

护理机器人研发基础及使用现状综述

袁星竹¹, 常承婷¹, 陈鑫容¹, 黄明君², 李卡¹

摘要: 整理和总结护理评估随访类机器人、护理观察类机器人、生活护理类机器人、护理治疗类机器人四大类护理机器人, 并围绕其研发基础和运用场景进行综述, 为临床智慧护理、护理与医工交叉领域研究提供新思路。

关键词: 机器人; 病情采集; 病情观察; 生活护理; 护理治疗; 智慧护理; 医工交叉; 综述文献

中图分类号: R47; TP242.6 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.04.108

Literature review of development foundation and use status of nursing robots Yuan

Xingzhu, Chang Chengting, Chen Xinrong, Huang Mingjun, Li Ka. West China School of Nursing/West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Abstract: This review summarizes four types of nursing robots: nursing assessment and follow-up robots, nursing observation robots, life-assisted care robots, and nursing operation robots. And it reviews their development foundations and application scenarios, aiming to provide new insights for intelligent clinical nursing and the intersection of nursing and engineering.

Key words: robot; nursing assessment; nursing observation; life-assisted care; nursing therapeutics; smart nursing; medicine-engineering intersection; literature review

机器人、人工智能的迅猛发展, 为医疗行业带来了新的转机。随着互联网技术和护理行业的飞速发展, 涌现出越来越多的护理机器人。护理承担了病情评估、疾病护理、生活照护及健康教育等重要任务。护理操作不乏重复度高和危险性大的操作, 护理机器人的发展为护理服务提供了便利。本文将护理机器人分为护理评估随访类机器人、护理观察类机器人、生活护理类机器人、护理治疗类机器人四大类护理机器人, 通过专利及文献检索, 整理和归纳研发较多、应用较广和使用较多的护理机器人的功能、研发基础和运用场景, 为护理机器人的广泛应用和临床推广提供参考。

1 护理机器人分类及应用现状

1.1 护理评估、随访类机器人

传统的病史采集需要医护人员对患者进行格式化、流程化的提问, 再将患者的回答转化为标准的医疗用语录入医院 HIS 系统进行保存。随着人工智能语音识别系统、5G 传输技术的发展, 机器人能帮助医护人员采集患者相关病史, 以提高病史录入准确率、减轻医务人员工作负担。

1.1.1 研发基础 设计病史采集机器人是基于患者的病史构成来制定一系列标准化、结构化、封闭式问题。患者的病史采集需要搜集姓名、性别、年龄等基础信息, 家族史、过敏史、手术史等既往史, 以及针对患者本次疾病所涉及的现病史。基础信息与既往史

可根据《病历书写基本规范》制定一套较为固定的问卷进行采集, 而现病史的搜集则需根据该患者所患疾病制定针对性问卷, 如眩晕、头晕患者病史采集系统^[1]、护士结构化评估工具^[2]等。计算机学者为患者的病史采集研发了一系列病史信息提取系统, 如基于深度学习的甲状腺病史结构化程序研发^[3]、非结构化电子病历中信息抽取的定制化方法^[4]、通过无监督学习构建知识图谱然后进行病情辅助鉴别的方法^[5]等。这些程序的设置为人工智能语音病史识别与提取系统、智能病史采集机器人的研发奠定了基础。

1.1.2 应用场景 目前市面上常见的人工智能语音病史识别与提取系统、智能病史采集机器人主要有云知声公司研发的云知声智能导医机器人^[6], 可主动发起和引导与患者的对话, 自动完成患者信息、症状采集、病史采集等基础信息收集工作, 并将患者的病情摘要(病史)发送给医生^[7]; 根据医护患对话内容自动生成入院记录、首次病程等病历文书; 结合医学知识图谱^[8], 理解病历内涵并进行缺陷筛查, 为医生的诊断进行质量控制。科大讯飞智医助理则可以在患者排号期间, 就可以通过平板电脑、手机、机器人等系统, 了解患者病症、既往史、家族史和过敏史等基本病史^[9-10], 为患者建立健康档案。基础信息与既往史可以通过手机、平板扫描二维码、机器人语音识别进行录入; 对于不同病种的病史采集可通过 AI 阅读、学习大量医学相关资料来设计和提取关键信息。解红文等^[11]联合公司开发教育机器人智能随访系统, 集成健康管理、早产儿随访监控、智能语音咨询、健康教育和网上预约挂号等功能, 当出现机器人不能解决的问题时, 将实时推送至护士处进行人工处理。研究发现该机器人系统能促进早产儿生长发育, 缓解父母亲职压力, 提高家长随访满意度及随访管理效果。后续研

作者单位: 1. 四川大学华西护理学院/四川大学华西医院(四川成都, 610041); 2. 四川大学华西医院日间手术中心

袁星竹: 女, 博士在读, 学生, yuanxingzhu1998@163.com

通信作者: 李卡, likalika127127@163.com

科研项目: 成都市科技局重点研发项目(2022-YF05-01440-SN)

收稿: 2023-09-02; 修回: 2023-11-15

究者可考虑开发病史病情采集机器人辅助医学教学功能,基于医院庞大的病史病情数据进行学习,进而从数据输入模式转变为数据输出模式,辅助基层、偏远地区医院、规培医护人员和医学生规范医疗文书书写。虽然随着医护一体化模式稳步推进,但医护人员对患者基本情况和病史采集模式仍存在较大差异,患者相同的病史问题常在护士处回答一次后在医生处再次回答,后续病情采集机器人研发可整合医生、护士病史病情采集中重复的结构化病史信息,避免患者重复询问。病情采集机器人需要联网载入医院 HIS 系统以录入病史病情信息,涉及患者医疗隐私信息安全保障问题,医院 HIS 系统可对病史病情采集机器人设计单向信息通道,限定病情采集机器人信息录入范围,保障患者疾病信息安全。

1.2 护理观察类机器人

病情观察是标准化护理流程中护理措施中关键的一部分,但病情观察存在大量繁琐、重复的流程。护理人员需要不断地进入病房对患者的生命体征、液体出入量进行查看和记录,这不仅增加了医疗成本,还增加了传染病房的医院感染风险。因此,研发病情观察护理机器人,监测患者、根据提前设定警示数值及时报告,有助于解决以上问题。

1.2.1 应用场景一:监测生命体征 生命体征监测机器人用于传染病患者病情监测操作,如集体温测量上传、发放药物、消毒功能为一体的多功能机器人;能进行体温测量、听诊器听诊呼吸音、运用 B 超探头进行 B 超检查、咽拭子样本采集的多功能隔离病房巡诊机器人;重症患者监护仪数据实时上传至 HIS 系统等。

1.2.2 应用场景二:疼痛评估 疼痛评估往往是护理人员通过定时询问患者有无疼痛、疼痛性质等,而疼痛可能发生于护理人员不在床旁之际,而且患者在护士询问时也可能出现记忆偏差。疼痛评估机器人的使用可以及时发现患者的疼痛并进行评估、记录,通知医护人员进行及时处理。疼痛评估多采用评估量表工具,如单维度的数字评定量表(Number Rating Scale, NRS)和视觉模拟法(Visual Analogue Scale, VAS)评估方法,多维度的简化麦吉尔疼痛问卷、整体疼痛评估量表(Global Pain Scale, GPS)等评估方法。研发人员可通过筛选疼痛评估工具,开发机器人疼痛评估功能,如疼痛检测系统(PainChek Universal)^[12]会自动观察面部微观表情,与患者的描述进行校准,提供客观的判断。目前疼痛评估机器人研发种类尚少,未来机器人疼痛评估可以针对不同病种,结合单维度与多维度疼痛评估方法,应用面部表情识别、呻吟哭泣声音识别、语音对话等方式来对患者进行全面、综合的评估。

1.3 生活护理类机器人

1.3.1 物品配送机器人 随着物联网技术的发展,

许多医院都已配备物品配送网络或物品配送机器人。传统的医疗物品配送模式可能带来人力资源消耗和医院感染风险增加的可能,而物品配送机器人则可以改善上述问题。该类机器人可根据预先设定的路线在医院内进行药品、物品、检查报告和医疗文书等的传递工作,基础功能包括无线网络发射与接收、预置路线和避障功能。一款医院物品机器人本体搭载 SLAM 导航技术,融合了视觉、声呐、惯性测量单元(IMU)等多传感器,实现机器人自主导航和避障的同时,还赋予其科技感外观、防跌落,自主语音提示、操作界面简易、安全性高、人机友好等特性^[13]。此外,还有多款物品配送机器人^[14-17]均已在临床投入使用,如医院智能配送机器人(二号机),核心功能包括自主移动、原地转向、3D 环境感知、多单并发、语音交互、人脸识别等功能,依靠后台通信,可实现自主上下电梯^[17]。

1.3.2 转运机器人 转运机器人可以完成老年卧床患者、瘫痪患者、伤病员以及下肢伤残人士等安全换乘、身体移位、姿态变换、转运等任务,减轻患者的痛苦、降低护士的体力负担;可用于医疗机构、养老院、居家,以及地震、火灾、矿难及核污染等危险环境等。转运机器人功能单一,研发种类较多。如韩国的体弱者搬运机器人为残障患者设计,着重突出安全功能,能够在转运残障患者过程中避免损伤患肢和倾翻。日本的 RI-MAN 和 Robotic Nursing Assistant (RONA)则可以运用其强大的臂力以及覆盖柔性材料的机械臂智能识别、抱起并转运患者,帮助护士进行患者转运工作。我国研发的转运机器人包括以下几类:上海交通大学研发的“交龙”智能轮椅^[18],集成了目前国际先进的机器人和自动化技术,能够自动充电、过窄门和上下电梯,具备较强的越障能力。程天科技发展有限公司研发的悠扶机器人^[19],采用麦克纳姆轮技术与无刷伺服驱动器可实现全方位运动设备的前行、横移、斜行、S 型行进、零半径任意角度旋转及其组合等运动方式,能够无障碍过门和配合桌椅的使用,实现低风险位置场景转移、狭小空间内的大小二便、早期站立康复训练。

1.3.3 辅助饮食护理机器人 老年人、帕金森患者、瘫痪患者和残疾人均存在不同程度的进食困难,由于自身肢体和手部控制难度高,需要护理人员进行辅助饮食管理,由于该操作具有重复性和可替代性,大批辅助饮食机器人应运而生,如由临床护士研发的一款瘫痪患者用辅助饮食床,通过多个可调节蜗杆达到方便患者进食和监护人员喂养的集成式辅助饮食床^[20]。护理学者还研发了一款基于微动作捕捉的瘫痪患者辅助饮食系统,用于对瘫痪患者进行饮食微动作辅助治疗,包含对照屏幕组的显示系统、身体姿态参数识别系统、激励系统以及饮食微动作辅助数据库系统,能够基于

微动作捕捉实现瘫痪患者饮食能力的可视化激励恢复^[21]。此外,国外也有多款用于辅助患者进食的机器人机械臂,如日本 SECOM 公司研发的机器人 My Spoon 是一款专为残障人士设计的代餐辅助设备,旨在通过用户可以移动的身体部位控制操纵杆来轻松操作^[22]。美国研发的 Meal Buddy 电子辅助喂食器结合了机器人技术和个性化功能,可调节喂食周期(顺序、随机和用户选择)、防止滴落的擦拭模式和可编程的嘴部位置以实现完美贴合^[23]。饮食辅助机器人可减轻护士及患者家属在生活护理中的负担,为照护者提供一种新的智能化选择。

1.3.4 卫生护理机器人 卫生护理机器人可以有效地协助老年人、下肢行动障碍者进行站立、清洁身体,以及对无自理能力、卧病在床、瘫痪患者等处理大小便、协助翻身、如厕等任务,可用于医疗机构、养老院、居家等。如擦浴护理机器人主要有辅助站立系统、洗头系统、搓澡系统、水的循环利用系统和生命体征监护系统组成,或增加增氧装置,具有智能洗澡、洗发、搓背、干身的功能,且自动排水不易积水,如作为科技研发的智能洗浴机器人已用于养老机构^[24]。一种以 ATmega128 为主控制器的卫生护理机器人^[25],能实现平躺、抬背、抬腿、屈腿、左右翻身和自动处理大小便等功能,且可在使用者认为舒适的角度范围内进行实时体位调整,也可以作为轮椅使用。对于长期卧床患者的卫生护理,上海理工大学研发的智能机器人护理床^[26],将自动控制技术、自主移动技术、人机交互技术和智能传感技术等应用到护理床系统中,实现了多姿态变换、大小便护理、床椅自动对接、智能轮椅导航、人机交互等功能。

1.3.5 消毒机器人 消毒机器人可以实现消毒、抑霉、喷药、湿润、降温等功能,减少人员接触,降低人力消耗,有效降低感染风险,可用于医院、地铁站、园区、客运站、高铁站、机场、物业、园林、商场、写字楼等大范围区域。大陆智源科技(北京)有限公司研发的全自动消毒喷洒智能机器,保证 24 h 不间断执行定时定点消毒(喷洒)任务,可实现消毒、抑霉、喷药、湿润、降温等功能。具有自主导航,自动充电,智能避障,全自动充电系统等特点^[27]。

1.4 治疗类护理机器人

1.4.1 静脉穿刺机器人 目前国内外均已已有研究聚焦于静脉穿刺机器人的开发^[28-32],静脉穿刺机器人/机械臂穿刺成功率得到提高,减少采血工作对护士的依赖,因此具有更高的成本效益。静脉穿刺机器人的核心技术主要包括以下几个方面:①静脉血管的自动识别与定位功能^[32];②静脉最佳采血点算法^[33];③穿刺路径控制技术;④运动精密控制技术;⑤友好的人机交互界面设计。目前静脉穿刺机器人的研发已渐入成熟期,国内已有产品投入商业使用,但仍有研究者在不断改进机器人装置,力求提高穿刺成功率,实

现全自动穿刺过程。

1.4.2 静脉输液辅助机器人 静脉穿刺辅助机器人功能主要包括以下几个方面:①监测输液过程。一种包括输液瓶置放部、LCD 显示屏、智能药盒的输液机器人,在 LCD 触摸显示屏接入互联网,智能药盒上均设置有人工语音智能识别模块及定时模块;红外滴速检测模块、智能控温加热模块及定时模块均与 LCD 显示屏电信号连接^[34]。它在实现实时监测输液过程的同时,还能实现对输液温度的控制。②随输液人移动。该机器人在患者离开座位的同时,通过底座下方的跨越结构(包括升降组件、支撑杆和连接环等)帮助患者高举输液瓶,防止输液部位高于墨菲氏滴管而造成回血;且还能通过跨越结构跨过台阶,确保输液过程移动不受阻^[35]。③输液报警、关闭输液功能。输液报警机器人从医院信息系统接收患者的电子药单;当护士在机器人的输液杆的重量测量器上悬挂输液瓶及输液器时,机器人对液体条码进行扫描获取信息,计算重量值。当液体逐渐输完重量测量器上的重量值低于预设值时,发送通知信息至护士客户端^[36]。检测输液机器人可在输注液体结束时自动关闭输液系统,在液体监测装置、旋转驱动结构、第一控制装置、第二控制装置、驱动装置、第一控制装置驱动结构、机械传动结构共同作用下,可以实现对液体注射量进行实时监测,并且在注射完之后将其关闭,避免造成血液回流现象^[37]。④内置冲管功能。该机器人能够在连续的输液过程中,保证输注两种不同药液间的自动冲管功能,避免配伍禁忌的不同药液混合产生不良反应。可进行多次冲管、多次核对、多次插拔输液针头的换液环节^[38]。

1.4.3 配药机器人 配药机器人可配置各种静脉药物(包括营养液、化学药物、抗生素等),减少护士的职业暴露。配药机器人设计精密度较高,如无锡安之卓医疗机器人有限公司自主研发的智能配药机器人,采用配药深度神经网络学习算法,自动识别药瓶;拥有世界一流传感器,西林瓶规格不同,容积与压强也不同,传感器可以自动计算西林瓶内容积,调整压强,从而完成定量抽取药液操作;采用自旋体机械手技术,实现针筒自转,机械爪纠偏针头,精准抽吸,药物溶解度高^[39]。

1.5 多功能护理机器人 多功能护理机器人主要在护理巡视、生命体征监测、消毒清洁、发放物品方面进行功能的集合。如制药、配药、封装、转运的多功能智能机器人,实现在无菌环境中进行配药试验、加塞加盖封口包装、质量检测、无人化转运、药品信息追溯及生产优化。再如病区巡护机器人,研发人员调研了当前病区环境以及医护人员的日常工作,住院患者的行为等,进行需求排序,通过运用集成方法、人机交互界面设计实现药品运送、护理巡视、空气检测消毒、健康信息查询等功能,最后利用三维软件对病区巡护机器

人进行外观建模,完成概念设计。但目前这两类集合功能机器人只有设计方案,还未有实现上述所有功能的产品研发。

2 局限性

2.1 功能局限性 护理机器人虽然可实现多种功能,但目前投入使用的机器人功能比较单一,只能完成某一种或几种特定的功能。如有的病情观察机器人仍不能取代护士病情观察工作,不同年龄、性别、疾病种类和疾病进程的患者生命体征不同,病情观察机器人只能观察单一病情,无法结合复杂情况进行综合分析,该类机器人的研发需要护理人员和计算机工程师进行深度的医工合作。虽然生活护理机器人能完成患者日常生活卫生照护,但目前此类机器人在市面上仍未广泛普及,主要原因包括该类机器人普遍成本较高、机型较大,且仍需要护士或照护人员进行机器的清洗维护和消毒,并没有完全减轻照护人员负担。转运护理机器人的研究主要以美国和日本等国家为主,我国仍处于初步研究阶段,其发展仍面临着许多挑战,如多场景运行下的反应能力不足、功能不全、障碍物识别存在盲区等。国内的护理机器人研发主要以开发样机为主,没有转入大规模的量产,并且护理机器人的研制大部分都造价高昂,难于普及。因此目前护理机器人较难替代护士作业,满足临床护理需求。未来机器人应着眼于研发成本低、可靠性高的多功能机器人系统,提高机器人动力学模型和控制的精度,减少控制代价^[40]。

2.2 伦理问题 治疗类护理机器人涉及更多法律法规、安全和伦理性问题,如配药、输液机器人等非侵入性治疗类机器人出现操作失误造成患者临床药物配置、输入错误时责任追究问题;穿刺机器人等侵入性操作机器人存在医疗器械注册与审批问题;患者面对侵入性机器人操作的恐惧心理等。Sorell 等^[41]明确提出,在设计护理机器人伦理框架时,必须促进被护理者的 6 个价值:自主、独立、能动性、安全、隐私和社交联系。因此,治疗类护理机器人的推广面临的首要问题是设备安全性及出台相关法律法规和行业规范,以保护护理人员和患者的合法利益。

3 展望

此外,随着 GPT 技术、物联网技术的升级,护理机器人智能化趋势逐步加快,亟待护理学与理工科学科交融,护理人员需要和技术人员深度合作,护理人员着重发现临床问题、提出解决问题思路,在此基础上技术人员进行开发,设备样机产出后护理人员再在临床进行验证和修改,直至临床问题解决或发现新的临床问题,进入良性循环。虽然目前已有较多护理机器人的研发报道,但护理机器人在临床中的应用有限,这与机器人研发与制造成本高、机器人使用安全性与伦理规范尚不明确有关。后续研究者应侧重于

护理机器人在临床的转化与应用,相关管理部门也应鼓励真正服务于患者、提高临床工作效率的护理机器人的研发,并建立健全机器人研发及应用相关的法律及伦理规范,以促进护理机器人的发展。

参考文献:

- [1] 李晶斌,李衍菲,李琦,等. 自研调查问卷在眩晕头晕患者病史采集中的应用尝试[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,32(11):831-835.
- [2] 吴前胜,陈娟,徐蓉. 应用结构化评估工具提高责任护士病情掌握水平[J]. 护理学杂志,2018,33(22):49-51.
- [3] 谢贤. 基于深度学习的甲状腺出院小结结构化研究与实现[D]. 上海:东华大学,2022.
- [4] 包小源,黄婉晶,张凯,等. 非结构化电子病历中信息抽取的定制化方法[J]. 北京大学学报(医学版),2018,50(2):256-263.
- [5] 李苗苗,邢凯,张利萍,等. 基于图计算和知识图谱的疾病辅助鉴别研究[J]. 电子技术,2018,47(9):8-12.
- [6] 赵东阳. 医疗场景中分离无效语音的方法及系统:CN201810201962.1[P]. 2020-09-01.
- [7] 新华网. AI 助力就医质量提升,云知声推出智慧医疗一体化解决方案[EB/OL]. (2019-04-12)[2023-08-01]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1630622172121724978&wfr=spider&for=pc>.
- [8] 史亚飞. 一种医疗知识图谱的构建系统和构建方法:CN201910334418.9[P]. 2021-09-03.
- [9] 罗渝昆,李承程,鹿晓亮,等. 一种基于语音的医疗报告生成方法及装置:CN201810214905.7[P]. 2022-05-06.
- [10] 财报网. 超 4.4 亿次 AI 辅助诊断,科大讯飞智慧医疗应用成果稳步扩大[EB/OL]. (2022-08-26)[2023-08-01]. <https://finance.ifeng.com/c/8ImphLmGNPZ>.
- [11] 解红文,徐薇,董梅花,等. 教育机器人智能随访系统在早产儿中的应用[J]. 护理学杂志,2022,37(15):36-39.
- [12] Pain Chek Intelligent Pain Assessment. Intelligent pain assessment tool Pain Chek[EB/OL]. (2023-03-31)[2023-08-06]. <https://www.painchek.com/>.
- [13] 沈阳新松机器人自动化股份有限公司. 医院物品配送机器人在手术室器械与耗材配送管理中的应用[J]. 自动化博览,2022,39(5):33-35.
- [14] 瑞华康源科技有限公司. 智能医流机器人[EB/OL]. [2023-08-03]. <http://www.rivamed.cn/html/productCenter/znyljqr.html>.
- [15] 上海钛米机器人股份有限公司. 柔性物流配送机器人[EB/OL]. (2023-03-30)[2023-08-01]. <http://www.tmirob.com/products?cate=1>.
- [16] 严玉洁. 医疗机器人在雷神山医院上岗[EB/OL]. (2020-03-06)[2023-08-09]. <https://cn.chinadaily.com.cn/a/202003/05/WS5e60d31fa3107bb6b57a4979.html>.
- [17] 俞锦涛,陈会斌,谢彦腾. 医院智能配送机器人(二号机):CN305357201S[P]. 2019-09-20.
- [18] 上海交通大学自主机器人实验室. 智能轮椅[EB/OL]. (2023-03-30)[2023-08-02]. <https://robotics.sjtu.edu.cn/cpyy/142.html>.
- [19] 程天科技. 悠扶 UFU 帮扶机器人(机构版)[EB/OL]. [2023-08-02]. <http://www.robect.com/yiliaokang-fuchanpin/6>.
- [20] 郭璐璐,田丽丽,卞玲玲,等. 一种瘫痪病人用辅助饮食床:CN212439134U[P]. 2021-02-02.

[21] 张振香,王文娜,郭二锋,等. 基于微动作捕捉的瘫痪病人辅助饮食系统: CN111477301A[P]. 2020-07-31.

[22] SECOM. SECOM 智能系统实验室——通过图像处理实现 My Spoon 自动化[EB/OL]. (2023-04-01)[2023-08-02]. <https://www.secom.co.jp/isl/e2/research/mw/report04/>.

[23] Grayline Medical. Meal buddy[EB/OL]. [2023-08-02]. <https://www.graylinemedical.com/products/meal-buddy>.

[24] 深圳作为科技有限公司. 洗浴机器人[EB/OL]. [2023-07-15]. <http://www.zuowei.com/article/151/4.html>.

[25] 姜晓明,孙元凯. 一种家用护理机器人及控制方法: CN111938952A[P]. 2020-11-17.

[26] 赵欣,王子旋. 一种多功能护理机器人结构: CN209678917U [P]. 2019-11-26.

[27] 大陆智源. 小白消毒机器人[EB/OL]. [2023-08-10]. <https://www.dalurobot.com/>.

[28] Huang T. Interventional unmanned operation chamber system: US20230078240(A1)[P]. 2023-03-16.

[29] Tan S. Integrated device, system and method for blood collection and analysis as well as intelligent image identification and diagnosis: HK40079563(A)[P]. 2023-03-02.

[30] 甘承军,隋晨光. 用于穿刺机器人穿刺定位的定位件、定位装置及定位方法: CN115708710A[P]. 2023-02-24.

[31] 张昊任,史纪鹏,腾绯虎,等. 用于机器人穿刺手术的自动穿刺装置: CN115645012A[P]. 2023-01-31.

[32] 周俊波,陈健敏. 采血输液机器人: CN209611156U[P]. 2019-11-12.

[33] 董杰. 静脉采血机器人原理样机的设计与实验[D]. 哈尔滨工业大学, 2019.

[34] 李鹤,姜德文,白士宇. 一种智能输液机器人: CN219251170U [P]. 2019-01-11.

[35] 黄娉. 一种用于辅助输液的可跨越台阶的医疗机器人: CN109893706A[P]. 2019-06-18.

[36] 张贯京,葛新科,王海荣,等. 基于输液报警机器人的输液报警系统及方法: CN107715221A[P]. 2018-02-23.

[37] 翟文杰. 基于物联网的智能输液机器人行走控制装置: CN108939197A[P]. 2018-12-07.

[38] 王强,叶志弘,王亚娟. 一种弹匣式输液机器人: CN206896557U [P]. 2018-01-19.

[39] 无锡安之卓医疗机器人有限公司. 分拣机[EB/OL]. [2023-08-01]. <http://www.azzy.com/zhongyangji/>.

[40] 施春迅,丁皓,刘浩宇,等. 护理机器人技术的研究和发展[J]. 生物医学工程学进展, 2019, 40(1): 26-29.

[41] Sorell T, Draper H. Robot carers, ethics, and older people[J]. Ethics Inf Technol, 2014, 16(3): 183-195.

(本文编辑 赵梅珍)

脑卒中患者医院-家庭过渡期护理的研究进展

曹晋超¹, 王玫², 李婉玲³, 张辉杰¹, 史淑芳³, 朱文娟³

摘要: 对过渡期护理的概念、脑卒中患者医院-家庭过渡期护理发展现状、我国脑卒中患者过渡期护理存在问题及顺利过渡的改善策略等进行综述,旨在为构建适合我国脑卒中患者的过渡期护理模式、护理方案提供依据,为更好地维护并促进脑卒中患者的康复和健康提供借鉴。

关键词: 脑卒中; 医院; 家庭; 过渡期; 转移; 出院后支持; 过渡期护理; 综述文献

中图分类号: R473.74 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.04.112

Research progress of hospital-to-home transitional nursing for stroke patients Cao

Jinchao, Wang Mei, Li Wanling, Zhang Huijie, Shi Shufang, Zhu Wenjuan. School of Nursing, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Abstract: This paper overviews the concept of transitional nursing, the development status of hospital-to-home transitional nursing for stroke patients, the existing problems of transitional nursing for stroke patients in China and the improvement strategies for smooth transition, aiming at providing basis for constructing transitional nursing mode and nursing scheme suitable for stroke patients in China, and providing a reference for better maintaining and promoting the rehabilitation and health of stroke patients.

Key words: stroke; hospital; home; transition period; transfer; post-discharge support; transitional nursing; literature review

脑卒中具有高发病率、高致残率、高复发率的特点,已成为全球第一位致残疾病和第二位致死疾

病^[1-2]。我国脑卒中发病率位居全球第一,脑卒中疾病负担呈爆发式增长趋势^[3]。脑卒中患者接受住院系统治疗后,大多仍遗留有偏瘫失语等多种功能障碍,对患者生活造成极大影响,康复难度较大^[4]。受经济和医疗资源限制,2021年我国公立医院脑卒中患者平均住院日仅15.1 d^[5],而其康复周期耗费时间很长,所以多数患者出院后选择回归家庭。但目前我国社区卫生服务发展滞后^[6],且与医疗机构间协调性差,患者出院后支持不足,患者常面临难以适应自我护理的困境,疾病不良转归率、非计划再入院率居高不下。有效的过渡期护理可以促进患者功能

作者单位:1. 山西医科大学护理学院(山西 太原, 030001); 2. 华中科技大学同济医学院附属同济医院; 3. 山西医科大学第三医院(山西白求恩医院)
曹晋超:女,硕士在读,护士,1754658065@qq.com
通信作者:李婉玲,875071029@qq.com
科研项目:山西省卫生健康委科研课题(2022139);中华医学会儿科杂志护理学科研究课题(CMAPH-NRP2021002)
收稿:2023-09-15;修回:2023-11-16