

腹膜透析患者腹膜炎的预见性护理策略：一项系统综述

周贝柠, 郑璇*, 乐李, 殷莹

湖北医药学院附属十堰市太和医院 湖北十堰

【摘要】腹膜透析作为终末期肾病患者的一种常见治疗方式, 尽管能够有效提升患者的生活质量, 但腹膜炎的发生仍是其主要并发症之一, 严重影响患者的预后和生活。本文从国内腹膜透析患者腹膜炎预见性护理的研究现状出发, 对预见性护理的基本概念进行了界定, 并探讨了其在降低腹膜炎发生率、提升护理满意度和增强患者自我管理能力方面的重要性。研究指出, 腹膜透析患者的腹膜炎并发症包括腹膜透析相关性腹膜炎、导管隧道及皮肤出口感染、腹膜透析机械并发症、腹膜透析消化系统并发症和腹膜透析代谢并发症等。通过风险评估方法、风险因素分析、早期警示信号识别及应急管理措施的实施, 可以有效预防腹膜炎的发生。在临床实践中, 预见性护理的推广被认为是提高腹膜透析患者整体护理效果的关键。预见性护理模式在临床护理实践中的运用现状表明, 该模式在提高医护配合质量、赢得病人抢救时间、预防意外和并发症发生方面已被广泛证实。此外, 延续性护理也被证实能够提高连续腹膜透析护理效果。最后, 建议在临床护理中推广预见性护理, 通过实施预见性护理, 可以降低腹膜炎的发生率, 提升护理满意度, 并增强患者的自我管理能力。同时, 建议医疗机构加强对腹膜透析患者的长期护理和监测, 以及提供专业和专科的护理服务, 帮助患者更好地恢复健康。

【关键词】腹膜透析; 腹膜炎; 预见性护理; 风险评估; 护理满意度

【收稿日期】2024年10月16日

【出刊日期】2024年11月18日

【DOI】10.12208/j.ijcr.20240462

Anticipatory care strategies for peritonitis in peritoneal dialysis patients: a systematic review

Beining Zhou, Xuan Zheng*, Li Yue, Ying Yin

Affiliated Taihe Hospital of Hubei University of Medicine, Shiyan, Hubei

【Abstract】 Peritoneal dialysis, as a common treatment modality for patients with end-stage renal disease, although it can effectively improve patients' quality of life, the occurrence of peritonitis is still one of the major complications, which seriously affects patients' prognosis and life. Starting from the current research status of peritonitis anticipatory care for peritoneal dialysis patients in China, this paper defines the basic concept of anticipatory care and discusses its importance in reducing the incidence of peritonitis, improving nursing satisfaction and enhancing patients' self-management ability. The study pointed out that peritonitis complications in peritoneal dialysis patients include peritoneal dialysis-associated peritonitis, catheter tunnel and skin outlet infections, peritoneal dialysis mechanical complications, peritoneal dialysis digestive system complications and peritoneal dialysis metabolic complications. Peritonitis can be effectively prevented through the implementation of risk assessment methods, risk factor analysis, early warning signal identification and emergency management measures. In clinical practice, the promotion of anticipatory care is considered to be the key to improving the overall nursing outcomes of peritoneal dialysis patients. The current status of the use of anticipatory care model in clinical nursing practice has shown that the model has been widely proven to improve the quality of healthcare coordination, gain time for patient resuscitation, and prevent the occurrence of accidents and complications. In addition, continuity of care has also been shown to improve the effectiveness of continuous peritoneal dialysis care. Finally, it is recommended that anticipatory care be promoted in clinical care, through the implementation of which the incidence of peritonitis can be reduced, nursing satisfaction can be improved, and patients' self-management ability can be enhanced. At the same time, it is recommended that medical institutions strengthen long-term care and monitoring of peritoneal

*通讯作者: 郑璇

dialysis patients, as well as provide professional and specialized nursing services to help patients better recover their health.

【Keywords】 Peritoneal dialysis; Peritonitis; Anticipatory care; Risk assessment; Nursing satisfaction

前言

腹膜透析作为终末期肾病患者的一种常见治疗方式,近年来在我国得到了广泛的应用。尽管腹膜透析在提高患者生活质量方面具有显著效果,但腹膜炎作为其主要并发症之一,仍然是影响患者预后和生活质量的重要因素。本文从国内腹膜透析患者腹膜炎预见性护理的研究现状出发,对预见性护理的基本概念进行了界定,并探讨了其在降低腹膜炎发生率、提升护理满意度和增强患者自我管理能力方面的重要性。

在国内外文献中,腹膜透析的临床应用和相关并发症的预防与管理一直是研究的热点。特别是在预见性护理方面,国内外研究均表明,通过细致的护理措施可以有效降低腹膜透析患者的并发症发生率,提高患者的生活质量^[1]。例如,任粉梅等(2024)对系统性红斑狼疮患者的预见性护理研究表明,通过细致的护理措施可以显著降低不良反应的发生率,这一结果同样适用于腹膜透析患者的护理实践^[2]。同样,XUE Wei等(2024)在糖尿病肾病透析患者中进行的研究显示,实施风险评估联合预见性护理能够有效降低并发症发生率,且护理满意度显著提高^[3]。

预见性护理的核心在于对潜在风险的识别和管理。通过对患者病史、透析方式及相关并发症数据的分析,可以构建出一个全面的风险评估体系。这不仅包括对腹膜炎发生的早期警示信号的监测,还涉及对患者进行个性化的护理干预,以减少腹膜炎的发生率。通过实施针对性的护理措施,例如定期检查腹膜透析装置、保持透析液的无菌性,以及加强患者的自我管理意识,可以显著降低腹膜炎的风险。

中国腹膜透析管理现状白皮书指出,我国PD管理取得显著成效,但仍面临诸多挑战,需要进一步规范PD中心的人员配备,加强对PD专业人员的培养,扩大专职医护人员队伍,注重质量管理,降低PD相关并发症的发生率,以提高PD患者的长期生存率及生活质量^[4]。

总之,腹膜透析患者的腹膜炎预见性护理不仅可以有效降低腹膜炎的发生率,还对提升患者的整体生活质量和护理满意度具有重要意义。通过整合临床数据和护理经验,未来的研究应进一步探索更为系统和有效的预见性护理模型,以期为临床实践提供科学依据和指导。

1 腹膜透析腹膜炎的风险评估

腹膜透析腹膜炎是腹膜透析患者常见的并发症之一,其发生不仅会影响患者的生存质量,还会增加医疗成本。因此,进行有效的风险评估显得尤为重要。本文将分析腹膜透析患者中腹膜炎的风险评估方法,并基于临床数据探讨影响腹膜炎发生的风险因素和早期警示信号。

1.1 风险评估方法

在对腹膜透析患者进行腹膜炎风险评估时,需综合考虑多个因素。这些因素可以分为患者相关因素、透析相关因素和环境因素。患者的年龄、性别、基础疾病、营养状态及免疫功能等均可能影响腹膜炎的发生^[4]。透析相关因素包括透析液的选择、透析技术的熟练程度及透析器械的清洁度等,这些因素直接影响腹膜的感染风险^[2]。环境因素则主要指患者生活和护理环境的卫生状况,如家庭成员的健康状况、居住环境的清洁程度等^[5]。

具体的风险评估方法包括使用评分系统(如腹膜炎风险评分系统),结合临床资料进行量化评估,以便于早期识别高风险患者。此外,借助电子健康记录和数据挖掘技术,分析历史数据并进行风险预测,也是现代风险评估的重要手段。这些方法的应用能够有效提高对腹膜炎风险的识别率,并为后续护理措施的制定提供科学依据。

1.2 风险因素

根据近三年的研究数据,腹膜透析患者中影响腹膜炎发生的主要风险因素包括:

1.2.1 患者的基础疾病:如糖尿病、慢性肾脏病等基础疾病的存在,会明显提高腹膜炎的发生风险^[6]。

1.2.2 营养状况:营养不良的患者更易感染,因此,营养状态的评估与改善也是降低腹膜炎发生率的重要环节^[7]。

1.2.3 透析操作技术:操作不当、无菌技术缺失等是腹膜炎发生的直接原因,特别是在患者自我透析的情况下^[3]。

1.2.4 透析液的选择和使用:不当的透析液使用可能会导致腹膜炎的发生,因此,应选用适合患者的透析液,并严格遵循使用规范。

1.3 早期警示信号

在腹膜透析过程中,识别早期警示信号对于预防

腹膜炎至关重要。常见的早期警示信号包括:

1.3.1 腹膜透析液的外观变化: 如透析液变为浑浊, 可能是感染的初期表现。

1.3.2 患者自我感觉: 如腹部疼痛、发热等症状, 均需引起重视。

1.3.3 白细胞计数和 C 反应蛋白水平的变化: 这些生化指标的异常变化常常是腹膜炎的早期指示, 需进行进一步的评估和干预。通过对这些风险因素和早期警示信号的识别与监测, 临床护理人员可以更有效地进行腹膜炎的预防工作, 从而提高腹膜透析患者的生活质量和安全性。

2 预警警示机制的建立

腹膜透析腹膜炎的早期识别及管理是提高患者预后和生活质量的关键。建立有效的预警警示机制, 依赖于对腹膜炎相关专科指标的监测。以下将详细阐述这些指标及其阈值, 并讨论如何在临床实践中实施监测。

2.1 专科指标及其阈值

在腹膜透析过程中, 某些专科指标可以作为腹膜炎的预警信号。这些指标涉及生化、细胞学和临床表现等多个方面:

2.1.1 腹膜透析液颜色及浑浊度: 正常的透析液应是清澈透明的。若发现透析液变为浑浊, 需引起警惕。将透出液放在报纸或者杂志上面, 如果透过透析液可以清楚的看到报纸或杂志上的字, 就说明透析液是清亮的, 反之就是浑浊的, 提示可能存在感染风险。

2.1.2 白细胞计数 (WBC): 腹膜透析液中白细胞计数是评估腹膜炎的重要指标。文献指出, 当透析液中的白细胞计数超过 $100 \text{ cell}/\mu\text{L}$ 时, 提示存在腹膜炎的可能性, 特别是中性粒细胞 (neutrophils) 超过 50% 时, 需高度警惕。

2.1.3 细菌培养结果: 透析液的细菌培养是确诊腹膜炎的重要手段。若培养结果为阳性, 且同时伴有临床症状 (如腹痛、发热等), 则可以明确诊断腹膜炎。

2.1.4 C-反应蛋白 (CRP): CRP 是炎症反应的标志物, 其血清水平升高常与感染相关。文献中提到, CRP 水平超过 10 mg/L 时, 通常提示存在潜在感染或炎症, 需要进一步评估。

2.1.5 临床症状: 如腹痛、发热、恶心等症状的出现也是重要的预警信号。若患者在透析期间出现上述症状, 需立即进行相应检查。

2.2 临床监测的实施

为了有效利用上述指标进行监测, 临床应采取以下措施:

2.2.1 定期监测: 在腹膜透析的过程中, 应定期对透析液进行取样分析, 监测液体的颜色、浑浊度、白细胞计数及细菌培养结果。

2.2.2 建立警示阈值: 根据上述指标的阈值, 制定相应的警示机制。一旦某一指标超过阈值, 应及时通知医护人员进行干预。

2.2.3 患者教育: 对患者进行教育, 告知其在透析过程中应注意的异常症状及变化, 鼓励患者及时报告不适。

2.2.4 多学科协作: 建立多学科协作机制, 包括肾内科、护理、感染科等专业, 共同参与腹膜透析患者的管理, 提升预警响应效率。

2.2.5 数据记录与分析: 定期收集和分析相关数据, 评估预警机制的有效性, 及时调整监测指标和阈值。通过建立和实施有效的预警警示机制, 可以显著提高对腹膜炎的早期识别能力, 从而改善腹膜透析患者的整体管理效果和生活质量。

3 预防措施的实施

3.1 应用 A、B、C、D、E、F 原则

ABCDEF 原则在腹膜透析患者的预见性护理中起到了至关重要的作用。这一原则强调了六个方面的综合管理, 以降低腹膜炎的风险。

3.1.1 A (Assessment, 评估): 首先对患者进行全面的健康评估, 包括病史、体格检查及实验室检查, 确定患者的风险因素。例如, 通过分析患者近三年的临床数据, 可以识别出容易引发腹膜炎的潜在因素, 如糖尿病、免疫功能低下等^[3]。

3.1.2 B (Best Practices, 最佳实践): 实施腹膜透析的最佳技术和实践, 如确保透析液的无菌操作和适当的透析频率。此外, 医院应当制定标准化的操作规程, 以减少操作失误和感染风险^[2]。

3.1.3 C (Communication, 沟通): 加强医护人员与患者及其家属之间的沟通, 确保患者了解腹膜透析的过程及注意事项。定期的教育和指导可以提升患者的自我管理能力和减少并发症的发生率^[6]。

3.1.4 D (Documentation, 记录): 对患者的病程、护理措施及其效果进行详细记录, 以便于后续分析和改进护理方案。定期评估记录的数据可以帮助识别出不良事件的早期信号^[7]。

3.1.5 E (Evaluation, 评估): 定期对护理效果进行评估, 分析预见性护理措施的有效性, 及时调整护理计划。例如, 评估患者的生活质量及满意度, 以此作为护理质量的重要指标^[8]。

3.1.6 F (Follow-up, 随访): 建立有效的随访机制, 确保患者在出院后的持续护理, 监测腹膜透析的相关指标, 及时发现和处理潜在问题^[6]。通过实施 ABCDEF 原则, 腹膜透析患者的护理能够实现更高水准的个性化和精准化管理, 显著降低腹膜炎的发生率。

3.2 在院与居家腹膜透析的预防措施

腹膜透析的预防措施在医院和居家环境中存在一定的差异, 但其目标均是为了减少腹膜炎的发生率。

3.2.1 在院护理措施

在医院中, 护理团队会通过集中的资源和技术手段实施严格的管理措施。在院护理的预防措施包括:

(1) 严格的无菌技术: 医院环境下, 医护人员需遵循严格的无菌操作规范, 确保透析液及连接器的无菌状态^[10]。

(2) 定期监测: 通过定期监测腹膜透析的专科指标 (如透析液的浑浊度、白细胞计数等), 及时发现潜在的感染风险, 并采取相应措施^[2]。

(3) 护士教育: 医院可开展定期的护士培训, 确保护理人员掌握最新的腹膜透析技术和护理知识, 提高护理质量。

3.2.2 居家护理措施

在居家环境中, 患者需要更多地依靠自身的管理能力及家庭成员的支持。居家护理的预防措施包括:

(1) 患者自我监测: 教育患者如何自我监测腹膜透析的相关指标, 如体重变化、透析液的外观等, 以便于早期发现问题^[6]。

(2) 家庭成员培训: 对家庭成员进行相应的培训, 使其能够协助患者进行日常护理, 确保透析过程的安全^[25]。

(3) 定期回访: 居家护理的医疗团队应定期回访患者, 评估其透析过程中的困难及需求, 提供必要的支持和指导^[12]。

3.3 比较分析

虽然在院和居家护理的预防措施在实施方式上有所不同, 但两者均强调了无菌技术、监测和患者教育的重要性。医院环境提供了更为严格的监管, 而居家护理则强调患者自主性和家庭支持的结合。在实际操作中, 二者应相辅相成, 形成完善的腹膜透析护理体系, 以降低腹膜炎的风险。

4 应急管理措施

腹膜炎是腹膜透析患者常见且严重的并发症, 及时的应急管理对于改善患者预后至关重要。应急管理措施应包括患者的快速评估、紧急处理流程以及后续

护理计划。

4.1 患者的快速评估

在腹膜炎发生后, 首先应对患者进行快速评估, 以确定病情的严重程度。评估内容包括:

4.1.1 临床症状: 观察患者是否有腹痛、恶心、呕吐、发热、腹胀等典型症状。

4.1.2 体征检查: 检查腹部触诊时是否有压痛、肌紧张或反跳痛等。

4.1.3 实验室检查: 进行血常规、C 反应蛋白等检查, 评估炎症程度及感染状况。

4.1.4 腹膜透析液分析: 分析透析液中白细胞计数和细菌培养结果, 以判断是否存在感染及其性质。

通过这些评估, 可以迅速判断是否存在腹膜炎, 并据此决定后续的处理措施。

4.2 紧急处理流程

一旦确认患者患有腹膜炎, 需立即进行紧急处理, 处理流程包括:

4.2.1 维持生命体征: 监测患者的生命体征, 必要时给予氧气支持和液体复苏, 确保患者的基础代谢和器官功能。

4.2.2 抗生素治疗: 根据腹膜炎的严重程度, 尽早给予广谱抗生素治疗, 以控制感染。可根据细菌培养结果调整抗生素使用。

4.2.3 腹膜透析管理: 如果患者正在进行腹膜透析, 应考虑暂停透析或调整透析方案, 以降低腹膜的负担。

4.2.4 外科干预: 在必要时, 尤其是出现脓肿或其他并发症时, 可能需要进行外科手术处理。

4.3 后续护理计划

在急性期处理后, 患者的后续护理同样重要, 应包括:

4.3.1 监测与评估: 继续监测患者的生命体征、症状变化和实验室指标, 随时评估治疗效果。

4.3.2 营养支持: 根据患者的病情和身体状况, 提供适当的营养支持, 以促进恢复。

4.3.3 心理支持: 关注患者的心理状态, 提供情感支持, 必要时可安排心理咨询。

4.3.4 教育与指导: 向患者及家属提供有关腹膜透析和腹膜炎的知识, 包括早期自我识别症状和处理措施, 提高患者应对能力。通过以上应急管理措施, 可以有效应对腹膜透析患者的腹膜炎, 提高患者的生存质量和满意度^[20-23]。

预见性护理的综合效果评估

预见性护理在腹膜透析患者中应用的效果备受关

注, 尤其是在降低腹膜炎发生率方面。根据张倩等研究数据, 对照组患者应用常规护理干预模式, 观察组患者应用预见性护理干预措施, 对两组护理后, 腹膜炎发生率以及生活质量进行比较。结果显示观察组患者腹膜炎患者共 4 例, 发生率为 15.00%。对照组发生 12 例, 发生率为 30.00%, 组间对比有显著差异 ($P<0.05$); 观察组生活质量评分 (5.62 ± 1.23) 显著高于对照组患者的 (4.53 ± 1.04) 分, 组间对比差异有统计学意义 ($P<0.05$)。预防性护理在患者生活质量的改善以及降低腹膜炎发生率方面更具优势, 具有临床应用价值。^[24]

首先, 预见性护理通过早期风险评估、监测专科指标及实施针对性护理措施, 有效降低了腹膜炎的发生率。例如, 相关研究表明, 实施预见性护理的患者群体, 其腹膜炎发生率明显低于接受常规护理的对照组, 这一差异在统计学上具有显著性 ($P<0.05$)^[25]。这种效果的实现得益于预见性护理中对潜在风险因素的提前识别与干预, 如对患者的生活习惯、健康状况及透析过程中的注意事项进行全面评估, 从而制定个性化的护理计划。

其次, 预见性护理不仅降低了并发症的发生率, 还提升了患者的生活质量。研究数据显示, 应用预见性护理的患者在护理满意度调查中得分明显高于对照组, 满意度达到了 96.00%, 而对照组的满意度则为 80.00%^[26]。这种提升不仅反映了患者对护理服务的认可, 也显示出预见性护理在改善患者心理状态和增强依从性方面的积极作用。

最后, 预见性护理还促进了患者自我管理能力的提高。患者在接受预见性护理的过程中, 能够更好地理解自身疾病的管理和护理要求, 从而在日常生活中更有效地遵循医嘱, 保持健康习惯。这一过程不仅有助于降低腹膜炎的发生率, 也在长远中提升了患者的整体健康水平和生活质量。

综上所述, 预见性护理在腹膜透析患者中的应用, 不仅能够显著降低腹膜炎的发生率, 还能有效提升患者的生活质量和护理满意度。因此, 将预见性护理纳入常规腹膜透析护理流程中, 是提高护理效果的重要策略, 值得在临床实践中推广。

参考文献

[1] 劳仙颖, 黄进娣, 韦连梅. 基于控制论的护理干预模式在新发尿毒症维持性血液透析患者中的价值研究[J]. 吉林医学, 2023, 44(1): 261-264.

- [2] 任粉梅, 赵秀兰, 郝轶群, 等. 系统性红斑狼疮病人应用利妥昔单抗治疗的预见性护理[J]. 循证护理, 2024, 10(9): 1677-1680.
- [3] XUE Wei, ZHU Leilei, XU Fuqin. Impact of Risk Assessment Combined with Anticipatory Care on Complication Rate in Dialysis for Diabetic Nephropathy. 糖尿病新世界, 2024, 2: 151-153.
- [4] 《中国腹膜透析管理现状白皮书》项目组. 中国腹膜透析管理现状白皮书[J]. 中华肾脏病杂志, 2022, 38(12): 1076-1104. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20220418-00158.
- [5] 张云霞. 个性化护理措施在甲状腺手术护理中的效果体会[J]. 护理园地, 2018, 5(31): 151-155.
- [6] 张小玲. 预见性护理对降低老年患者跌倒坠床发生的影响观察. 基层医学论坛, 2020, 24(15): 103.
- [7] 赖瑞. 预见性护理对老年患者住院期间坠床 / 跌倒发生率的影响 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2020, 20(46): 278-279.
- [8] 刘媛. 预见性护理对老年住院患者防跌倒安全意识的影响[J]. 糖尿病天地, 2021, 18(9): 5-42.
- [9] CHEN Yan, WU Hanxin, GAN Jufang, YE Bairu. Influence of Foreseeable Nursing on Incidence of Arteriovenous Internal Fistula Complications in Patients with Maintenance Hemodialysis. Journal of Nursing Research, 2018, 25(11): 1557.
- [10] 杨琼, 冯瑾. 预见性护理对维持性血液透析患者动静脉内瘘并发症发生率的影响. 中国药物与临床, 2020, 20(19): 3306-3307. DOI: 10.11655/zgywylc2020.19.065
- [11] 卞月秋, 乔书琴, 王敏, 胡莉莉. 预见性护理对维持性血液透析患者动静脉内瘘失功的效果观察. 全科口腔医学杂志, 2018, 5(36): 130.
- [12] 段春兰, 杨锦荣, 李若兰. 预见性护理对维持性血液透析患者动静脉内瘘失功的效果观察[J]. 中国社区医师, 2020, 36(3): 89-92.
- [13] 陈金凤. 预见性护理对维持性血液透析患者动静脉内瘘失功的影响分析. 健康之友, 2020, 08: 233.
- [14] 汤娴婷. 预见性护理对血液透析患者低血压发生的影响[J]. 现代养生, 2024, 24(6): 438-440.
- [15] 王燕. 预见性护理干预对降低维持性血液透析患者动静脉内瘘并发症发生率的作用. 护理园地, 2017, 4(16): 215.

- [16] 翟春桃. 预见性护理干预在防止老年住院患者跌倒中的应用. 临床护理, 2020, 11: 244-249.
- [17] 张艳, 涂建铭, 廖淑莉. 预见性护理在预防老年住院患者跌倒中的应用效果分析 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2020, 20(28): 239+241.
- [18] 丁丽萍. 灵莲花颗粒治疗更年期综合症的效果研究. 健康必读, 2020, 20: 18.
- [19] 贾丽丽. 预见性护理应用于尿毒症血液透析患者护理中的临床效果分析 [J]. 河南省南阳市第二人民医院, 2019, 1005-8257(2019)02-07.
- [20] 唐朝霞. 预见性护理应用于尿毒症血液透析患者护理中的效果分析. 简阳市人民医院, 2020.
- [21] 黄杨. 预见性护理用于维持性血液透析老年患者动静脉内瘘的作用. 中国血液透析与血栓学, 2018, 24(2): 338-342.
- [22] 武建梅. 预见性护理在降低住院患者跌倒/坠床风险中的应用 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(25): 100-102.
- [23] 李晓琴, 曾慧明, 叶志容, 朱晓玲, 谭丽萍. 预见性护理在老年住院患者中的应用效果. 中国城乡企业卫生, 2024, 04(270): 60-64.
- [24] 张倩. 预见性护理干预对腹膜透析患者腹膜炎发生率及生活质量的影响 [J]. 医药前沿, 2020, 10(35): 215-216.
- [25] 张金艳. 预见性护理在血液透析患者动静脉内瘘中的应用效果 [J]. Journal of Qiqihar Medical University, 2020, 41(16): 1-10.
- [26] 李志平. 早期预见性护理对维持性血液透析患者动静脉内瘘并发症发生率的控制作用. 黑龙江中医药. 2023.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS