

居家腹膜透析患者家庭照护者负担与支持干预研究进展

周贝柠

湖北医药学院附属十堰市太和医院 湖北十堰

【摘要】本文系统综述了居家腹膜透析患者家庭照护者负担的现状、影响因素及支持干预的理论基础与实施模式，并对干预效果进行了综合评估，探讨了当前研究中存在的挑战与未来发展方向。研究表明，居家腹膜透析患者的家庭照护者普遍面临较高的多维度负担，涵盖身体、心理、经济及社会交往等方面，这种负担对照护者和患者双方均产生深远影响。患者的疾病特征、照护者自身的健康和心理状态、社会支持及环境资源是影响照护者负担的关键因素。基于行为改变理论模型的支持干预，如健康教育、心理赋能、社会支持提升及智能辅助工具的应用，显示出显著改善照护者自我效能、心理健康、社会支持感及患者依从性和生活质量的效果。然而，个体差异和资源限制带来的个体化干预难度及长期干预效果维持等问题仍需进一步解决。未来研究应加强多学科协同，推动医疗、社区和家庭联动，发展个性化与智能化结合的综合支持策略，以优化居家腹膜透析患者照护体系，并提升照护者的身心健康与生活质量。

【关键词】居家腹膜透析；家庭照护者；照护负担；支持干预；行为改变模型；智能辅助工具

【收稿日期】2026 年 3 月 4 日

【出刊日期】2026 年 4 月 3 日

【DOI】10.12208/j.ijnr.20260174

Progress in research on caregiver burden and support interventions for home peritoneal dialysis patients

Beining Zhou

Taihe Hospital Affiliated to Hubei Medical College, Shiyan, Hubei

【Abstract】 This systematic review examines the current status of caregiver burden among family members of home peritoneal dialysis patients, its influencing factors, and the theoretical foundations and implementation models of support interventions. It comprehensively evaluates intervention outcomes, discusses challenges in existing research, and explores future directions. Research indicates that family caregivers of home peritoneal dialysis patients commonly experience high multidimensional burdens encompassing physical, psychological, economic, and social interaction aspects. This burden profoundly impacts both caregivers and patients. Key factors influencing caregiver burden include patient disease characteristics, caregivers' own health and psychological status, social support, and environmental resources. Support interventions grounded in behavioral change theory models—such as health education, psychological empowerment, enhanced social support, and smart assistive tools—demonstrated significant improvements in caregivers' self-efficacy, mental health, perceived social support, as well as patients' adherence and quality of life. However, challenges remain in addressing individual differences and resource constraints for personalized interventions, along with sustaining long-term intervention effects. Future research should strengthen multidisciplinary collaboration, promote coordination among healthcare, community, and family resources, and develop comprehensive support strategies integrating personalized and intelligent approaches. This will optimize the care system for home peritoneal dialysis patients while enhancing caregivers' physical and mental health and quality of life.

【Keywords】 Home peritoneal dialysis; Family caregivers; Caregiving burden; Support interventions; Behavioral change model; Smart assistive tools

1 居家腹膜透析患者家庭照护者负担的现状

家庭照护者负担是一个复杂的多层次结构，2024 年，朱卓瑾等^[1]将其定义为家庭照护者在照护病人时所

感知到的身体健康、心理或情感、经济、社会生活等多方面的负性影响。评估工具方面，2024 年，朱卓瑾等开发的 PDCBQ 是针对 PD 病人家庭照护者的特异性

评估工具,相较于普适性量表,其初始研究对象为PD病人家庭照护者,在评估维度方面新增PD的特定维度,同时设置以PD照护特性为特点的照护者负担条目;此外,照护者负担量表(CBI)也被用于相关研究,如2019年王赞等^[2]的研究显示,居家护理组的CBI评分中有9个条目的评分明显高于护理院组。

负担表现形式多样,2019年,王赞等^[2]发现居家护理组的主要照护者在时间依赖性、发展受限性、社交性、情感性负荷等方面明显大于护理院组,且居家护理组的年住院人数高于护理院组,导致每月除固定支出外还需要增加额外住院的费用,提示经济负担也是重要表现。不同腹膜透析方式下照护者负担存在差异,2024年,高兰英等^[3]指出,APD照护者生命质量的PCS和MCS得分均高于CAPD照护者,差异有统计学意义,访谈结果也显示选择APD的照护者社会参与体验更佳,间接反映CAPD照护者可能承受更重的负担。此外,照护过程的稳定性可能与负担相关,2025年,沈霞等^[4]指出,透析过程中更换照护者是导管污染事件发生的主要影响因素,导管污染组患儿主要照护者的首次培训考核分数低于导管未污染组,这可能与照护者负担过重影响照护质量有关。

普遍程度方面,2024年,朱卓瑾等^[1]的研究表明,PD病人家庭照护者普遍承受着较高的照护负担,高水平的照护负担不仅会给照护者带来巨大的压力,危害其身心健康发展,还会直接影响PD病人的治疗效果和生活质量。此外,针对维持性血液透析老年患者的研究显示,其心理弹性得分为 (23.242 ± 8.186) 分,年龄 ≥ 80 岁是心理弹性的危险因素,高中及以上文化程度是保护因素,个人社会资本和基本心理需要满足对心理弹性具有正向预测作用^[5],但该研究未直接涉及腹膜透析患者家庭照护者的负担情况。

2 影响家庭照护者负担的关键因素

2.1 患者相关因素

患者相关因素对家庭照护者负担具有显著影响,主要包括病情特征、并发症及透析相关因素等方面。年龄 >60 岁、女性的维持性血液透析患者更易发生衰弱^[6],衰弱状态可能增加照护者的照护任务量。女性、单身的患者更易产生习得性无助感^[7],进一步加重照护者的情感负担。合并慢性病数量多的患者疾病接受度较低^[8],而合并症多的患者社会回归难度大^[9],均可能增加照护者的照护难度。并发症数量越多,患者社交回避与苦恼越明显^[10],照护者需承担更多社交支持责任。透析相关因素中,透析龄是患者益处发现^[11]及社会疏离感^[12]的影

响因素,且与透析后疲劳程度正相关;超滤量及透析后恢复时间也与患者疲劳相关^[13],患者疲劳可能增加照护者的时间依赖性负荷。短透析龄及伴有疲乏症状的患者社会功能退化风险高^[14],照护者需承担更多生活照护责任。此外,患者自我表露水平越高,焦虑水平越低^[15],负性情绪可能增加照护者的情感负担^[16]。透析方式方面,与护理院护理相比,居家护理的照护者在时间依赖性、发展受限性、社交性及情感性负荷等方面更重^[2]。

2.2 照护者自身因素

照护者的身体状况、心理状态及生活满意度是影响其负担程度的重要自身因素。身体状况方面,李静凤等^[17]的研究指出,照护者自身身体状况是主观幸福感的影响因素,身体状况越差,主观幸福感越低,而主观幸福感的降低可能与负担程度的增加相关。心理状态层面,李玉荣等^[18]发现自我同情水平越高,MHD病人归属于中、高病耻感型的可能性越小,提示照护者的自我同情等心理特质可能影响其负担感受;刘彩飞等^[19]的研究显示,干预后照护者的运动自我效能提高,而自我效能的增强可能有助于减轻照护负担;朱旦骅等^[20]的研究中,干预后观察组的ESCA量表(自我护理能力量表)评分高于对照组,表明照护者的自我护理能力提升可能对其负担产生积极影响。生活满意度方面,李静凤等^[17]还提到生活满意度是家庭照护者主观幸福感的正向影响因素,生活满意度越高,主观幸福感越强,进而可能降低负担水平;刘彩飞等^[19]的研究亦表明干预后照护者的生活质量显著改善,生活质量的提升与生活满意度密切相关,可能进一步缓解其负担。此外,陶颖等^[21]的研究未提供照护者自身因素与负担关系的具体数据。

2.3 社会支持与环境因素

社会支持水平是影响家庭照护者负担的重要因素。2022年,张程等^[22]的研究显示,基于幸福理论模式的双向社会支持干预可显著提高社会支持得分,其组间效应、时间效应及交互效应均有统计学意义($P<0.05$)。家庭关怀度高和高水平的社会支持作为社会隔离的保护性因素,家庭照护者在提供情感支持和减轻负性情绪方面发挥基础性作用。洛桑扎西等^[23]发现,高水平社会支持患者的健康素养(HeLMS评分)及自我管理评分均高于低、中水平社会支持患者,且社会支持与健康素养、自我管理呈正相关($r=0.675、0.883, P<0.05$),良好的社会支持能增强患者沟通意愿,促进健康知识获取。此外,社会支持水平还与心理韧性相关,社会支持低水平(SSRS评分 <18 分)的患者CD-

RISC 评分为低水平的风险是中高水平患者的 2.673 倍^[24]；同时，ESRD 患者的心智觉知度与家庭支持度呈显著正相关，家庭支持度越高，患者心智觉知度越高。

经济状况对家庭照护者压力缓解具有重要影响。陈璐晨等^[25]指出，个人收入水平较低是 MHD 病人社会隔离的主要危险因素，而经济水平较好的病人能获得更高水平的社会支持，更易融入集体、参与社会活动。家庭人均月收入也是维持性血液透析患者自尊状况的影响因素（ $\beta=0.821$, $B=1.827$, 95%CI: 0.194-3.461^[26]）。此外，ESRD 患者的心智觉知度与主观及客观社会经济地位评分均呈显著正相关，社会经济地位越高，患者心智觉知度越高^[27]。

社区资源的有效利用可通过提升社会支持缓解照护压力。吴凤珍等^[28]提出的四位一体云间漫游沟通模式，整合医院责任护士、社区慢病护士、患者本人及家属四个健康管理主体，通过云间小站实现时间零延迟、空间零缝隙的互动沟通，该模式可提高血透患者社会支持度，为家庭照护者提供了多主体协作的支持环境。

3 居家腹膜透析患者家庭照护者支持干预的理论基础与模式

3.1 理论模型及指导框架

2023 年，徐智君等^[29]基于学者 Michie 等提出的 COM-B 行为改变模型开展研究，该模型指出行为（Behavior, B）的改变受能力（Capacity, C）、机会（Opportunity, O）、动机（Motivation, M）因素影响，且能力与机会既可以直接影响行为，也可通过动机对行为产生间接影响。在其研究中，基于 COM-B 模型利用结构方程模型探索 MHD 患者自我管理行为的影响路径，其中能力因素包含疾病知识、疾病感知两个维度，机会因素包含家庭关怀度、社会支持两个维度，动机因素包含自我效能维度。PLS-SEM 模型结果显示，自我效能（ $\beta=0.246$ ）、家庭关怀度（ $\beta=0.124$ ）、社会支持（ $\beta=0.140$ ）正向影响患者自我管理行为，而疾病感知负向影响自我管理行为（ $\beta=-0.097$ ）；自我效能可以中介影响疾病感知和社会支持对 MHD 患者自我管理行为的影响路径（ $P<0.05$ ）。

3.2 干预内容与实施方式

心理与社交支持方面，照护者存在缓解心理症状及获得社会帮助的需求，干预中需关注心理症状缓解以减轻心理负担，并通过链接社会资源提供社交支持^[30]。健康教育与技能培训可基于 PD 患者照护管理方案展开，涵盖容量管理（包括容量评估、计算、记录及控盐要求）和用药管理（包括知晓药物种类、作用、用药差错处理，

以及正确管理 PD 液和 PD 辅助用药）等具体内容，以提升照护者的照护知识与技能^[31]。人工智能技术在提升 PD 患者管理效率与质量方面具有核心价值，2026 年，李安岚等^[32]开发了集成教育、提醒与服务功能的 Chatbot 系统，该系统可帮助降低出口部位及隧道感染率，使腹膜炎发生率从 0.93/100 患者月降至 0.8/100 患者月；同时，中山大学附属第一医院与神州医疗联合发布的全球首个 PD 大模型，结合多模态融合技术，实现了智能问答、辅助诊疗、随访管理和智能医生助手等多项功能，在提升患者自我护理能力和医疗决策智能化方面发挥作用。

4 支持干预效果评估及存在的问题

4.1 干预效果综述

支持干预在提升自我效能方面显示出积极效果。2024 年，王轲文等^[33]的研究表明，干预 12 周后研究组 ESCA 各维度评分均高于对照组（ $P<0.05$ ）；姚晓旭等^[34]2025 年的研究也发现，观察组自我效能总分显著高于对照组（ $P<0.05$ ）。同时，梁戈等^[35]在 2024 年指出抑郁组自我效能总分低于非抑郁组（ $P<0.05$ ），且自我效能与抑郁呈负相关，提示自我效能提升可能有助于改善心理状态。车旭等^[36]2024 年通过结构方程模型进一步证实，自我效能对治疗依从性具有正向影响关系（总效应 0.382, $P<0.05$ ）。

在改善心理状态方面，姚晓旭等^[34]的研究显示，观察组焦虑、抑郁评分的降低幅度明显大于对照组（ $P<0.05$ ）；王莹莹等^[37]2024 年的自我表露干预研究发现，干预后干预组焦虑得分显著低于对照组（ $P<0.05$ ），且领悟社会支持得分显著高于对照组（ $P<0.05$ ），这与梁戈等^[35]发现的社会支持与抑郁呈负相关（ $P<0.05$ ）的结果一致，表明社会支持提升可能与心理状态改善相关。

社会支持的提升及对依从性的积极影响也得到证实。王轲文等^[33]的研究中，干预组 PSSS（领悟社会支持量表）各维度评分及总分均高于对照组（ $P<0.05$ ），水钠控制依从率亦高于对照组（ $P<0.05$ ）；车旭等^[36]进一步指出社会支持对治疗依从性具有正向影响关系（总效应 0.699, $P<0.05$ ）。

自我管理能力的提升有助于改善生活质量，柯三妹等^[38]2025 年的研究显示，护理 2 个月后观察组自我管理能力评分高于对照组，并发症总发生率低于对照组（ $P<0.05$ ）；车旭等^[36]还发现自我管理对治疗依从性具有正向影响关系（总效应 0.183, $P<0.05$ ）。

4.2 干预面临的挑战与局限

个体差异是干预面临的重要挑战之一。研究表明，

年龄较大、并发症 ≥ 3 个的患者恐惧疾病进展评分较高,而已婚、家庭月收入 >10000 元、疾病知识较多、心理弹性和社会支持得分高的患者该评分较低,且心理弹性及其维度与恐惧疾病进展呈负相关性^[39],提示不同个体特征可能对干预效果产生影响,增加了干预方案个体化调整的难度。资源配置方面,干预实施受人力和时间限制,如某研究因课题时间限制仅评价了六周的干预效果,同时,干预方案要求研究者具备良好的沟通能力、心理学知识和敏锐的观察力,需加强相关培训,这也对资源投入提出了要求。长期效果维持方面,现有干预存在时间不够长的问题,未能对干预的远期效果进行评价^[37]。此外,相关研究^[40]也反映了干预实践中可能存在的其他未明确的挑战。

5 未来研究方向与实践展望

未来研究应构建基于多学科协同的综合干预策略,可借鉴针对透析患者的多维度支持经验,推动医疗机构、社区、家庭等多方主体联动,优化照护服务安排(如弹性照护时间、喘息服务)以协调照护与其他生活需求。发展个性化支持方案时,需参考症状管理与内在动机激发的思路,针对照护者的个体差异提供定制化指导与技能培训。同时,智能辅助工具的研发应结合照护者实际需求,以提升照护效率与照护者应对能力^[41]。此外,需关注现有研究中尚未充分涉及的领域,以完善对照护者的全方位支持体系^[36]。

6 总结

居家腹膜透析患者家庭照护者负担表现为多维度、多层次的综合影响,涵盖身体、心理、经济及社会生活等方面。照护负担不仅普遍存在,且因透析方式、患者病情复杂性及照护环境差异而表现出显著波动。患者疾病特征、并发症数量及疲乏症状是影响照护者负担的关键因素,而照护者自身身体状况、心理特质及生活满意度则进一步调节负担程度。社会支持体系的完善、家庭关怀及经济水平的提升为缓解照护负担提供重要保障,社区与医疗机构的协同管理模式亦显现出促进照护者支持的潜力。

基于行为改变理论的支持干预模式已初步构建,涵盖心理社会支持、健康教育与技能培训以及人工智能辅助等手段,表现出改善自我效能、心理状态、社会支持及自我管理能力的积极趋势。干预效果表明,提升照护者的知识技能和心理调适能力对于缓解负担及促进患者依从性具有积极作用。然而,干预实施过程中存在个体差异显著、资源受限及长期效果验证不足等挑战,增强个性化适应性和持续性评估亟需加强。

未来需深化跨学科协同与多主体联动,构建基于患者及照护者特征的个性化综合干预体系,并结合智能辅助技术提升干预质量与效率。此外,拓展照护者负担的测量维度与支持策略设计,完善对居家腹膜透析患者家庭照护者全方位支持的理论与实践框架,是推动该领域研究与应用发展的关键方向。

参考文献

- [1] 朱卓瑾,杨康怡,张焕,等. 腹膜透析病人家庭照护者负担评估工具的研究进展[J]. 循证护理,2024,10(8):1388-1392.
- [2] 王赞,姜小梅,王芸,等. 不同照护模式对老年腹膜透析患者主要照护者负荷的影响[J]. 中国老年学杂志,2019,39(11):2797-2799.
- [3] 高兰英,孙禾奇,叶建明,等. 不同腹膜透析方式下患者及照护者生命质量差异的混合方法研究[J]. 中国社会医学杂志,2024,41(2):176-180.
- [4] 沈霞,何浩,张慧,等. 上海市市中心儿童腹膜透析导管污染事件的横断面调查[J]. 中国循证儿科杂志,2025,20(1):53-56.
- [5] 钟志康,刘亮,何世佳,等. 基本心理需要满足对个人社会资本与维持性血液透析老年患者心理弹性的中介效应[J]. 现代医学,2023,51(9):1285-1291.
- [6] 王晓霞,曹学华,李艳,等. 中国维持性血液透析患者衰弱患病率及影响因素的 Meta 分析[J]. 中国全科医学,2024,27(20):2534-2544.
- [7] 周姣. 维持性血液透析患者习得性无助感发生情况及其影响因素分析[J]. 医药高职教育与现代护理,2023,6(6):530-533.
- [8] 温欣,胡璐璐,牛洪艳. 维持性血液透析患者疾病接受度现状及影响因素调查[J]. 护理实践与研究,2023,20(22):3345-3351.
- [9] 陈霄,陆丽娜,蔡艳菊. 维持性血液透析肾性贫血患者社会回归情况及其影响因素分析[J]. 中国现代药物应用,2025(15):41-44.
- [10] 蔡芸,孔凌. 维持性血液透析患者社交回避与苦恼现状及影响因素分析[J]. 中国血液净化,2024,23(7):557-560.
- [11] 许志燕,陈佳萍. 维持性血液透析病人益处发现潜在剖面及其影响因素分析[J]. 全科护理,2025,23(13):2572-2575.
- [12] 徐滢佳,谢松洪,卢燕,等. 维持性血液透析患者社会疏离感现状及影响因素研究[J]. 护理学杂志,2024,39(7):86-90.
- [13] 李柏媚,张明月,刘智源,等. 维持性血液透析患者透析后疲劳的范围综述[J]. 中国血液净化,2025,24(8):675-679.

- [14] 任娇娇,郭红萍,薛福平,等. 中青年维持性血液透析患者社会回归情况调查及进入透析前后社会功能退化程度的影响因素分析[J]. 中国血液净化,2024,23(7):510-514.
- [15] 包沙沙,肖宁,王莹莹. 领悟社会支持在维持性血液透析患者自我表露与焦虑情绪间的中介作用[J]. 当代护士,2024,31(26):50-53.
- [16] 霍明妹,钟倩,邓潇雪,等. 灵性健康与负性情绪在血液透析患者社会支持与主观幸福感间的链式中介效应[J]. 护士进修杂志,2024,39(5):453-458.
- [17] 李静凤,黄雪芳,何敏静,等. 维持性血液透析病人家庭照顾者主观幸福感现状及影响因素分析[J]. 全科护理,2024,22(2):355-358.
- [18] 李玉荣,杨瑶瑶,梁诗曼. 基于潜在剖面分析维持性血液透析病人病耻感亚型及其与失志的关系[J]. 全科护理,2025,23(10).
- [19] 刘彩飞,陈思婕,龙卓,等. 基于国际功能、残疾与健康分类框架的信息化步行运动干预在维持性血液透析患者中的应用研究[J]. 中国血液净化,2025,24(5):425-430.
- [20] 朱旦骅,平敏红. 递进式目标护理对尿毒症血液透析患者负性情绪、营养状况及自我效能的影响[J]. 国际护理学杂志,2024,43(17):3125-3129.
- [21] 陶颖,焦成. 维持性血液透析患者社会疏离感现状及影响因素分析[J]. 上海护理,2024,24(11):43-46.
- [22] 张程,王霄一,杨文娟,等. 双向社会支持在老年维持性血液透析患者中的应用研究[J]. 中华护理杂志,2025,60(7):813-819.
- [23] 洛桑扎西,李婷. 维持性血液透析患者健康素养、社会支持及自我管理现状的调查分析[J]. 延边大学医学学报,2024,47(4):447-450.
- [24] 方克勤,陆晓艳,骆芬霞,等. 维持性血液透析患者心理弹性现状调查及其影响因素分析[J]. 浙江中西医结合杂志,2025,35(3):281-283,290.
- [25] 陈璐晨,沈华娟,周美玲,等. 维持性血液透析病人社会隔离及其影响因素的研究进展[J]. 循证护理,2025,11(8):1540-1545.
- [26] 刘芳,胡佳. 维持性血液透析患者自尊状况及其相关影响因素分析[J]. 中国当代医药,2025,32(3):128-131.
- [27] 闫珍珍,王琰,张瑞,等. 终末期肾病血液透析患者心智觉知度状态与疾病感知压力、经济水平及家庭支持度的相关性[J]. 中国健康心理学杂志,2025,33(3):439-444.
- [28] 吴凤珍,林丽丹. S-ABC 心理干预联合四位一体云间漫游沟通在血液透析患者中的应用[J]. 中国医学创新,2025,22(13):102-106.
- [29] 徐智君,周清平,梁振宁,等. 基于 COM-B 模型的维持性血液透析患者自我管理行为影响路径研究[J]. 实用医学杂志,2023,39(23):3120-3126.
- [30] 张慧,杨薇,崔盈,等. 腹膜透析患者及照护者缓和医疗需求的质性研究[J]. 协和医学杂志,2025,16(4):950-956.
- [31] 曹培叶,赵慧萍,武蓓,等. 基于最佳证据构建腹膜透析患者照护管理方案[J]. 中国血液净化,2024,23(8):625-629.
- [32] 李安岚,严谨,俞曼殊,等. 人工智能在腹膜透析中应用的研究进展[J]. 中国血液净化,2026,25(1):51-54.
- [33] 王轲文,胡敏,江秀秀. 基于结构化健康教育理念的 Neuman 护理对维持性血液透析患者自护能力、心智觉知度及水钠控制依从性的影响[J]. 川北医学院学报,2024,39(8):1138-1142.
- [34] 姚晓旭,徐玮,马逊,等. 基于能力、机会、动机-行为模型自我管理方案对维持性血液透析患者自我效能、健康素养、社会支持与情绪的影响[J]. 中国临床医生杂志,2025,53(4):444-447.
- [35] 梁戈,梁艳萍,黎晓辉,等. 维持性血液透析患者抑郁与社会支持及自我效能的关系[J]. 国际精神病学杂志,2024,51(5):1618-1621.
- [36] 车旭,乔东鸽,王红霞,等. 维持性血液透析患者治疗依从性影响因素结构方程模型构建与验证[J]. 中华护理杂志,2024,59(5):562-569.
- [37] 王莹莹,包沙沙,邓金莹,等. 自我表露干预对维持性血液透析患者领悟社会支持、焦虑及应对方式的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2024,21(1):148-153.
- [38] 柯三妹,郭红辉,吴小曼,等. 自我调节模式联合持续性护理在行维持性血液透析尿毒症患者中的应用[J]. 中西医结合护理(中英文),2025,11(4):73-76.
- [39] 邱瑛,李雪芹. 心理弹性、社会支持对维持性血液透析诱导期病人恐惧疾病进展的影响[J]. 蚌埠医学院学报,2023,48(12):1755-1758,1765.
- [40] 江海强,樊梅荣,徐瑜,等. 维持性血液透析患者社会隔离的研究进展[J]. 当代护士,2025,32(21):14-19.
- [41] 黄夏赟,陶惠琴,陈剑敏,等. 中青年维持性血液透析患者工作体验与适应策略的质性研究[J]. 护理学报,2025,32(14):69-73.

版权声明: ©2026 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