R, et al. VIDA-nursing v 1.0: immersive virtual reality in vacuum blood collection among adults[J/OL]. [2023-03-25]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7266633/>. DOI:10.1590/1518-8345.3685.3263.
- [26] 赵子冉,郭洪花,周蓉,等.虚拟仿真技术在助产教学中的应用研究进展[J].护理研究,2023,37(4):660-663.
- [27] LIANG C J, START C, BOLEY H, et al. Enhancing stroke assessment simulation experience in clinical training using augmented reality[J]. Virtual Reality, 2021,25(3):575-584.

(本文编辑:王园园)