

• 护理管理 •

肿瘤科护士对智能静脉药物配置机器人使用体验的质性研究

王涛, 季梦婷, 仇晓霞

Oncology nurses' experiences of use of robot on automatic preparation of intravenous medication Wang Tao, Ji Mengting, Qiu Xiaoxia

摘要:目的 深入了解肿瘤科护士对智能静脉药物配置机器人的使用体验。方法 对肿瘤科病房及日间化疗中心 10 名护士进行半结构化深入访谈,应用 Colaizzi 资料分析法分析资料。结果 归纳的使用体验包含 5 个主题:不同应用阶段体验不同,减轻工作量和劳动强度,优化职业防护,提升冲配药物质量,人工智能在临床护理的发展前景。结论 使用智能静脉药物配置机器人调配抗肿瘤药物有较明显的优势,但需要加强使用方法培训,以使护士掌握操作方法,改善使用体验。

关键词:肿瘤科; 护士; 静脉药物配置中心; 化疗药物; 机器人; 使用体验; 职业防护; 质性研究

中图分类号:R472 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.10.070

近年来我国静脉药物配置中心(PIVAS)发展迅速,已成为以合理用药为核心的药学服务的重要内容。然而在药物配制过程中,也会发生药液飞溅和气雾泄露等危害配制人员健康的问题及药物污染、空气污染和环境污染等一系列隐患^[1],因此积极开展先进的静脉用药调配技术是医院临床发展的新趋势。人工智能是当前科学技术发展中的一门前沿科技,它以多种形式广泛应用于医学领域,如临床医疗诊断、外科手术、神经网络技术、专家系统以及医学影像诊断等^[2-3];此外,在老年人居家护理工作中也得到应用^[4]。我院于 2016 年 6 月率先将国内自主研发生产的智能静脉用药配置机器人(下称机器人)用于肿瘤科病房及日间化疗中心独立进行化疗药物配制。为了解护士对机器人的使用体验,明确机器人使用的优势和不足,本研究采用质性研究方法,对肿瘤科病房及日间化疗中心 10 名护士进行面对面半结构化深入访谈,报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 机器人配药的工作流程为:护士打印具有二维码的药物标签并 2 人核对排药,扫描二维码后,机器人舱门自动开启(装载一次性冲配软管、药品和溶媒),护士启动开始配药指令,配制区内的机械臂将自动完成人工配液流程中的所有操作,配制好的药品通过药品检测系统测试后提示配药完成,配药过程中产生的医疗废弃物自动分离到到废弃箱,无需护士二次处理。我院肿瘤科病房及日间化疗中心引进 2 台机器人,每天完成 120~150 袋化疗药物配制。2018 年 2~4 月采用目的取样法选取我院肿瘤科病房及日间化疗中心操作机器人进行配药的护士为研究对象。纳入标准:①注册护士,肿瘤科工作>2 年;

②接受过机器人使用培训;③知情同意并自愿参加本研究。排除标准:①未操作过机器人;②未人工冲配过化疗药物。以信息饱和且不再呈现新的主题确定样本量,共纳入 10 人,均为女性,年龄 25~40 (30.29±3.32)岁。学历:大专 5 人,本科 5 人。工作年限:2~5 年 2 人,6~10 年 2 人,>10 年 6 人。已婚 5 人,未婚 5 人。

1.2 方法

1.2.1 资料收集方法 对 10 名护士进行半结构化个人深度访谈。提前约定访谈时间及地点。在受访者自愿的原则下签署知情同意书。访谈前让受访者了解研究目的、方法,对交谈的内容进行同步录音,并承诺保密。根据研究目的预设访谈提纲如下:①您如何理解人工智能;②您操作过机器人配药后的感受有哪些;③机器人配药与人工冲配药物,您觉得两者的差异有哪些;④您觉得机器人在临床护理中的应用前景如何?访谈过程中,访谈者根据访谈提纲和受访者具体情况,灵活调整提问顺序和方式;同时,注意观察受访者肢体语言并记录,并对其观点进行及时澄清和确认。每人访谈 30~40 min。

1.2.2 资料分析方法 访谈结束 24 h 内将录音资料和书面记录转录为文本资料,按逐字逐句、多备份的原则进行转录。采用 Colaizzi 资料分析法^[5]分析资料。

2 结果

共析出 5 个主题,分述如下。

2.1 主题 1:不同应用阶段护士体验不同 受访者均表示应用机器人配药的不同阶段带来的体验不一样,随着使用时间和频率增加,使用体验发生转变。N3:“刚开始投入使用机器人时,突然出现故障报警,药物停止冲配了,很紧张,觉得还不如之前的手工冲配,至少不需要去处理那些故障,护士毕竟不太懂工程软件这些知识。”N8:“刚开始用机器人时发现它冲配一袋化疗药速度并没有我们手工冲配来得快,但是是一个星期的培训和磨合后,发现操作机器人越来越方

作者单位:上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤科(上海,200127)

王涛:女,本科,护师

通信作者:仇晓霞,chouxiaoxia@renji.com

收稿:2018-12-15;修回:2019-02-13

便,故障也少了,冲配速度提高了。”N10:“刚用机器人给我的感受并没有预想中那么流畅,但经过生产商培训,工程师现场指导故障处理,越用越熟练,优势就体现出来了,真正做到取代护士手工冲配化疗药物。”

2.2 主题 2:减轻护士工作量和劳动强度 全部受访者都提到机器人的使用减轻了工作量和劳动强度,提高了工作效率。N1:“这个机器人可以帮助我们冲配化疗药,解放我们的双手,大大减轻工作强度。”N7:“使用机器人可以代替以往重复抽吸药液的工作,把需要配制的化疗药物条码扫进去,把化疗药和溶媒放在机器上,在电脑屏幕上按下开始键,等冲配完成根据提示把配好的药物取出来就可以,减轻了工作量。”

2.3 主题 3:优化职业防护 由于受访者都是肿瘤科病房及日间化疗中心的护士,都需要接触细胞毒性药物,对使用机器人配药带来的职业防护有强烈体验。N3:“因为药物在机器人里面冲配,环境是封闭的,与我们工作人员隔离,它有自己的排毒系统,而且最后冲完的医疗废弃物直接导入机器里的废弃物容器,护士是接触不到有毒的医疗垃圾的。”N9:“它是在一个密闭的仓里进行冲配,对我们人体的损害会减少,不用我们手工冲配,也减少了针刺伤,同时针头上是沾有化疗药,同样会造成职业伤害。”

2.4 主题 4:提升药品冲配质量

2.4.1 提升药品冲配精准度 临床上肿瘤患者的化疗剂量存在个体差异,常常根据体表面积来计算化疗药物剂量,化疗药品品种繁多,要求剂量准确,溶媒的量又各不相同,所以需要配制人员的换算。绝大部分受访者都提到机器人较以往手工冲配化疗药物可以自行换算剂量,提高了精确度。N4:“机器人计算剂量比我们精确,会换算成抽多少毫升,减少人工计算的繁琐,而且它毕竟是计算机程序,所以比较精确。”N6:“机器人里面有个秤(称重传感器),它就是根据药物剂量来精准称重,保证抽吸的精准。”

2.4.2 减少药品残留 化疗药物溶解的难易程度不一样,部分难溶性药品在手工冲配的过程中很难做到无残留。N4:“乳腺癌患者用的盐酸表柔比星很难溶,以前手工冲配的时候要放在振荡器上振荡很久再抽吸,发现还是会有残留,我们会拿更小的空针去抽,这个机器人有个振荡药的圆盘,会自动晃动药物,速度很快,溶解得更加彻底,比我们手工抽得更干净。”N8:“机器人会在抽吸后在电脑屏幕上报警,显示‘是否抽吸干净’,我们再次确认一下正在抽吸的药瓶是否干净,如果没有抽干净只要再设置抽吸一次,减少残留。”

2.4.3 减少药品配制污染 2 名受访者谈到使用机器人配药可以减少化疗药物交叉污染。N9:“我们用注射器加药的时候,如果遇到支数比较多的,需要反复抽、穿刺瓶塞或者是装卸针头,这样就增加了暴露

针栓活塞的机会,会造成污染。”N10:“我们科室冲配化疗药物品种很多,用机器人冲药,它有自己的空气通道洁净系统,而且是一个密闭负压的环境,所以比生物安全柜更洁净,做到更无菌操作。”

2.4.4 减少配药差错 9 名受访者提及使用机器人可以减少配药差错,提高准确率。N9:“使用机器人后的感受就是很安全,因为每袋需要冲配的化疗药都有二维码,药放不对的话它会报警。”N3:“在日间化疗中心经常冲配的盐酸表柔比星,支数特别多,而且都是红色的,这样会产生视觉疲劳,容易出差错,用机器人就不会。”

2.5 主题 5:人工智能在临床护理中的发展前景 所有访谈者都憧憬人工智能在以后临床护理上的发展前景。N2:“期待更多人工智能系统可以用于临床护理。每天的基础护理,如整理和消毒床单位这些简单重复的体力劳动可以让机器人做,这样我们会有更多的时间与患者沟通交流,给予肿瘤患者更多的人文关怀。”N10:“人工智能就是用机器替代了手工劳动的工作方式。一些单一、简单的工作可以让机器人做,或者对身体有毒性的东西,机器人可以帮助我们完成,我觉得人工智能在临床护理中会有广阔的发展前景。”

3 讨论

3.1 操作培训有助于提升护士的使用体验 有研究显示,自动化配置设备配药速度有限,加入的药品越多,机械臂抓取、称重、抽取和注入的动作次数也越多,耗时越长,无法完全取代熟练的护理人员^[6]。本研究发现,机器人使用初期,由于操作和故障处理流程不熟悉,护士反映优势并没有手工配制突出,但随着使用时间和频率增加,尤其是故障处理的学习培训加快了临床护士接受机器人替代人工化疗药物配制。有文献报道,引入新技术准入管理的重点主要是医疗机构设备支撑平台和开展医务人员对新技术掌握程度的评估^[7]。我院肿瘤科及日间化疗中心在机器人正式使用后对临床护士进行了为期 1 周的培训,工程师参与使用方法培训及故障处理,加深了护士对这项新技术的掌握,从而提升护士使用体验。

3.2 机器人配药具有多项优势 几乎所有受访者都表示机器人配药最深刻的体验就是职业防护。由于化疗药物可以通过消化道、皮肤黏膜以及呼吸道等进入人体,而大部分抗肿瘤药物都具有较强的致癌性和致突变性,配制化疗药物的护士常暴露于多种职业危害因素中^[8]。Rizalar 等^[9]研究表明,从事化疗工作的护理人员并不能完全遵照配制化疗药物的防护要求进行操作,这必将影响这个群体的自身健康水平。近年来,随着对护士职业防护的重视,机器人的垂直层流、内部局部百级洁净度与持续负压的调配环境和配制过程中的全密闭状态,使护理人员和药物完全隔离,配药时产生的有毒微粒气体、气溶胶和气雾会及

时被高效过滤活性炭吸附处理后安全排放到大气, 医疗废物自动丢弃处理, 完全杜绝了操作人员接触污染物, 将职业暴露风险降到最低, 减少对护士的职业危害。用药安全是患者安全的目标之一。护理人员是用药差错发生的高危人群, 是各种药物治疗的直接执行者, 在临床安全用药每个环节都起到至关重要的作用^[10]。同时, 创造高效、合理的抗肿瘤药物配置条件, 提升药物配置效率, 对于提升医院药事管理水平意义重大^[11-12]。机器人具有多方位自动检测程序, 贯穿整个调配流程。系统在调配前会检测药品是否漏放或多放, 通过药瓶的外形轮廓识别确认是否放置了正确的药品。配制过程中, 所有药品的溶解剂量、模式和溶解时间都会下载储存在服务器, 通过前期大量数据的分析测试, 得出各种药物的最佳溶解时间, 确保药品被充分溶解。同时, 机器人可识别药瓶内液面的位置来判断药液是否被正确地抽吸, 对于抽吸异常的情况会提示用户确认, 确保了药品正确调配。整个配制过程有数字视频监控系统对调配的关键过程和位置进行实时监控, 提升了药品冲配精准度, 减少药品调配残留、配制污染和配药差错。

3.3 临床护士在人工智能发展大环境下面临的挑战

国外文献报道, 在不久的将来, 人工智能和机器人在临床的应用, 护士可能是它们第一手合作伙伴, 护士也可能会与患者家中的家庭机器人进行交互, 而不是与患者本身^[13]。人工智能将在临床护理上填补空缺, 同时也带来新的挑战。本访谈中, 大部分受访者表示经过操作培训可以轻松地操作机器人来冲配化疗药物, 一些简单的故障都能够处理, 但是护士对于深层次的人工智能方面的知识了解甚少。尽管机器人似乎创造了安全性, 但机器人本身并不具备思考能力, 这就是为什么我们必须区分作为技术工具的机器人和它自己作出决定的能力^[14-15]。对人工智能进行探索和阐述对于护理研究具有高度相关性和及时性, 这将是未来人工智能在护理学科中的挑战。

4 小结

本研究发现, 机器人配药可以减轻护士工作量和强度, 提高效率, 优化职业防护, 提升药品调配质量, 减少配药差错; 使用培训能提升护士的使用体验。但由于目前机器人配药刚起步, 其使用体验是否受地

域、医疗资源和研究时间等因素的影响尚未可知, 以后还需要更深入的研究。

参考文献:

- [1] 周宏珍, 雷清梅, 朱亚芳, 等. 智能静脉用药配置机器人的临床应用效果[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(19): 3304-3307.
- [2] 冯伍, 张俊兰. 人工智能在医学的应用[J]. 电子设计工程, 2010, 18(1): 19-20.
- [3] Ashford H, Hunter A, Phung C, et al. Use of robots on cardiac surgery [EB/OL]. (2015-01-03) [2018-04-06]. <http://mds.marshall.edu/cgi/viewcontent>.
- [4] Robinson H, MacDonald B, Broadbent E. The role of healthcare robots for older people at home: a review[J]. Int J Soc Robot, 2014, 6(4): 575-591.
- [5] 周云仙, 王艳波, 陈晋, 等. 护理质性研究: 理论与案例 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2017: 134-137.
- [6] 高天行. 浅谈自动化配置设备在静脉药物配置中心的前景和进展[J]. 黑龙江科技信息, 2016(22): 109.
- [7] 韩琳, 周群, 贾怡蓓, 等. 临床新技术应用管理现状与趋势[J]. 解放军医院管理杂志, 2014, 21(5): 403-405.
- [8] 丁建玲, 张诚, 曹晓林. 肿瘤相关科室护士化疗药物职业暴露现状调查[J]. 护理学杂志, 2015, 30(11): 24-26.
- [9] Rizalar S, Tural E, Altay B. Nurses' protective measures during chemotherapy preparation and administrations in Turkey[J]. Int J Nurs Pract, 2012, 18(1): 91-98.
- [10] 周英凤, 杨红红, 秦薇, 等. 国内用药安全相关护理研究文献的计量分析[J]. 护理学杂志, 2011, 26(14): 86-88.
- [11] 王佳坤, 张月良, 甘惠贞, 等. 静脉药物配置中心危害药品调配的职业防护[J]. 医药导报, 2011, 30(9): 1257-1258.
- [12] 李林林, 崔智超, 李万俐, 等. 医院静脉用药调配中心抗肿瘤药物配置的精益管理[J]. 护理学杂志, 2017, 32(5): 63-66.
- [13] Erikson H, Salzmänn-Erikson M. Future challenges of robotics and artificial intelligence in nursing: what can we learn from monsters in popular culture? [J]. Perm J, 2016, 20(3): 241-243.
- [14] Sandry E. Re-evaluating the form and communication of social robots: the benefits of collaborating with machine-like robots[J]. Int J Soc Robot, 2015, 7(3): 335-346.
- [15] Haring K S, Matsumoto Y, Watanabe K. How do people perceive and trust a lifelike robot[A/OL]. (2013-10-25) [2018-03-20]. http://www.iaeng.org/publication/WCECS2013/WCECS2013_pp425-430.pdf.

(本文编辑 宋春燕)

电子文献著录格式

[序号] 主要责任者. 题名[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地: 出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取或访问路径. 举例如下:

[1] 王明亮. 关于中国学术期刊标准化数据库系统工程的进展[EB/OL]. (1998-01-04) [1998-08-16]. <http://www.cajcd.edu.cn/pub/wml.txt/980810-2.html>.

附: 文献类型标志/文献载体标志: [DB/OL]——联机网上数据库; [DB/MT]——磁带数据库; [M/CD]——光盘图书; [CP/DK]——磁盘软件; [J/OL]——网上期刊; [EB/OL]——网上电子公告。