

# 自身免疫性溶血性贫血患者临床护理研究进展

潘月, 杨小莉, 周婷婷

(四川大学华西医院 消化内科, 四川 成都, 610041)

**摘要:** 自身免疫性溶血性贫血(AIHA)是临床上较难治疗的贫血疾病。本文基于 AIHA 患者院内及院外护理展开综述研究,涵盖健康教育、心理护理、病情观察、延续护理等方面,以期为临床 AIHA 的治疗及护理提供参考。

**关键词:** 自身免疫性溶血性贫血; 临床护理; 输血; 血浆置换

中图分类号: R 556.6; R 457.1; R 473.5 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2024)09-144-05 DOI: 10.7619/jcmp.20234136

## Research progress of clinical nursing for patients with autoimmune hemolytic anemia

PAN Yue, YANG Xiaoli, ZHOU Tingting

(Department of Gastroenterology, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, Sichuan, 610041)

**Abstract:** Autoimmune hemolytic anemia (AIHA) is a clinically challenging anemia disease to treat. This paper presents a comprehensive review of inpatient and outpatient nursing for patients with AIHA, covering aspects such as health education, psychological nursing, observation on condition of the disease, and continuous nursing, so as to provide reference for clinical treatment and nursing of AIHA.

**Key words:** autoimmune hemolytic anemia; clinical nursing; blood transfusion; plasma exchange

自身免疫性溶血性贫血(AIHA)是临床上较难治疗的贫血疾病,患者存在心悸、头晕、乏力等症状,受患者机体免疫功能调节紊乱或遗传等影响,导致自身抗体或补体吸附于红细胞表面,加速红细胞破坏而引起溶血性贫血<sup>[1]</sup>。AIHA 患者需要行药物及输血治疗,采用科学、有效的护理方式确保治疗效果,同时也需对患者的自我行为进行约束<sup>[2]</sup>。该疾病的临床护理涉及院内、院外,涵盖健康教育、心理护理、病情观察、延续护理等方面,需要采用计划、系统的方式督促患者自觉采纳对健康有益的行为<sup>[3]</sup>。本研究对 AIHA 患者临床护理的各方面进行综述,以期为临床治疗及护理提供参考。

### 1 院内护理

临床医师及护理人员具有丰富的专业知识储备,有利于为 AIHA 患者科普疾病机制、药物及不良反应等知识,且患者住院期间时间充裕,能够较

好地进行健康教育<sup>[4]</sup>。在院期间要做好患者的健康宣教、心理护理及病情观察等工作。

#### 1.1 健康宣教

患者因自身理解能力、学习经历等限制,存在对疾病认知不够清晰的问题,部分情况下无法有效配合医护人员执行医嘱,影响疾病治疗的进展,因此需对其进行健康宣教,规避相关知识盲区,提高其治疗依从性及自我管理能力<sup>[5]</sup>。既往健康宣教多为填鸭式教育,且教育方式较为单一,患者无法较好地理解并吸收相关内容。随着科技进步,“互联网+”逐渐被用于医疗各领域<sup>[6]</sup>。利用“互联网+”,可采用:① 建立微信公众号进行健康知识宣传,利用科普文章或视频的方式,定期推送 AIHA 相关知识,包括发病机制、临床表现、用药及不良反应、饮食指导、运动指导等。患者可在推送信息下方留言,医护人员予以针对性回复<sup>[7]</sup>。② 建立医护患微信群加强相互联系,护士通过微信群,推送 AIHA 相关宣教知识,强调预防

发病的重要性,督促患者遵医嘱,使其能够做到主动预防,并及时复查及化验,减少或避免溶血的发作<sup>[8]</sup>。同时让患者注意自我监测病情,关注贫血、溶血相关体征的变化及药物不良反应,若出现相关症状的加重,应留取尿液标准样送检并及时就医<sup>[9]</sup>。

## 1.2 心理护理

由于 AIHA 起病急、进展较快且病情较为严重,同时医疗费用对于患者及其家庭也有一定的压力,患者及家属均存在一定焦虑、紧张、恐惧、悲观情绪<sup>[10]</sup>。对患者的心理护理可从以下5个方面开展。① 接受情绪:护理人员需与患者及其家属耐心沟通,了解其经济情况、文化程度、心理需求及情绪状态,让患者自己感受并表达愤怒、恐惧、沮丧等情绪,例如加入病友小组或写日记等方式。② 寻求支持:与家人、朋友或病友等形成网络支持,分享自身经历及相关情绪,给予患者相关社会支持。③ 保持积极态度:让患者保持积极的心态,关注自身病情好的进展,回顾既往所取得的成就,培养良好的自我价值感。王小珍等<sup>[11]</sup>研究表明采用正念干预结合亲情化护理能够提升患者大脑警觉性,从根本上消除患者的消极观念,正视疾病本身,增强患者自我接纳,同时享受到家庭般的情感体验,使其精神放松。④ 学习放松技巧:让学习一些放松技巧,如冥想、深呼吸等,避免其精神紧张、劳累加重溶血。费慧美等<sup>[12]</sup>研究表明对行血液透析患者采用多种方式对心理、精神等问题进行疏导,指导其通过听音乐、阅读来缓解心理压力,使其看到治疗希望,提升心理舒适程度。⑤ 寻求专业帮助:当患者自身无法调节情绪时,可寻求专业心理咨询师或心理医生的帮助。靳艳丽等<sup>[13]</sup>研究表明对再生障碍性贫血患者采用健康教育联合华生关怀理论护理进行干预,积极开展一系列人文关怀活动,如知识讲座、社交活动(制作风筝、窗花纸、成语接龙、猜字谜表演)等,能够有效改善患者的消极状态,保持健康行为方式。

## 1.3 病情观察护理

医护人员需对患者的基本情况及主要病情有一定的了解,注意观察患者的急性症状如突然高热、头痛、蛋白尿、黄疸等,关注慢性症状贫血、黄疸、脾大等。

1.3.1 了解实验室检查结果:AIHA 患者最重要的实验室检查指标是血红蛋白浓度,其次为红细

胞计数、网织红细胞计数、白细胞计数、血清胆红素水平、骨髓象、抗人球蛋白试验等,如发现异常及时汇报医生进行处理<sup>[14]</sup>。

1.3.2 贫血、黄疸有无加重:在院期间,需关注患者贫血症状,以及有无出血倾向,评估患者的活动耐受力,合理安排休息及活动时间。慢性期及中度贫血患者均可生活自理,但需要增加卧床休息时间,而对于重度贫血患者需要绝对卧床休息,并注意防止晕厥,均遵医嘱输注红细胞。同时需注意氧气的吸入,改善缺氧症状,进行营养支持,必要时静脉补充营养<sup>[15-16]</sup>。

1.3.3 尿量、尿色:观察患者尿液颜色、质、量的变化等,详细记录患者摄入食物及水的量、尿量及排便量,若患者原存在血红蛋白尿,观察其原有的血红蛋白尿颜色是否恢复正常,一旦出现少尿、无尿或者尿液呈浓茶色、酱油色,均需及时通知医生进行处理,警惕急性肾衰竭等并发症发生<sup>[17]</sup>。

1.3.4 体温检测:在患者住院期间,需要遵医嘱每4h进行一次体温测量,了解患者发热规律、特点及伴随症状,在患者预计存在体温升高时间段重点关注,提前给予冰袋、降温贴等进行物理降温,同时勤换衣被、保持干燥<sup>[18]</sup>。当患者体温升至38.5℃时,需立即汇报给医生,给予相关药物治疗,并于30min后复测直至体温正常。注意保持病房内空气流通,勿着凉,让患者遵医嘱静脉补充营养及水分。

若发生非计划性和治疗性的体温下降,那么需要增加被褥、关闭门窗、调节室温等来避免患者热量散失,避免因寒冷引起的血管收缩,妨碍血红蛋白将氧释放到组织中而加重缺氧;同时可采用加温箱来对血制品、皮肤消毒液等进行加热,来达到预防低体温效果<sup>[19-20]</sup>。

## 1.4 用药护理

AIHA 患者需采用药物进行治疗,糖皮质激素是治疗 AIHA 的一线药物<sup>[21]</sup>。研究<sup>[22]</sup>表明,糖皮质激素能够控制患者病情,在用药时应坚持足量、持续、缓慢原则,并结合患者发热规律,宜在饭后应用,避免加重消化道反应。在用药过程中需注意观察患者的心率、血压、血糖变化,并观察是否存在不良反应。糖皮质激素治疗效果不佳时,常联合免疫抑制剂配合治疗。而对于难治/复发性 AIHA 则采用二线治疗方式,如利妥昔单抗,在用药前护理人员需对其用法、性能、贮存、配置方法及不良反应等有所了解,用药过程严密观察患

者体征变化<sup>[23]</sup>。

### 1.5 输血护理

临床上对于出现贫血症状的 AIHA 患者通常给予输血治疗,来改善机体心、脑、肝、肾等器官的缺氧情况,配合药物治疗可缓解患者临床症状,常见的为红细胞悬液及洗涤红细胞<sup>[24]</sup>。而由于 AIHA 的免疫血清学特点,红细胞输入后仍可能存在被破坏的情况,甚至可能导致溶血性输血反应(HTRs)的发生,因此临床上在输血时需进行及时有效的护理,避免不良情况的发生<sup>[25]</sup>。在输注前需确定患者的血型并进行交叉配血,保证安全。为患者创造安静舒适的环境,并向患者及家属解释治疗方式、疗效及可能出现的不良情况,使其有一定思想准备。护理人员严格执行“三查十对”,留置针开放 2 条静脉,在拿血液时需要轻拿轻放,并将其置于 37 ℃ 水温箱中加温到接近人体正常温度再输注,并准备好各种抢救措施<sup>[26]</sup>。输注中,患者取适宜卧位,并进行吸氧及心电、血压等监测,输血量每次为 200 mL,开始时以 15 mL/h 进行,15 min 后若患者无显著不良反应,将速度调节为 30 mL/h。协助患者饮水,保证饮水量 200 mL/h。在输血过程中,注意观察患者有无寒战、风团、瘙痒等不适情况,若出现严重不良反应立即停止输血,报告医生,并及时给予患者输注生理盐水,并将剩余血及输注装置进行保留<sup>[27]</sup>。输注后,拔去针头,延长按压时间并观察出血情况,鼓励尽可能多休息,并协助患者饮水,饮水量 100 mL/h,同时观察有无不良反应发生,输血袋在保留 24 h 经消毒后再丢弃。

### 1.6 血浆置换护理

部分 AIHA 在治疗过程中需要采用血浆置换进行治疗,血浆置换是利用血细胞分离机将患者的血浆及血细胞分离,通过反复循环方式,来清除或降低患者血清中高浓度的红细胞膜抗体,能够为免疫抑制剂的应用创造有利条件,有利于 AIHA 患者持久地缓解及控制病情<sup>[28]</sup>。血浆置换前,需要检查患者的凝血功能,备齐急救药物、心电监护仪等。选择操作熟练医务人员并为患者行股静脉置管、外周静脉留置针,确保一次成功穿刺,减少皮肤感染;同时向患者介绍血浆置换治疗目的、方法、效果,增强患者治疗信心<sup>[29]</sup>。血浆置换中进行心电图、血压、SpO<sub>2</sub> 等监测,并注意观察患者的面色、意识、血压、脉搏等变化,若患者出现凝血倾向,需减少抗凝剂用量;若患者出现风

团样皮疹,立即给予地塞米松、鲁苯那;若患者出现低血钙症状,及时补充葡萄糖酸钙<sup>[30]</sup>。血浆置换后,对股静脉置管采用肝素封管,并观察穿刺部位有无出血、深静脉血栓情况,待 6 d 后若左下肢无显著异常给予拔管。

## 2 延续性护理

AIHA 治疗过程漫长,家庭是患者院外健康教育的主要场所,患者需进行自我病情监测,避免病情加重。而以往家庭健康教育多由医师在患者出院前进行相关指导,患者的自我管理能力和认知水平存在一定差异,影响治疗效果<sup>[31]</sup>。且这种方式受限于时间及空间,当患者发生突发事件时患者家属无法及时处理,影响患者疾病进展<sup>[32]</sup>。利用“互联网+”的延续护理,能够全方位调动医疗资源,确保专业护理服务的连续性及协调性,激发其自我保护意识,逐渐建立起对用药、饮食、卫生及复诊的责任感,提高遵医行为,督促其定期开展输血等治疗方式,有助于维持患者病情稳定<sup>[33]</sup>。

### 2.1 延续护理中的用药及复诊指导

采用延续护理可借助微信、电话、手机 APP 等形式,完成对患者的用药指导情况,并及时了解患者的病情进展,以便确定其复诊时间。任月侠等<sup>[34]</sup>研究表明延续性护理能提高非重型再生障碍性贫血患者对疾病各环节的重视程度,有助于提高患者服药依从性和自我健康管理能力,进而改善其生活质量水平。覃蕾等<sup>[35]</sup>认为基于手机 APP 的血液病患者居家护理智能监控系统有助于收集患者基本信息及生命体征,实现监控数据的远程传输,从而实时监控患者健康情况,并进行风险预警,有助于患者的健康控制。陈海燕等<sup>[36]</sup>采用微信平台指导患者行正确居家护理,提高其护理依从性,并集合患者实际情况,协助确定患者复诊相关工作,可节约患者的挂号、付款、排队流程,降低患者因长时间院内等待而引起的不良情绪,确保患者及时入院复查。

### 2.2 延续护理中的饮食指导

延续护理可通过手机 APP、微信公众号等,发布居家护理中饮食向观众注意事项。临床鼓励患者以富含高蛋白、高热量、叶酸、多维素的清淡食物为主,合理安排膳食,严禁暴饮暴食。护理人员应该嘱咐患者及家属记录进食情况,注意食物和水的温度,避免过凉加重溶血。在溶血发作时不食用酸性食物,如猪肉、牛肉、鸡肉、蛋黄、虾、花

生等,避免因胃酸过多,引起胃部不适;宜吃碱性食物,如豆腐、海带、奶类及各种蔬菜、水果等<sup>[37]</sup>。

### 2.3 延续护理中的运动指导

护理人员应根据患者病情制定相应休息及活动计划,做好安全防护措施。部分患者可能存在出血风险,对该类患者需叮嘱其少活动、多休息,并要求其家属注意观察患者的皮肤黏膜、大便颜色,同时要避免其用手挖鼻痂、搔抓皮肤。周丽营等<sup>[38]</sup>采用门诊延续性式赋能教育有助于提高其对疾病认知,促进其情绪宣泄,提高其居家康复锻炼效果,进而促进患者的血红蛋白含量、组织相容性复合体水平改善,维持病情稳定。潘梦娇等<sup>[39]</sup>研究表明,将“互联网+微信模式”用于老年透析患者贫血管理中,能够使患者在院外或家中就可接受正确的健康管理,提升其自我管理行为,确保了透析与透析间期贫血健康教育的连续性,有利于改善预后。

## 3 展望

AIHA 是临床上病情较为严重的疾病,需要长期治疗,在治疗过程中需要医院及家庭健康管理相结合,加强各种护理措施的落实,提高患者的自护能力,确保治疗的安全性及有效性,进而改善患者生活质量。但是目前对于 AIHA 临床护理仍存在问题:首先,对于 AIHA 健康管理质量缺乏全面、系统的评价方式,后期可结合患者的生活质量、生物学指标等进行详细评估;其次,目前健康教育宣传虽然能通过“互联网+”来打破时间及空间限制,使患者能够随时随地了解疾病相关信息,但是受患者文化及认知水平影响,其对疾病的了解可能存在一定偏差,因此后期可针对不同教育背景患者提供更为丰富的健康教育内容;最后,缺乏相应的团队式管理,医院需要成立包含专科医师、专科护士、营养师、心理咨询师等不同方向的专业团队,来提高管理团队水平,以便更好地为患者提供个性化的延续服务。

### 参考文献

[1] SCHECKEL C J, GO R S. Autoimmune hemolytic Anemia; diagnosis and differential diagnosis[J]. Hematol Oncol Clin North Am, 2022, 36(2): 315-324.

[2] Barcellini W, Fattizzo B. How I treat warm autoimmune hemolytic anemia. Blood. 2021; 137(10): 1283-1294[J]. Blood, 2023, 141(4): 438-439.

[3] 彭春晓,王红权.一例抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎并自身免疫性溶血性贫血及噬血细胞综合征的护理[J].中国实用护理杂志,2021,37(20):1590-1596.

[4] 冯玲,周璇.妊娠合并自身免疫性溶血性贫血的预防与治疗[J].中国实用妇科与产科杂志,2022,38(12):1163-1166.

[5] FATONE M C, CIRASINO L. Practical therapy for primary autoimmune hemolytic anemia in adults[J]. Clin Exp Med, 2023, 23(3): 727-736.

[6] 祝融,冯鸾,姜静,等.“互联网+个案管理”模式在居家腹膜透析患儿护理中的应用效果[J].实用医院临床杂志,2023,20(2):72-75.

[7] 郑颖,陈晓敏,彭旺,等.基于互联网+平台的健康宣教及延伸护理对高血压患者的干预效果[J].临床与病理杂志,2022,42(3):715-720.

[8] BRANCH D R. Warm autoimmune hemolytic anemia; new insights and hypotheses[J]. Curr Opin Hematol, 2023, 30(6): 203-209.

[9] 张素珍,胡春英,张文静.综合化护理对再生障碍性贫血患者心理健康及并发症的影响[J].现代中西医结合杂志,2022,8(21):3052-3054,3058.

[10] 郭洁,赵馨,黄雪丽,等.基于保护动机理论的 IST 再生障碍性贫血患者健康教育方案[J].重庆医学,2022,8(21):3776-3780.

[11] 王小珍,臧晶晶,王淑荣.正念干预结合亲情化护理对血液透析患者心理状态、希望水平及应对方式的影响[J].武警后勤学院学报:医学版,2021,30(2):50-53.

[12] 费慧美,徐婧,宁云凤.心理护理及舒适护理在肾功能衰竭患者血液透析护理中的价值[J].重庆医学,2021,7(S02):346-348.

[13] 靳艳丽,张世娟,郭晓莹,等.健康宣教联合华生关怀理论在再生障碍性贫血中的应用及对患者消极状态、并发症、生活质量的影响[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2022,8(12):1637-1641.

[14] FATTIZZO B, BARCELLINI W. Autoimmune hemolytic anemia: causes and consequences[J]. Expert Rev Clin Immunol, 2022, 18(7): 731-745.

[15] 孟旭晨,林新杰,李华兵,等.重庆市某区中小學生贫血及其相关指标现状调查[J].保健医学研究与实践,2020,17(2):41-44.

[16] 于晓霞,张小咏,姜利,等.难治性溶血性贫血患者利妥昔单抗联合治疗的护理[J].护理学杂志:综合版,2011(4):26-27.

[17] 张一平,康廷干,孟连洁.KTH整合式护理对老年缺铁性贫血患者疾病相关知识水平及自护能力影响[J].武警后勤学院学报:医学版,2021,7(7):148-150.

[18] FATTIZZO B, BARCELLINI W. New therapies for the treatment of warm autoimmune hemolytic Anemia[J]. Transfus Med Rev, 2022, 36(4): 175-180.

[19] 相连,李卓,王蓓,等.缺铁性贫血患者红细胞内游离原卟啉、血浆铁和转铁蛋白饱和度检测水平及临床意义[J].海南医学,2022,8(22):2892-2895.

[20] 崔振珠,张带带,冯妍妍.利妥昔单抗注射液治疗自身免疫性溶血性贫血患者的护理[J].解放军护理杂志,2014,31(3):39-40,58.

[21] 陈蕾,邢莉民.复发/难治性自身免疫性溶血性贫血的新药治疗现状[J].国际输血及血液学杂志,2021,44(6):488-495.

[22] GOGGS R. Therapeutic strategies for treatment of immune-mediated hemolytic Anemia[J]. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2020, 50(6): 1327-1349.

- [23] 刘丹, 符祥俊, 陈文婷, 等. 重组人血小板生成素联合利妥昔单抗治疗免疫性血小板减少症疗效及对凝血功能和不良反应的影响[J]. 河北医学, 2021, 27(8): 1256 - 1260.
- [24] KUTER D J, ROGERS K A, BOXER M A, *et al.* Fostamatinib for the treatment of warm antibody autoimmune hemolytic anemia; Phase 2, multicenter, open-label study [J]. *Am J Hematol*, 2022, 97(6): 691 - 699.
- [25] 张联博, 李欣, 田勇. 自身免疫性溶血性贫血输血治疗方案回顾性分析[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2022, 8(1): 76 - 79.
- [26] 张静, 王素玲, 乔芳, 等. 自身免疫性溶血性贫血患者抗-LW 抗体和自身抗-D 抗体鉴定及输血策略[J]. 临床血液学杂志, 2022, 8(10): 748 - 751.
- [27] 王莹. 血浆置换与去白细胞红细胞悬液输血在自身免疫性溶血性贫血中的应用[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(12): 2889 - 2893.
- [28] 鲍红霞, 杨华强, 吕晓娟, 等. 无血浆的血浆置换术治疗急性重型溶血性贫血的观察及护理[J]. 现代消化及介入诊疗, 2019, 5(S1): 477 - 478.
- [29] 王梦杰, 张莉, 戴书明. 血液置换和输入洗涤红细胞联合治疗对自身免疫性溶血性贫血患者血清铁蛋白、叶酸和维生素 B12 短期水平的影响[J]. 川北医学院学报, 2022, 8(9): 1215 - 1218.
- [30] 王雨涵, 王华, 王洁, 等. RhCcEe 抗原配合性悬浮红细胞输注在温抗型 AIHA 患者紧急输血中的应用[J]. 四川医学, 2021, 42(1): 31 - 34.
- [31] BLACKALL D, DOLATSHAHI L. Autoimmune hemolytic Anemia in children; laboratory investigation, disease associations, and treatment strategies [J]. *J Pediatr Hematol Oncol*, 2022, 44(3): 71 - 78.
- [32] BERENTSEN S, BARCELLINI W. Autoimmune hemolytic anemias [J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(15): 1407 - 1419.
- [33] 张素珍, 胡春英, 张文静. 综合化护理对再生障碍性贫血患者心理健康及并发症的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 8(21): 3052 - 3054, 3058.
- [34] 任月侠, 陈丽, 汪建, 等. 医共体模式下延续性护理在非重型再生障碍性贫血患者中的应用效果[J]. 安徽医学, 2022, 8(8): 949 - 953.
- [35] 覃蕾, 李英, 王雪姣. 基于手机 APP 的血液病患者居家护理智能监控系统设计[J]. 自动化与仪器仪表, 2022(3): 132 - 136.
- [36] 陈海燕. 微信平台引导随访护理管理措施对尿毒症居家腹膜透析的效果[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(4): 866 - 871.
- [37] HWANG S R, SALIBA A N, WOLANSKYJ-SPINNER A P. Immunotherapy-associated autoimmune hemolytic Anemia [J]. *Hematol Oncol Clin North Am*, 2022, 36(2): 365 - 380.
- [38] 周丽营, 郭春梅, 韩雪玲, 等. 门诊延续式赋能教育在地中海贫血少年患者中的应用效果[J]. 护理管理杂志, 2021, 21(9): 625 - 628, 633.
- [39] 潘梦娇, 李梦婷, 张留平, 等. 互联网 + 微信群健康教育在老年透析病人贫血管理中的应用[J]. 实用老年医学, 2022, 36(4): 341 - 344.

(本文编辑: 吕振宇 钱锋; 校对: 梁琥)

(上接第 143 面)

- [38] FRANCINI-PESENTI F, TRESSO S, VITTURI N. Modified Atkins ketogenic diet improves heart and skeletal muscle function in glycogen storage disease type III [J]. *Acta Myol*, 2019, 38(1): 17 - 20.
- [39] DEBERLES E, MARAGNES P, PENNIELLO-VALETTE M J, *et al.* Reversal of cardiac hypertrophy with a ketogenic diet in a child with mitochondrial disease and hypertrophic cardiomyopathy [J]. *Can J Cardiol*, 2020, 36(10): 1690. e1 - 1690. e3.
- [40] NUWAYLATI D, ELDAKHAKHNY B, BIMA A, *et al.* Low-carbohydrate high-fat diet: a SWOC analysis [J]. *Metabolites*, 2022, 12(11): 1126.
- [41] RAIMONDO D D, BUSCEMI S, MUSIARI G, *et al.* Ketogenic diet, physical activity, and hypertension—a narrative review [J]. *Nutrients*, 2021, 13(8): 2567.
- [42] OH S W, WOOD A C, HWANG S S, *et al.* Racial and ethnic differences in the association of low-carbohydrate diet with mortality in the multi-ethnic study of atherosclerosis [J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(10): e2237552.
- [43] 薛长勇, 刘英华, 王颀, 等. 中长链脂肪酸食用油对高甘油三酯血症患者脂代谢的影响[J]. 营养学报, 2008, 30(4): 363 - 368.
- [44] KALAFUT K C, MITCHELL S J, MACARTHUR M R, *et al.* Short-term ketogenic diet induces a molecular response that is distinct from dietary protein restriction [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 839341.
- [45] ZHANG Y F, XU J W, ZHANG K, *et al.* The anticonvulsant effects of ketogenic diet on epileptic seizures and potential mechanisms [J]. *Curr Neuropharmacol*, 2018, 16(1): 66 - 70.
- [46] 岳月仪, 韩晓菁, 鲁燕. 生酮饮食的利与弊[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(4): 123 - 126, 132.
- [47] TAN Y Z, LI M, WU G L, *et al.* Short-term but not long-term high fat diet feeding protects against pressure overload-induced heart failure through activation of mitophagy [J]. *Life Sci*, 2021, 272: 119242.
- [48] HOLLOWAY C J, COCHLIN L E, EMMANUEL Y, *et al.* A high-fat diet impairs cardiac high-energy phosphate metabolism and cognitive function in healthy human subjects [J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 93(4): 748 - 755.
- [49] TAO J, CHEN H, WANG Y J, *et al.* Ketogenic diet suppressed T-regulatory cells and promoted cardiac fibrosis via reducing mitochondria-associated membranes and inhibiting mitochondrial function [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2021, 2021: 5512322.
- [50] XU S, TAO H, CAO W, *et al.* Ketogenic diets inhibit mitochondrial biogenesis and induce cardiac fibrosis [J]. *Signal Transduct Target Ther*, 2021, 6(1): 54.
- [51] 江波. 生酮减脂法[J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2017, 4(3): 263 - 266.
- [52] 裴陈琳, 鲁丁强, 庞广昌. 生酮饮食(KD)在临床营养辅助治疗中的研究进展[J]. 食品工业科技, 2022, 8(16): 467 - 475.

(本文编辑: 吕振宇 钱锋; 校对: 梁琥)