



精准护理的研究进展

常承婷^{1,2†}, 刘雨薇^{1,2†}, 田亚丽^{1,2}, 袁星竹^{1,2}, 陈鑫容^{1,2}, 刘伦旭^{1,2*}, 李卡^{1,2*}

1. 四川大学华西医院, 成都 610041;

2. 四川大学华西护理学院, 成都 610041

† 同等贡献

* 联系人, E-mail: lunxu_liu@aliyun.com; lika127@126.com

收稿日期: 2022-09-02; 接受日期: 2022-09-14; 网络版发表日期: 2022-10-11

四川省科技厅重点研发项目(批准号: 2021YFS0022)和四川大学华西医院学科卓越发展1·3·5工程(批准号: ZYGD21006)资助

摘要 随着多组学和生物信息学等现代生物科技的迅速发展, 精准护理成为近年来护理学研究的前沿热点. 精准护理以个体化健康为导向, 充分考虑个体基因、环境暴露、生活习惯等因素及其交互作用, 深入探究健康问题的发生机制与调控路径, 对于推动护理理论与技术革新、提升人类健康水平具有重要价值. 本文介绍了精准护理的起源、定义与发展历程, 梳理了精准护理在症状科学、健康管理、临床护理决策与创新等方面的研究前沿, 并从系统规划研究方向、加强支撑平台建设、加大人才培养力度、健全管理规范等方面提出了对精准护理未来发展的思考, 以期为推动护理学科发展提供参考.

关键词 护理学, 精准医学, 精准护理, 研究进展

护理学是一门在自然科学与社会科学理论指导下, 诊断和处理人类对现存或潜在的健康问题及其所产生的反应的综合性应用学科^[1]. 进入21世纪, 随着多组学和生物信息学等现代生物科技的迅猛发展, 精准护理(precision nursing, PN)被引入护理学的范畴^[2]. 护理科学研究逐渐延伸至基于基因组学、转录组学、蛋白质组学、代谢组学、微生物组学等研究手段, 深入探索健康问题的发生机制、精准预测与个体化干预技术^[3~5]. 在全球生命科技变革的浪潮下, 精准护理将成为未来护理学科发展的重要趋势, 对推动护理理论创新与技术变革、增进人类健康福祉具有重要意义. 因此, 本文旨在追溯精准护理的诞生与发展历程, 梳理当前精准护理研究的前沿领域, 提出精准护理未来发

展的思考, 为推动护理学科发展提供参考.

1 精准护理的起源与发展

1.1 精准护理的诞生

护理学在人类基因组领域的科学探索可追溯到1988年, 在美国马里兰州, 一小群具有遗传学知识背景的护士成立了国际遗传学护士协会(International Society of Nurses in Genetics, ISONG), 致力于推动护理学在基因组信息的发现、解释、应用和管理方面的科学发展(<https://www.isong.org/>). 近年来, 在精准医学(precision medicine, PM)发展趋势的推动下, 精准护理得到大力发展. 精准医学一词最早于2008年由哈佛大

引用格式: 常承婷, 刘雨薇, 田亚丽, 等. 精准护理的研究进展. 中国科学: 生命科学, 2022, 52: 1731–1737

Chang C T, Liu Y W, Tian Y L, et al. Research progress of precision nursing (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2022, 52: 1731–1737, doi: 10.1360/SSV-2022-0202

学商学院商业战略家Clayton Christensen提出,代替了早期的个体化医疗^[6]。2011年,美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)发表《迈向精准医学》蓝图,精准医学在全球范围内被广泛关注^[7]。紧随其后,NIH下属的美国国家护理研究院(National Institute of Nursing Research, NINR)于2012年组建了精准护理科学顾问团,通过收集公众需求、证据审查和专家研讨会,识别出护理学科可利用基因组信息解决的健康问题,发布了精准护理科学研究计划蓝图(The Nursing Genomic Science Blueprint)^[8]。该蓝图强调从护理学视角应用基因组学维护人类健康,提炼了4个精准护理的战略发展方向:(i) 通过基因风险筛查、沟通和决策,促进人群健康和预防疾病;(ii) 提供基于基因组的症状精准治疗和家庭干预以改善生活质量;(iii) 基于基因技术支撑精准临床护理决策和系统创新;(iv) 加强教育培训,弥补精准护理人才队伍的紧缺。近十年来,国际护理界在精准护理领域发布护理政策、设立科研基金、建立基因组学能力框架并实施护理教育、成立精准护理学会、发布团体标准和学术交流等,有力推动了精准护理的发展^[9]。

1.2 精准护理的定义

国内外学者不断探索精准护理的概念内涵。Fu等人^[10]提出精准护理是在精准医学和精准健康理念的指导下,护理人员对患者进行精确表型分析或表型深分析,在适当的时间针对合适的患者进行准确的护理实践,如判断疾病症状及其影响因素,分析患者用药的依从性、预防疾病、管理症状等。Ielapi等人^[11]认为,精准护理遵循精准健康的目标,将患者信息与组学特征、生活方式、环境因素和社会特征(如社会、经济、文化等)相结合,获得有关疾病易感性、暴露、特征、进化和对治疗的反应的信息,以改进疾病预防和护理策略。2020年,广东省精准医学应用学会发布了《精准护理体系》团体标准(<http://www.ttbz.org.cn/StandardManage/Detail/40485/>),将精准护理定义为“应用包括基因组学技术在内的生物组学技术、物联网技术、大数据技术及人工智能技术等先进技术,对个体至群体层面的表型特征(如症状、体征和疾病等)的生物组学层面、环境暴露层面和生活方式层面的因素进行分析,为护理对象提供全生命周期的精确、准时、个体化的整体护理服务,以期以最安全、最有效、最

经济的方式促进个体和群体的舒适和健康”。NINR在其战略规划中(<https://www.ninr.nih.gov>)提出,精准护理是在行为、社会、文化和环境因素协同作用的背景下,基于个人独特的基因特征提供个性化健康照护,不仅关注个人的疾病风险或对干预的反应,还关注个人的生活方式及其对健康风险、行为和结果的影响。

综上,尽管有学者对精准护理的概念从不同角度予以阐释,但尚未形成规范共识的精准护理定义。分析以上资料,精准护理的内涵有两个侧重点:一是个体化护理,偏重于精准识别个体特征和需求,制定个性化护理措施达到治疗效果最大化^[3];二是应用基因组学等信息深入探索健康问题的发生机制与干预路径,推动护理决策和技术的精准化^[5]。因此,本文综合国内外研究,阐释精准护理的定义:精准护理是以个体化健康为导向,充分考虑个体基因、环境暴露、生活习惯等因素及其交互作用,基于多组学和生物信息学的研究方法,厘清健康问题的发生机制,发现健康问题的调控路径,创新护理理论及技术,从而精准预防、诊断与解决个体健康问题及其所产生的反应,精准实现减轻症状、促进健康、预防疾病、恢复健康的目标,提升人类健康的整体水平。

1.3 精准护理与精准医学的区别与联系

精准护理伴随精准医学而诞生,二者的研究方法一脉相承,但关注对象与研究范畴存在明显区别。精准医学关注的是疾病预防、诊断、治疗过程中的重大科学问题,包括:解析疾病发生机制,精确寻找治疗靶点;发现生物标志物,实现对疾病的早期预测和精准诊断;研发靶向治疗药物,特异性地治疗疾病;分子诊断和分子分型,个体化治疗疾病和判断预后等,从而优化医疗决策^[12]。而精准护理则侧重于从护理学范畴研究健康问题的发生机制与护理技术,通过运用个体独特的基因组学、蛋白组学、代谢组学、微生物组学等信息,综合考虑生活方式、社会、经济、文化和环境等方面存在的健康影响因素,深入探索健康问题的发生机制与干预技术,帮助个体达到最佳健康和幸福生存状态^[13]。例如,精准医学领域研究最早、当前发展最迅猛、应用最广泛的方向是肿瘤的基因组学研究与靶向治疗,而精准护理则侧重于关注肿瘤患者在治疗期间合并症状等健康问题的发生机制及干预路径,以提高肿瘤患者的生存质量。因此,研究精准护理的理论

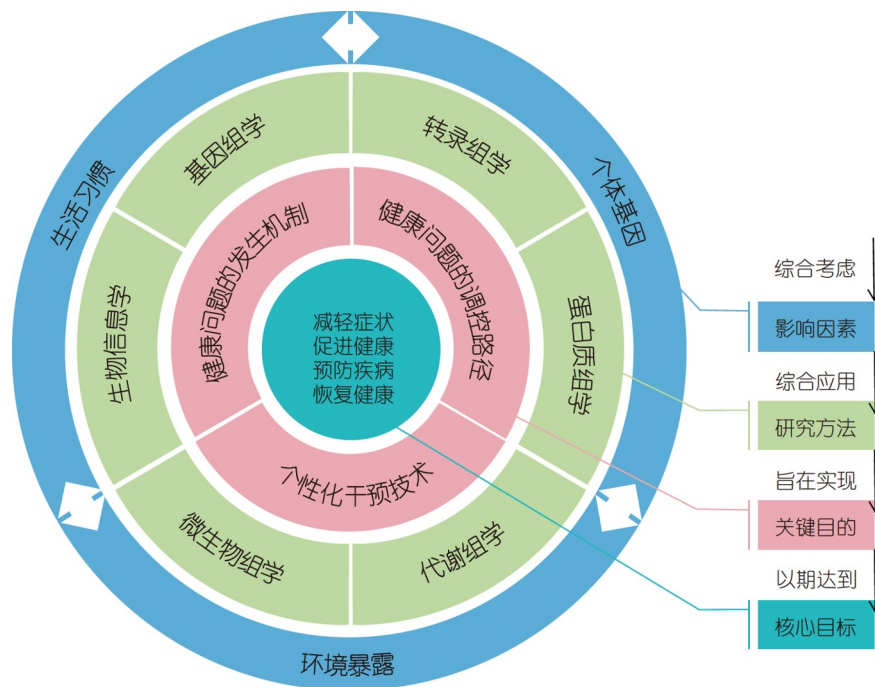


图 1 精准护理概念内涵

Figure 1 Concept and content of precision nursing

与技术, 发展精准护理知识体系, 是对精准医学内涵的丰富与完善.

2 精准护理的研究领域

临床医学侧重于疾病的诊断与治疗, 而护理学科侧重于关注人体发生的多种健康问题, 例如症状或症状群、压力性损伤、慢性伤口、失禁性皮炎等, 以及个人和家庭在应对疾病时出现的心理和社会问题^[1]. 精准护理研究主要围绕上述健康问题, 开展基于表观遗传学和多组学技术等探究症状机制、提升患者自我健康管理行为以改善症状、应用基因组学信息改进临床护理决策等研究.

2.1 症状科学

症状科学是精准护理研究最为关注的领域, 旨在探究症状发生的生物学机制, 明确与症状有关的生物标记物及其变化轨迹, 解释具有相同临床诊断的个体表现出不同的症状和严重程度、存在不同的触发因素, 以及对药物和非药物治疗产生不同反应的内在机制, 并探究个体化的预防和管理策略^[4]. 护理学者开发

的精准健康模型(The Nursing Science Precision Health Model, NSPH)反映了症状科学的四个要素: 精准测量症状或症状群、精准鉴定表型特征、精准检测基因型及生物标志物、精准识别干预靶点并设计干预方案. 四部分构成循环结构, 指导护理人员对症状进行科学评估、诊断和干预^[4]. 例如, 针对乳腺癌患者术后淋巴水肿, 护理人员通过精确评估炎症基因表型, 基于患者的遗传易感性精准识别高风险患者, 从而指导设计个体化的护理干预措施^[14]; Simons等人^[15]通过识别乙酰胆碱、 γ -GABA等神经递质作为预测术后谵妄的生物标志物, 以早期干预并减少术后谵妄; Henderson等人^[16]研究了消化系统症状困扰的相关机制发现, 慢性胃肠道疼痛与脑-肠微生物群轴介导的亚临床炎症机制密切相关.

2.2 健康管理

建立在生物大数据分析、基因测序技术等基础上的精准护理很好地契合了慢性病防控的需求. 精准护理通过上述技术手段获得遗传和基因组信息, 精准地预测疾病风险和监测疾病发展, 根据基因多态性筛选应重点关注的高危人群和个体化的危险因素, 推动个

体成为慢性病防控的主体, 实现慢性病的全程、精准、个性化的预防、治疗和护理^[17]。例如, 针对糖尿病患者的自我管理, Vandeputte^[18]在分析大样本信息的基础上, 建立了一种精准营养预测模型, 该模型能通过分析个体对食物、药物或营养素的不同反应来指导个性化干预, 从而预防餐后血糖异常等问题。Ramaswami等人^[19]指出人工智能、机器学习等技术的发展为精准护理在老年慢性病防治中的应用提供了更广阔的发展前景, 未来可通过收集大样本人群的遗传和表型数据, 包括生物测量、生活方式、血液和尿液生物标记物以及大脑成像, 为慢性病发病风险的遗传关联提供线索, 全面评估个人健康并精确预测慢性病风险。Elsum等人^[20]研究了在基因组学背景下基于社区的健康服务模式, 结果显示护理人员通过将基因组信息与其他危险因素评估相结合, 综合考虑遗传易感性、生活环境、健康行为等为高风险人群制定个性化的健康教育方案, 能够为社区人群提供有效的健康管理。

2.3 临床护理决策与创新

精准护理通过对多组学等表型测定和相关分子生物标志物的精准监测, 指导对健康问题的精准分型和演变规律预测, 从而优化护理评估、诊断、计划、实施、评价程序中的护理决策, 并开发新的精准护理措施。例如, Schwartz等人^[21]发现循环脂肪酸结合蛋白4 (fatty acid binding protein 4, FABP4)、集落刺激因子-1 (colony stimulating factor-1, CSF-1)等可作为脊髓损伤患者复发压力性损伤的早期监测和风险预警的生物标志物。宋美毅和李贤^[22]发现, 基质金属蛋白酶9(matrix metalloprotein-9, MMP-9)和基质金属蛋白酶抑制剂1 (tissue inhibitor of metalloproteinases 1, TIMP-1)的比值与压力性损伤程度及分期有关, 调节MMP-9及其抑制剂的代谢平衡有望成为防治压力性损伤的新靶点。Founds等人^[23]通过胎龄和与先兆子痫候选基因的相关性识别症状, 揭示先兆子痫的症状-基因型的内在关联, 从而通过预测、预防和精准护理来优化母亲孕期和后代的健康。

总体而言, 目前国际精准护理的主要研究领域集中于症状科学、健康管理等领域。一项对2010~2014年期间发表的精准护理文献的计量学分析^[24]显示, 约60%文献集中于报告疾病或症状的生物学基础, 例如睡眠困难或疲劳等症状与特定基因组变异之间的关

联, 其余文献则侧重于报告患者对症状的自我管理、个人和家庭对基因组风险信息反应。这些研究提升了护理人员对健康问题的基因组特征的认识, 但如何将这些发现应用于临床实践、指导个体化护理干预仍有待深入研究^[24]。

3 精准护理的发展思考与展望

3.1 系统规划精准护理的研究方向

精准护理正在逐渐得到国家战略层面的支持, 为其未来发展方向做出系统规划。英国政府2020年发布Genome UK: the Future of Healthcare (<https://www.gov.uk/government/publications/genome-uk-the-future-of-healthcare>), 其中护理和助产是重点支持领域之一, 该战略规划三大方向包括: 癌症、罕见病和遗传病的精准诊断和治疗, 基于基因组的疾病预测和预防以改善公共健康, 以及推动基因组学研究成果转化应用于常规医疗护理实践。美国NINR在2022~2026年战略规划草案(<https://ninr.nih.gov/aboutninr/ninr-mission-and-strategic-plan>)中提出了三大战略目标: (i) 使用护理学的多层次视角识别影响全生命周期健康的上游因素, 如社会政策、气候变化等, 发展和实施干预措施; (ii) 基于基因组学和表观遗传学, 综合考虑多种疾病与社会、生物、环境、经济因素的协同作用, 应用护理学的整体视角促进精准健康; (iii) 破除结构性种族主义的影响以提升健康公平性。我国高度重视发展精准医学, 在临床分子影像、分子病理的精准诊断, 恶性肿瘤的靶向治疗, 以及孕产前筛查与重大出生缺陷的精准防控等领域实施了一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。我国护理学者也在精准护理领域展开了初步探索, 但我国尚未从战略层面系统规划精准护理研究, 精准护理尚未得到充分的重视和发展, 相关研究仍较少。亟待加强对精准护理研究的系统规划, 引领护理学科探索人类生命进程中多种健康问题的发生机制, 推动精准护理理论、技术与产品革新。

3.2 加强精准护理研究支撑平台建设

大规模人类基因组研究计划、基础科学设施建设、生物样本库和生物信息数据库构建^[25], 以及用于表征患者的多组学技术和分析大数据的计算工具正在助推精准医学发挥巨大效益。近年来, 已有国际顶尖大

学的护理院校将精准护理纳入重点研究方向, 配套高水平科研平台开展护理科技创新。例如, 香港中文大学建立了亚太遗传学护理中心和裘槎人类基因实验室(<https://www.nur.cuhk.edu.hk/research-cn/centres-laboratories-cn/>), 致力于将基因组学和遗传学整合至心脑血管、肿瘤、行为及精神疾病等领域的护理研究与实践中。匹兹堡大学护理学院的患者结局基因组学实验室(<https://www.nursing.pitt.edu/>), 支持护理学者利用遗传信息探究生物、行为和社会因素与健康的相互作用, 以改善和促进健康。我国内地护理学实验室还较少, 支撑护理人员开展精准护理研究的实验条件有限, 护理学领域内基础研究和应用基础研究开展不足, 难以充分解释健康问题背后的科学原理和机制。当前我国建设了护理学四川省重点实验室与护理学湖南省重点实验室, 未来仍需进一步加大科技设施建设力度, 以大规模人群队列、重点实验室、生物信息数据库等为支撑, 推动精准护理的深入发展。

3.3 加大精准护理人才培养力度

以基因信息为基础的精准医学正在引领着医疗实践的变革, 若护士缺乏基因组学素养可能阻碍新的科学发现在临床实践中的应用和传播^[26]。因此, 2014年美国护理联盟(American Nurses Association, ANA)提出未来护士应具备将遗传和基因组信息嵌入护理研究和临床实践的能力, 并指出应当建立护理学科的遗传和基因组的信息库^[27]。然而, 精准护理作为新兴研究领域, 护士的基因组学知识水平仍普遍较低^[28], 基因组学在护理学科中的应用还处于初始阶段, 因此各国发起了多种教育措施以弥补精准护理人才的短缺^[29]。例如NIH的人类基因组研究所在线发布了“引入新能力的方法: 基因组学工具包”(<https://www.genome.gov/minc/toolkit>), 以帮助医务人员将基因组学等新科学发现整合到患者护理中; 英国2014年启动了一项基因组学教育计划(<https://www.gov.uk>), 开发基因组学能力框架、将基因组学课程纳入护理研究生教育, 并积极推进对在职护士的知识培训。我国护理学科在“新医

科”战略背景下, 正深入推进与精准医学、转化医学、智能医学等新兴专业的交叉融合, 逐步将多组学和生物信息学等纳入研究生课程, 培养复合型高层次护理人才。当前精准护理尚未发展为成熟的二级学科, 缺乏规范的人才培养体系, 亟待加大力度培养适应未来科技发展与健康需求的精准护理人才^[30,31]。

3.4 健全精准护理管理规范

精准护理作为一个新兴的研究方向, 尚未形成相应的政策和技术规范。护理研究者基于科研和临床护理需求提取的患者多组学数据可能涉及患者隐私权的保护问题或伦理问题^[32]。亟需国家或行业层面出台相关政策或管理规范, 包括如何安全可靠管理基因组、转录组、蛋白组、代谢组、临床指标等数据, 如何划分精准护理涉及的数据的机密性和隐私性, 以及如何回应未来数据共享的扩展要求, 推动精准护理的规范发展、支持精准健康目标的有序实现^[33]。

4 总结

精准护理是对传统护理科学研究的有效补充和提升, 对于精准解析个体至群体的表型特征, 研究健康问题的发生、演变、康复、预后的分子机制, 推动护理理论创新与技术变革具有重要价值。近年来精准护理研究逐年增多, 其关注领域也逐渐拓宽, 但尚未形成系统的精准护理科学研究体系。人类健康问题的发生原因与机制尚不明确, 现有的护理技术难以有效针对不同个体、不同人群的个体化特征精准干预, 距离建立针对全人类全生命周期的精准护理科学理论与技术体系还存在较大差距。未来护理学科亟待加强基础研究与应用基础研究, 结合多组学数据解密健康问题的发生机制, 以更精细的疾病亚型、症状表现、基因表达等区分患者^[34], 识别健康问题的干预靶点及其调控路径, 为指导开发有效干预健康问题的精准护理技术提供理论支撑, 从而推动护理科学理论创新与核心技术发明, 为提升全人类健康整体水平贡献护理学科的力量。

参考文献

- 1 Li X M, Feng X Q. Introduction to Nursing (in Chinese). 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022 [李小妹, 冯先琼. 护理学导论. 第5版. 北京: 人民卫生出版社, 2022.]

- 2 Harrington L. Precision nursing. *AACN Adv Crit Care*, 2021, 32: 243–246
- 3 Yuan C. Precision nursing: new era of cancer care. *Cancer Nurs*, 2015, 38: 333–334
- 4 Hickey K T, Bakken S, Byrne M W, et al. Precision health: advancing symptom and self-management science. *Nurs Outlook*, 2019, 67: 462–475
- 5 Fu M R, Kurnat-Thoma E, Starkweather A, et al. Precision health: a nursing perspective. *Int J Nurs Sci*, 2020, 7: 5–12
- 6 Katsnelson A. Momentum grows to make ‘personalized’ medicine more ‘precise’. *Nat Med*, 2013, 19: 249
- 7 National Research Council (US) Committee on A Framework for Developing a New Taxonomy of Disease. Toward Precision Medicine: Building A Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease. Washington, DC: National Academies Press, 2011
- 8 Calzone K A, Jenkins J, Bakos A D, et al. A blueprint for genomic nursing science. *J Nurs Scholarship*, 2013, 45: 96–104
- 9 Kurnat-Thoma E, Fu M R, Henderson W A, et al. Current status and future directions of U.S. genomic nursing health care policy. *Nurs Outlook*, 2021, 69: 471–488
- 10 Fu M R., Tian Y L, Hu X Y, et al. Application field and development direction of precision nursing (in Chinese). *Chin J Nurs*, 2017, 52: 1273–1275 [Fu M R, 田亚丽, 胡秀英, 等. 精准护理的应用领域及发展方向. *中华护理杂志*, 2017, 52: 1273–1275]
- 11 Ielapi N, Andreucci M, Licastro N, et al. Precision medicine and precision nursing: the era of biomarkers and precision health. *Int J Gen Med*, 2020, Volume 13: 1705–1711
- 12 Zhan Q M. General Theory of Precision Medicine (in Chinese). Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press, 2017 [詹启敏. 精准医学总论. 上海: 上海交通大学出版社, 2017]
- 13 Hacker E D, McCarthy A M, DeVon H. Precision health: emerging science for nursing research. *Nurs Outlook*, 2019, 67: 287–289
- 14 Fu M R, Conley Y P, Axelrod D, et al. Precision assessment of heterogeneity of lymphedema phenotype, genotypes and risk prediction. *Breast*, 2016, 29: 231–240
- 15 Simons K S, van den Boogaard M, Hendriksen E, et al. Temporal biomarker profiles and their association with ICU acquired delirium: a cohort study. *Crit Care*, 2018, 22: 137
- 16 Henderson W A, Rahim-Williams B, Kim K H, et al. The gastrointestinal pain pointer. *Gastroenterol Nurs*, 2017, 40: 357–363
- 17 Braicu C. Functional genomics in health and disease. *Int J Mol Sci*, 2021, 22: 12944
- 18 Vandeputte D. Personalized nutrition through the gut microbiota: current insights and future perspectives. *Nutr Rev*, 2020, 78: 66–74
- 19 Ramaswami R, Bayer R, Galea S. Precision medicine from a public health perspective. *Annu Rev Public Health*, 2018, 39: 153–168
- 20 Elsum I, Massey L, McEwan C, et al. A community-based co-designed genetic health service model for Aboriginal Australians. *PLoS ONE*, 2020, 15: e0239765
- 21 Schwartz K, Henzel M K, Ann Richmond M, et al. Biomarkers for recurrent pressure injury risk in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*, 2020, 43: 696–703
- 22 Song M Y, Li X. Expression and significance of matrix metalloproteinase 9 and matrix metalloproteinase inhibitor 1 in the wound tissue of stage III and IV pressure ulcer in rats (in Chinese). *Nurs Res*, 2020, 34: 3759–3763 [宋美毅, 李贤. 基质金属蛋白酶9、基质金属蛋白酶抑制剂1在大鼠Ⅲ期、Ⅳ期压疮创面组织中的表达及意义. *护理研究*, 2020, 34: 3759–3763]
- 23 Founds S A, Tsigas E, Ren D, et al. Associating symptom phenotype and genotype in preeclampsia. *Biol Res Nurs*, 2018, 20: 126–136
- 24 Williams J K, Tripp-Reimer T, Daack-Hirsch S, et al. Five-year bibliometric review of genomic nursing science research. *J Nurs Scholarship*, 2016, 48: 179–186
- 25 Jia J M, Ming Y, An Z X, et al. A multi-omics annotation platform for rare disease to benefit precision medicine (in Chinese). *Sci Sin Vitae*, 2018, 48: 1026–1032 [贾瑾萌, 明月, 安仲新, 等. 服务于精准医学的罕见疾病多组学信息注释平台. *中国科学: 生命科学*, 2018, 48: 1026–1032]
- 26 Bueser T, Skinner A, Bolton Saghdouli L, et al. Genomic research: the landscape for nursing. *J Adv Nurs*, 2022, 78: e99
- 27 Calzone K A, Kirk M, Tonkin E, et al. Increasing nursing capacity in genomics: overview of existing global genomics resources. *Nurs Educ Today*, 2018, 69: 53–59
- 28 Leach V, Tonkin E, Lancaster D, et al. A strategy for implementing genomics into nursing practice informed by three behaviour change theories. *Int J Nurs Pract*, 2016, 22: 307–315
- 29 Majstorović D, Barišić A, Štifić M, et al. The importance of genomic literacy and education in nursing. *Front Genet*, 2021, 12: 759950
- 30 Wang H P, Li Y Q, Jin C D. Research status of genomics nursing (in Chinese). *J PLA Nurs*, 2019, 36: 71–73 [王惠萍, 李玉琦, 金昌德. 基因组学护理的研究现状. *解放军护理杂志*, 2019, 36: 71–73]
- 31 Zheng X L, Yang X Q. Genome and genomics research progress and its enlightenment to pediatric nursing (in Chinese). *J Chin Nurs Manag*,

- 2016, 16: 1590–1594 [郑显兰, 杨锡强. 基因组和基因组学研究进展及其对儿科护理学的启示. 中国护理管理, 2016, 16: 1590–1594]
- 32 Williams J K, Anderson C M. Omics research ethics considerations. *Nurs Outlook*, 2018, 66: 386–393
- 33 Cato K D, Bockting W, Larson E. Did I tell you that? Ethical issues related to using computational methods to discover non-disclosed patient characteristics. *J Empirical Res Hum Res Ethics*, 2016, 11: 214–219
- 34 Dorsey S G, Pickler R H. Precision science in nursing research. *Nurs Res*, 2019, 68: 85

Research progress of precision nursing

CHANG ChengTing^{1,2}, LIU YuWei^{1,2}, TIAN YaLi^{1,2}, YUAN XingZhu^{1,2}, CHEN XinRong^{1,2},
LIU LunXu^{1,2} & LI Ka^{1,2}

1 West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, China;

2 West China School of Nursing, Sichuan University, Chengdu 610041, China

With the rapid development of modern biotechnology, such as multi-omics and bioinformatics, precision nursing (PN) has become the forefront of nursing research recently. With a focus on individualized health, PN fully considers interactions between individual genes, environmental exposure, living habits, and other factors. It also explores the occurrence mechanism and regulation path of health problems, which is important to promote nursing theory and technological innovation and further improve human health. This review introduced the origin, definition, and development of PN and sorted out the research frontiers of PN in symptom science, health management, clinical nursing decision-making, and innovation. We also emphasize the future development of PN from the aspects of systematic planning of research direction, strengthening the construction of support platforms, increasing personnel training, and improving management standards to provide a reference for promoting new developments in the field of nursing.

nursing, precision medicine, precision nursing, review

doi: [10.1360/SSV-2022-0202](https://doi.org/10.1360/SSV-2022-0202)