

## · 论著 ·

DOI: 10.12464/j.issn.0253-9802.2025-0026

# 蛋白 A 免疫吸附治疗急性期自身免疫性脑炎的临床观察与防护策略

沈利平<sup>1</sup>, 李慧娟<sup>2</sup>, 阮恒芳<sup>1</sup>, 李盈<sup>1</sup>, 朱春泞<sup>1</sup>✉

(1. 中山大学附属第三医院神经内科, 广东 广州 510630; 2. 中山大学附属第三医院护理部, 广东 广州 510630)

**【摘要】** 目的 构建并验证蛋白 A 免疫吸附 (IA) 治疗急性期自身免疫性脑炎 (AE) 的标准化护理评估与管理 体系, 同时探讨其临床疗效及安全性。方法 通过病例系列分析, 回顾性收集 2022 年 1 月至 2024 年 12 月接受蛋白 A 免疫吸附治疗的 21 例急性期 AE 患者 (抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体抗体阳性 17 例, 抗  $\gamma$ -氨基丁酸 B 型受体抗体阳性 2 例, 抗 IgLON 家族蛋白 5 抗体阳性 1 例, 抗富含亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1 抗体阳性 1 例)。所有患者完成 5~10 次 IA 治疗 (中位数 7 次), 比较治疗前后改良 Rankin 量表 (mRS)、格拉斯哥昏迷量表 (GCS)、日常生活能力 (ADL) 评分和血清 IgG 水平、抗体滴度变化。围术期实施基于构建的标准化护理评估与管理 体系, 包括动态风险评估 (凝血功能、体液免疫、精神神经状态)、标准化操作流程 (血流/分浆参数设定、跨膜压监控)、并发症预警及精准干预策略 (低血压、破膜、精神症状等)、多维度感染防控、护理流程优化与质控。同时, 重点观察护理管理效果指标, 包括术前评估执行率、评估规范达标率、低血压发生率、破膜/溶血发生率、感染发生率、非计划性拔管率等。记录并分析护理相关指标 (不良事件发生及处理效果)。结果 治疗后, 患者血清 IgG 水平、血清抗体滴度水平均下降, 神经功能: mRS、GCS、ADL 评分均改善 (均  $P < 0.001$ )。护理管理体系实施效果显示: 术前评估执行率 100% (152/152), 评估规范达标率 100% (152/152); 低血压发生率 1.3% (2/152), 破膜/溶血发生率 0.7% (1/152), 感染发生率 0.7% (1/152), 非计划性拔管率 0% (0/152)。围术期观察到的并发症包括低血压 (2 例, 经补液升压处理)、破膜 (1 例, 紧急回血处理)、精神症状 (3 例, 约束+镇静干预)、血小板减少 (1 例, 药物干预+防护)、IgG 下降 (2 例, 补充丙种球蛋白)、呼吸道感染 (1 例, 抗感染+隔离护理), 均经对症处理后得到控制, 未出现严重并发症。结论 蛋白 A 免疫吸附可快速清除 AE 患者致病抗体并改善神经功能缺损。其疗效与安全性高度依赖于本研究构建的标准化护理评估与管理 体系, 该体系通过动态风险评估、精准并发症防控及流程优化, 有效降低了治疗相关风险, 为急性期 AE 患者 IA 治疗提供了有效的循证护理实践。

**【关键词】** 蛋白 A 免疫吸附; 自身免疫性脑炎; 神经功能评分; 动态护理管理; 治疗安全性

## Clinical observation and protective strategies of protein A immunoadsorption in the treatment of acute-phase autoimmune encephalitis

SHEN Liping<sup>1</sup>, LI Huijuan<sup>2</sup>, RUAN Hengfang<sup>1</sup>, LI Ying<sup>1</sup>, ZHU Chunning<sup>1</sup>✉

(1. Department of Neurology, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China; 2. Department of Nursing, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

Corresponding author: ZHU Chunning, E-mail: zhuchn5@mail.sysu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To establish and validate a standardized nursing assessment and management system for protein A immunoadsorption (IA) therapy in acute-stage autoimmune encephalitis (AE), and to investigate its clinical efficacy and safety. **Methods** Through a case series analysis, data were retrospectively collected from 21 acute-phase AE patients who received protein A IA therapy between January 2022 and December 2024 (17 cases with anti-NMDAR antibody positivity, 2 with anti-GABABR antibody positivity, 1 with anti-IgLON5 antibody positivity, and 1 with anti-LGI1 antibody positivity). All patients completed 5 to 10 sessions of IA therapy (median: 7 sessions). Pre-and post-treatment scores on the modified Rankin Scale (mRS), Glasgow Coma

收稿日期: 2025-02-10

基金项目: 广东省医学科研基金 (A2022299)

作者简介: 沈利平, 副主任护师, 研究方向: 神经感染护理, E-mail: shenlp@mail.sysu.edu.cn; 朱春泞, 通信作者, 主管护师, 研究方向: 神经感染护理, E-mail: zhuchn5@mail.sysu.edu.cn

Scale (GCS), Activities of Daily Living (ADL) scale, serum IgG levels, and serum antibody titers were statistically compared. Peri-procedural care was implemented based on the constructed standardized nursing assessment and management system, including: 1) Dynamic risk assessment (coagulation function, humoral immunity, neurological/mental status); 2) Standardized operating procedures (blood flow/plasma separation parameter settings, transmembrane pressure monitoring); 3) Complication warning and precision intervention strategies (hypotension, membrane rupture/hemolysis, psychiatric symptoms, etc.); 4) Multi-dimensional infection prevention and control; 5) Nursing process optimization and quality control. Key nursing management effectiveness indicators were observed: pre-procedural assessment completion rate, assessment standardization compliance rate, incidence of hypotension, incidence of membrane rupture/hemolysis, infection rate, and unplanned extubation rate. Nursing-related indicators (adverse events and management outcomes) were recorded and analyzed. **Results** After treatment, patients showed reductions in serum IgG levels and antibody titers, along with neurological improvement: significant improvement in mRS, GCS, and ADL scores (all  $P < 0.001$ ). The nursing management system demonstrated high effectiveness: pre-procedural assessment completion rate was 100% (152/152), assessment standardization compliance rate was 100% (152/152), incidence of hypotension was 1.3% (2/152), incidence of membrane rupture/hemolysis was 0.7% (1/152), infection rate was 0.7% (1/152), and unplanned extubation rate was 0% (0/152), respectively. Peri-procedural nursing complications included hypotension ( $n = 2$ , given with fluid resuscitation/pressors), membrane rupture ( $n = 1$ , treated with emergency blood return protocol), psychiatric symptoms ( $n = 3$ , given with physical restraint and sedation management), thrombocytopenia ( $n = 1$ , drug intervention + protection), IgG decrease ( $n = 2$ , given with intravenous immunoglobulin supplementation), and respiratory infection ( $n = 1$ , given with anti-infection treatment + isolation nursing). All events were controlled with appropriate management, with no severe complications. **Conclusions** Protein A IA rapidly eliminates pathogenic antibodies and improves neurological deficits in AE patients. Its efficacy and safety are highly dependent on standardized nursing assessment and management system established in this study. This system effectively reduces treatment-related risks through dynamic risk assessment, precise complication prevention/management, and process optimization, providing effective evidence-based nursing practice for IA therapy in acute-phase AE patients.

**【Key words】** Protein A immunoadsorption; Autoimmune encephalitis; Neurological function scoring; Dynamic nursing management; Treatment safety

自身免疫性脑炎 (autoimmune encephalitis, AE) 是一种因自身免疫反应引发的中枢神经系统炎症性疾病, 广泛影响儿童、成人及老年人等各年龄层人群<sup>[1]</sup>。AE 的确切发病率尚不清晰, 约占脑炎患者的 10%~20%, 其中最常见的是抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体 (N-methyl-D-aspartate receptor, NMDAR) 脑炎, 占据了自身免疫性脑炎病例的 54%~80%<sup>[2]</sup>。根据临床表现, AE 可大致分为 3 类: 抗 NMDAR 脑炎、边缘性脑炎 [例如抗富含亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1 (leucine-rich glioma-inactivated protein 1, LGI1) 抗体、抗  $\gamma$ -氨基丁酸 B 型受体 (gamma-aminobutyric acid type B receptor, GABABR) 抗体阳性], 以及其他自身免疫性脑炎综合征如莫旺综合征、抗二肽基肽酶蛋白 -6 (dipeptidyl peptidase-like protein 6, DPPX) 抗体相关脑炎<sup>[3]</sup>。临床表现形式多样, 患者可出现顽固性癫痫、癫痫持续状态, 同时伴随记忆力下降、精神症状、性格改变等复杂症状<sup>[2]</sup>。面对 AE 的严峻挑战, 迅速清除致病性自身抗体成为治疗的关键<sup>[4]</sup>。有学者指出, 免疫抑制疗法能够有效改善大部分 AE 患者的病情, 但遗憾的是, 部

分患者可能会留下后遗症<sup>[4]</sup>。

免疫吸附疗法作为一种基于血浆置换技术的新型血液净化方法应运而生。该技术通过特异性抗原-抗体免疫反应或利用特定吸附材料, 快速、特异地去除血液中的致病抗体 [主要是免疫球蛋白 G (immunoglobulin, IgG)] 及免疫复合物, 从而控制病情进展, 挽救器官功能, 实现疾病的缓解与治疗<sup>[5]</sup>。近年来, 众多研究证实, 免疫吸附疗法对于表面抗体呈阳性的自身免疫性脑炎患者具有明确且有效的治疗作用<sup>[4, 6-10]</sup>。然而, 国内关于蛋白 A 免疫吸附治疗 AE 的临床观察及护理经验报道相对匮乏。鉴于 AE 患者行蛋白 A 免疫吸附治疗存在认知障碍、癫痫发作、运动障碍、不自主运动及精神行为异常等复杂症状带来的护理高风险 (如破膜、低血压、感染等)<sup>[11-12]</sup>, 且目前国内缺乏系统性的护理规范, 本研究旨在构建并验证一套适用于急性期 AE 患者蛋白 A 免疫吸附治疗的标准化护理评估与管理规范。该体系将涵盖术前动态风险评估、术中精准并发症防控、术后关键指标监测、院感控制策略及护理流程优化等核心

维度,并通过回顾性病例分析,评估该体系在保障治疗安全、提升操作效率及改善患者神经功能转归方面的应用效果,为临床实践提供循证依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

本研究为单中心回顾性病例系列分析。由于AE属于罕见疾病,样本量受限于2022年1月至2024年12月期间中山大学附属第三医院神经内科收治且符合纳入标准的病例数量,最终共纳入21例接受蛋白A免疫吸附治疗的急性期AE患者。研究方案经中山大学附属第三医院伦理委员会批准(批件号:中大附三医伦〔2022〕02-093-01),所有患者均对研究方案知情同意并签署知情同意书。

纳入标准:①年龄为15~65岁;②符合AE诊断标准<sup>[3]</sup>;③处于急性期或亚急性期,且未接受过其他免疫调节治疗(如利妥昔单抗、环磷酰胺等);④临床资料、实验室检查结果、影像学资料及随访记录完整,能够提供足够的信息进行分析。

排除标准:①存在严重的心、肝、肾等重要脏器功能障碍,无法耐受免疫吸附治疗;②患者未完成蛋白A免疫吸附治疗的全程或治疗过程中断;③患有其他严重的神经系统疾病,可能干扰对AE病情及治疗效果的评估。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 治疗方法

对于经过至少1个疗程的糖皮质激素(激素)治疗或免疫球蛋白治疗后未见改善的患者,使用广州康盛生物的蛋白A免疫吸附柱(KON-PIA<sup>-</sup>)进行5~10次的吸附疗法。对于畸胎瘤患者,若需手术切除,则在手术1周后根据病情决定是否进行吸附治疗。

治疗流程:采用广州康盛生物蛋白A免疫吸附系统(KON-PIA<sup>-</sup>),严格遵循《血液净化标准操作规程(2021版)》。通过血浆分离器分离血细胞与血浆,致病性抗体经蛋白A吸附柱特异性清除,单次治疗时间为6~8h,每次净化再生血浆量约为患者自身1~3倍血浆量<sup>[13]</sup>,根据血浆容量,计算单次治疗需要进行的循环次数。2次免疫吸附治疗之间的间隔时间为1~2d<sup>[13]</sup>,以确保治疗效果的最大化。治疗3次后,复查患者致病抗体、IgG等致病因子水平,根据实验室检查结果结合临床症状决定后续具体疗程次数<sup>[12]</sup>。

#### 1.2.2 构建与应用标准化护理评估与管理体系

##### 1.2.2.1 标准化动态风险评估体系

1)术前评估。每次治疗前均需采用定制化术前评估表(附件1)进行系统性筛查,重点评估凝血功能(血小板计数 $>50 \times 10^9/L$ )、体液免疫(IgG $>2.0 g/L$ )、精神症状(激越、幻觉)以及静脉管路的通畅性。对有精神行为异常患者,进行防拔管风险评估,适当约束。

2)术中并发症的评估及防控。由于AE患者多伴有自主神经功能障碍,容易出现血管扩张与收缩障碍,存在低血容量反应的病变基础,易出现低血压风险<sup>[14]</sup>。在进行AE免疫吸附治疗时,需对患者进行持续心电监测,加强病情的动态观察,密切关注治疗过程中患者意识、生命体征等变化。治疗开始时,每10min测量1次血压,连续测量3次,维持收缩压 $\geq 110$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),生命体征稳定后每20~30min测1次血压<sup>[12]</sup>,在免疫吸附治疗前维持收缩压 $\geq 110$  mmHg,可有效减少术中发生低血压<sup>[14]</sup>。在免疫吸附治疗中,溶血破膜是常见并且严重的并发症,主要是由于血浆分离器中跨膜压过高<sup>[12]</sup>,导致红细胞吸附到纤维膜上破膜,可能与治疗过程中血液出路不通畅或有血块堵塞有关。术中应确保吸附管路的通畅以及动静脉压平衡和血流流速的稳定。防止跨膜压过高导致破膜溶血,主要策略体现在以下3个方面:①设置合理的分浆速率,全血流速设定为80~120 mL/min,分浆速率控制在20~30 mL/min,血液泵与血浆泵的泵速比不超过30%,以25%为宜,对跨膜压进行动态监测,维持跨膜压 $< 50$  mmHg<sup>[14]</sup>。②在治疗前后对患者的凝血状态进行监测<sup>[15]</sup>,根据《血液净化标准操作规程(2021版)》进行凝血状态评估、抗凝药物的选择以及抗凝治疗的监测和并发症处理。③优化体位管理,体位的改变可能会引起跨膜压力的波动,特别是体位的调整若导致管路弯曲或打折,可能会导致跨膜压力急剧上升,从而引发膜破裂。在进行血液吸附治疗时,体位调整的适宜时机应选择“洗脱-平衡-再预冲”阶段<sup>[12]</sup>,以避免在血浆引出和回输过程中发生破膜。③多维度症状的管理,AE因精神行为异常、认知障碍、癫痫发作、言语及运动功能障碍,以及自主神经系统的紊乱需实施个体化护理<sup>[3]</sup>。术前采用标准化评估量表筛查高危症状,结合约束保护与镇静药物干预<sup>[16]</sup>,以确保免疫吸附治疗顺利开展,保障患者的安全<sup>[17]</sup>。术中严密观察患者的血压和指脉

氧等生命体征的变化,以预防抗精神病药物恶性综合征的发生<sup>[18]</sup>。

3) 术后评估。术后填写并完善蛋白 A 免疫吸附治疗记录表(附件 2),准确记录患者术中生命体征、抗凝剂用量以及出现的并发症。术后 24 h 内监测血小板及其他凝血功能指标,重点防控肝素诱导性血小板减少症(heparin induced thrombocytopenia, HIT)<sup>[19]</sup>,如血小板降幅 >50% 或血小板计数 <  $50 \times 10^9/L$ ,并且在治疗期间血小板计数未上升时,启动升血小板治疗或延长治疗间隔期或使用无肝素治疗。确保下一次治疗前血小板计数 >  $80 \times 10^9/L$ 。同时,术后应加强出血倾向观察(血尿、皮肤黏膜及消化道出血)<sup>[20]</sup>。此外,术后还应观察 IgG 指标,每次治疗 IgG 下降率应不低于 30%<sup>[12]</sup>。在免疫吸附治疗后 IgG 低于 2.0 g/L,视具体数值补充丙种球蛋白 5~10 g;当 IgG 大于 2.0 g/L 方可再次进行免疫吸附治疗。

#### 1.2.2.2 标准化操作流程体系

严格遵循《血液净化标准操作规程(2021)》<sup>[15]</sup>,建立并执行标准化蛋白 A 免疫吸附操作流程(附件 3),通过设定关键参数保障治疗安全性与效能:全血流速控制为 80~120 mL/min,分浆速率限定于 20~30 mL/min,且血液泵与血浆泵速比严格 < 30% (推荐 25%) 以预防跨膜压(transmembrane pressure, TMP) 异常升高(阈值 < 50 mmHg);单次治疗时间为 6~8 h,循环次数依据患者血浆容量(净化 1~3 倍血浆量),治疗间隔 1~2 d。吸附柱管理遵循规范再生流程,并于每次治疗后灌入储存液,标注患者信息后置于 2~8℃ 专用冰箱冷藏保存,明确标注有效期 12 个月,禁止冷冻<sup>[21]</sup>,同时每日监测记录储存温度;单根吸附柱使用次数上限为 10 次<sup>[12]</sup>,所有操作参数及吸附柱状态均通过治疗记录表(附件 2)实现全程可追溯。

#### 1.2.2.3 标准化并发症防控与应急预案体系

本体系通过动态风险评估识别高危患者,并依托结构化应急预案(附件 4)实现并发症精准防控与快速处置:针对低血压,采用阶梯式干预;对破膜/溶血实施紧急回血及分离器更换;精神症状/癫痫采用约束保护联合药物阶梯控制;血小板减少/HIT 启用肝素替代与升板治疗;IgG 过低按阈值补充丙球;呼吸道感染执行隔离抗感染策略。所有预案均遵循分级响应机制(轻症现场处置、中症暂停治疗、重症多学科协作),并通过治疗记录表(附件 2)实现全流程闭环管理。

#### 1.2.2.4 标准化医院感染预防控制体系

本体系构建“环境-物品-人员-监测”四位一体闭环防控网,对患者严格实施保护性隔离(单间病房、空气消毒机持续运行),严格实施环境分级消毒(地面用 500 mg/L 含氯消毒剂每日清洁,血液污染时升至 1 000 mg/L;物体表面使用 0.2% 复合双链季铵盐湿巾擦拭<sup>[22]</sup>,血液污染时先物理清除再用 500 mg/L 含氯消毒);废弃吸附液经 1 000~2 000 mg/L 含氯消毒静置 30 min 后排放,医疗废物按《医疗废物管理条例》分类处置<sup>[23]</sup>;人员管控限定探视每次 1 人并佩戴口罩,患者治疗期间减少外出,避免与多人接触;通过周度病原监测(每皿空气菌落 ≤ 4 CFU/5 min)、季度消毒剂效价验证及治疗后 24 h 发热追踪制度实现四重防护。

#### 1.2.2.5 标准化护理流程优化与质量控制体系

本研究构建了一套以标准化操作流程为核心、并发症防控为保障、质量闭环管理为抓手的护理质控体系。通过制定《蛋白 A 免疫吸附操作流程》(附件 3)规范关键操作节点(管路预冲、分浆速率控制、跨膜压调控),结合《免疫吸附治疗应急预案》(附件 4)建立低血压、破膜、溶血和过敏等核心风险的预警机制<sup>[24]</sup>;并制定《免疫吸附护理质量质控表》(附件 5)实现动态评价,采用量化评分机制追踪操作规范符合率、并发症发生率等关键数据,形成“执行-评价-改进”闭环,最终实现护理质量可持续性优化与治疗安全目标的动态平衡,为抗体清除疗效提供基础支撑<sup>[25]</sup>。

#### 1.2.3 观察内容

本研究通过收集患者第 1 次免疫吸附前及末次治疗后的血清学指标(IgG 水平、抗体滴度)及神经功能评分[改良 Rankin 量表(modified Rankin Scale, mRS)、格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)、日常生活能力(Activities of Daily Living, ADL)评分]评估临床疗效;同时,针对构建的围术期标准化护理评估与管理,重点观察护理管理效果指标:①结构指标,术前评估执行率;②过程指标,评估规范达标率;③结果指标,低血压发生率、破膜/溶血发生率;④护理敏感结局,感染发生率、非计划性拔管率。

#### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 进行数据分析。首先通过 Shapiro-Wilk 检验对 21 例患者治疗前后的各项指标(包括 IgG 水平、mRS 评分、血清抗体滴度、GCS

评分和 ADL 评分) 进行正态性检验, 结果显示所有指标数据均不符合正态分布, 以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示, 治疗前后比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。采用双侧检验, 检测水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 患者的一般资料

21 例患者中, 血清抗 NMDAR 抗体阳性 17 例、抗 GABABR 抗体阳性 2 例、抗 IgLON 家族蛋白 5 (IgLON family member 5, IgLON5) 抗体阳性 1 例、

抗 LGI1 抗体阳性 1 例; 男 9 例, 女 12 例; 年龄 15~61 岁, 中位年龄 28 岁; 免疫吸附次数 5~10 次, 中位数为 7 次, 21 例患者共进行 152 次吸附治疗。

### 2.2 治疗效果

免疫吸附治疗后, 21 例患者血 IgG 水平和血 AE 相关抗体滴度均较治疗前降低, mRS、ADL、GCS 评分均有不同程度的改善 (均  $P < 0.001$ ), 见表 1。

### 2.3 护理评估与管理实施效果

本研究构建的标准化护理评估与管理实施在 152 次治疗中的实施效果见表 2。

表 1 21 例自身免疫性脑炎患者免疫吸附治疗前后血清 IgG、抗体滴度、mRS、GCS 和 ADL 评分的比较  
Table 1 Comparison of changes in serum IgG, antibody titers, mRS, GCS, and ADL before and after immunoadsorption therapy in 21 patients with autoimmune encephalitis

时间点	血清 IgG/ (g/L)	血清抗体滴度	mRS/ 分	GCS/ 分	ADL/ 分
治疗前	16.18 (10.27, 21.60)	100.00 (24.00, 100.00)	5.00 (4.00, 5.00)	10.00 (6.00, 14.50)	0 (0, 62.50)
治疗后	3.84 (2.87, 6.39)	10.00 (10.00, 21.00)	4.00 (3.00, 4.00)	14.00 (10.00, 15.00)	50.00 (27.50, 77.50)
Z 值	-4.213	-4.345	-3.876	4.321	4.278
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 护理管理体系实施效果  
Table 2 Implementation effectiveness of nursing management system

评价维度	具体指标	结果 / 率 (发生数 / 总数)	依据
结构指标	术前评估执行率	100% (152/152)	附件 1 评估单的完整性
过程指标	评估规范达标率	100% (152/152)	PLT/IgG 筛查符合标准
结果指标	低血压发生率	1.3% (2/152)	2 例患者术中收缩压 <90 mmHg
	破膜 / 溶血发生率	0.7% (1/152)	1 例术中跨膜压 >50 mmHg
护理敏感结局	感染发生率	0.7% (1/152)	1 例呼吸道感染 (非导管相关)
	非计划性拔管率	0 (0/152)	全程零导管脱出

### 2.4 围术期护理并发症发生情况及管理效果

#### 2.4.1 血压下降

本组 21 例患者在吸附治疗过程中, 有 2 例患者出现血压降低, 呼吸浅快, 手脚冰凉, 均发生在治疗开始的 0.5 h 内。其中 1 例患者基础血压低, 为 98/62 mmHg, 开始治疗后 15 min 后, 患者血压下降至 82/46 mmHg, 考虑引血速度过快, 有效血容量减少所致, 经减慢引血上机速度、逐渐增加血流量、补充胶体溶液和升压处理后患者脸色逐渐红润, 血压升至正常, 并顺利完成 5 个循环的治疗。1 例患者在治疗前自行口服降压药, 未告知医护人员, 导致治疗 20 min 后血压降至 80/45 mmHg, 予中凹卧位、减慢引血速度, 补充胶体溶液对症处理后, 血压逐渐升至 110/60 mmHg。

#### 2.4.2 精神症状

1 例患者在进行第 2 次免疫吸附、第 6 个循环引浆时, 突然出现躁动不安和显著的精神症状, 血浆分离器出现破膜, 考虑到已行第 6 个循环予停止治疗, 紧急回血下机。予 10 mg 地西洋缓慢静脉推注, 其精神症状得到了缓解, 于睡前在胃管内注入奥氮平 5 mg 及氯硝西泮 1 mg。在第 3 次吸附治疗前, 鉴于患者仍存在较明显的精神症状, 予 200 mg 地西洋加入 250 mL 5% 葡萄糖注射液以 5 mL/h 的速度进行静脉滴注, 待患者安静入睡后, 再行免疫吸附治疗, 在治疗过程中患者未再出现精神行为异常症状。经过 3 次吸附治疗后, 患者精神症状得到显著改善, 并能够配合后续的免疫吸附治疗疗程。

3例患者在开始免疫吸附前有躁动、幻觉表现,予约束及使用镇静药物后,均可顺利开展吸附治疗,其中1例患者在治疗过程中,突发牙关紧闭、四肢强直抽搐、血氧饱和度降至90%,立即予头偏一侧,保持呼吸道通畅,调高氧流量,降低引血流速,并予地西洋10 mg缓慢静脉推注,约1 min后患者症状缓解,脉搏血氧饱和度恢复至98%。

#### 2.4.3 血小板减少

1例患者出现血小板减少,免疫吸附前血小板计数为 $78 \times 10^9/L$ ,当日吸附后血常规示血小板减至 $41 \times 10^9/L$ ,立即请血液内科会诊,予重组人血小板生成素15 000 IU皮下注射,重组人白介素-11 1.5 mg皮下注射,血小板3 U快速静脉滴注后,复查血小板计数为 $72 \times 10^9/L$ 。其间患者情绪较为烦躁不安,小腿经常碰撞床栏,导致多处瘀斑,遂以棉布包裹床栏,降低撞击程度,并使用多磺酸粘多糖乳膏外涂淤斑处。随着血小板的增加,患者小腿淤斑逐渐消退。

#### 2.4.4 IgG下降

2例患者在最后1次治疗后出现IgG低于2.0 g/L,予补充丙种球蛋白10 g,复查体液免疫,IgG升为4.58 g/L。因此,在每次免疫吸附治疗前后均应抽血检查患者体液免疫,密切观察IgG的变化,下降明显时,及时补充免疫球蛋白,保障治疗顺利进行。

#### 2.4.5 呼吸道感染

本组有1例患者发生呼吸道感染症状,该患者为28岁女性抗NMDAR脑炎患者,于第3次免疫吸附治疗后第2天出现发热,体温波动在 $37.5 \sim 38.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 、咳嗽伴黄痰。实验室检查显示白细胞计数 $26 \times 10^9/L$ ,C反应蛋白21 mg/L,白介素-6 18 pg/mL,IgG 3.5 g/L,胸部CT提示双肺散在炎症。遵医嘱给予丙种球蛋白10 g静脉滴注;美罗培南1 g静脉滴注,每8 h 1次;盐酸氨溴索注射液90 mg静脉推注,每日3次;布地奈德加复方异丙托溴铵雾化吸入祛痰,每日2次。护理上,床头抬高 $30^\circ$ ;按需吸痰;房间每日用空气消毒机持续消毒;严格限制探视,每次1人,每次30 min;治疗第3天患者体温恢复正常,实验室检查显示白细胞计数 $13 \times 10^9/L$ ,C反应蛋白10 mg/L,白介素-6 9 pg/mL,IgG 6.0 g/L。第5天复查胸部CT显示双肺多发炎症,整体较前吸收。

## 3 讨论

AE是一种因自身免疫机制引发脑实质弥漫性或多灶性炎症病变,进而导致中枢神经系统功能障碍的疾病。在AE的发病过程中,多种抗体参与其中。AE的主要临床特征较为多样,涵盖边缘系统受损、脑炎综合征、基底节及间脑/下丘脑功能障碍,以及精神行为异常等核心症状。不同抗体类型对应着特异性临床表现<sup>[26]</sup>。

针对AE的治疗,核心在于清除致病性抗体并抑制其持续生成<sup>[27]</sup>。蛋白A免疫吸附技术作为一种新型血液净化手段,具有高度的选择性和特异性。它不仅能够迅速直接清除血液循环中的致病物质,还具备免疫调节功能。具体而言,该技术可以恢复细胞免疫功能,提高机体单核巨噬细胞系统清除循环免疫复合物的能力,增加活化免疫细胞对药物的敏感性,从而在短期内控制疾病活动。与传统疗法相比,蛋白A免疫吸附技术无需依赖血浆供应,且安全性良好<sup>[28]</sup>。基于这些优势,蛋白A免疫吸附已被《中国神经免疫病免疫吸附治疗临床应用指南》列为抗神经元表面/突触蛋白相关AE的一线治疗方案<sup>[13]</sup>。

本研究为单中心回顾性病例系列分析,主要聚焦于蛋白A免疫吸附治疗急性期AE的疗效与护理管理策略。尽管本研究设计未设置平行对照组,但通过与既往大型meta分析中甲泼尼龙联合静脉注射免疫球蛋白的疗效数据间接对比发现,甲泼尼龙联合静脉注射免疫球蛋白治疗AE的总有效率为87.7%~98.5%<sup>[29]</sup>,不过该治疗方案需依赖免疫调节作用而非直接清除抗体发挥作用。本研究中,患者经蛋白A免疫吸附治疗后抗体滴度快速下降,这提示IA对致病抗体的清除更为直接,与既往研究结论一致<sup>[6]</sup>。另外,相较于利妥昔单抗需数周才能起效<sup>[30]</sup>,蛋白A免疫吸附治疗能快速降低抗体负荷,更适用于急性期重症AE患者,尤其对于一线及二线免疫治疗应答欠佳的AE患者而言,IA能够为抢救危重患者及后续治疗赢得机会<sup>[24]</sup>。

目前,蛋白A免疫吸附技术的标准化护理管理体系尚未完善,亟须建立专科护理标准。蛋白A免疫吸附技术在神经免疫疾病领域已逐步推广应用,并取得了较好的临床效果。然而,国内目前缺少应用免疫吸附治疗AE的护理相关研究。免疫吸附管路较为复杂,若护理人员操作不当、对操

作流程不熟悉,在治疗前排管时将储存液排到回浆管,或吸附柱预冲不彻底,使少量储存液进入人体,可能导致患者出现低血压、过敏等并发症,严重时会引起呼吸困难、肌肉痉挛、一过性意识丧失、心律失常等情况。在治疗操作过程中,管路夹子过多,若夹子关闭错误,可能导致血浆分离器溶血破膜;空气进入人体,会造成空气栓塞;洗脱液进入人体,则会影响患者血液pH值。此外,治疗周期需使用肝素抗凝剂,这会使患者凝血功能紊乱、免疫力下降。同时,导管相关性血流感染、吸附柱反复使用等多重因素,会导致患者感染概率增加。因此,保障免疫吸附治疗的安全性和有效性,对护理人员的专业技能和应急处理能力提出了较高要求<sup>[31-32]</sup>。

本研究表明,构建系统化的护理管理体系对于提升免疫吸附治疗的安全性和疗效起着关键作用。其核心优势在于通过“动态风险评估”和“精准并发症防控”策略,有效识别和干预潜在风险。动态风险评估体系是预防急性并发症的第一道防线。该体系包括治疗前系统性筛查(凝血功能、体液免疫、精神神经状态、静脉通路)、治疗中实时监测(无创血流动力学、跨膜压预警、凝血功能动态追踪)以及高危患者(如精神行为异常者)的个性化预案制定(防拔管评估、约束保护)。这些措施贯穿治疗全程,能够早期识别低血压、破膜、凝血异常等风险因素。精准并发症防控策略是实现安全治疗的关键保障。基于风险评估结果,体系建立了针对核心并发症(低血压、破膜/溶血、精神症状/癫痫、血小板减少/HIT、IgG过低、感染)的结构化应急预案(附件4)和阶梯式干预流程。例如,低血压的阶梯式补液升压、破膜/溶血的紧急回血及分离器更换、精神症状的约束保护联合药物阶梯控制、IgG过低的按阈值补充丙球等。这些策略确保了并发症一旦发生,能够快速、精准、有效地得到处置,最大限度降低其对治疗的干扰和患者安全的威胁,如本研究观察到的低血压(1.3%)、破膜/溶血(0.7%)低发生率所示。规范化、详细化的免疫吸附操作流程指引(附件3),涵盖管路预冲标准化、分浆速率阈值设定、异常报警参数统一等核心环节,为治疗的同质化和安全性提供了技术保障支撑,是动态风险评估和精准防控得以实施的基础。针对精神行为异常患者,个性化镇静方案可有效减少治疗中断风险。该方案包括约束保护时序、药物干预阶梯化、行

为引导标准化等内容。治疗过程中神经功能改善呈现出阶段性特征。意识障碍恢复早于运动功能,而精神症状缓解与抗体清除速度密切相关。这提示医护人员需要结合标准化流程中的动态评估节点,对疗程方案进行优化。在免疫抑制窗口期,整合操作流程指引中的院感控制规范,结合包括吸附柱保存温度监测、医疗废物分类处置标准化等内容多维度感染防控策略,构成了保障治疗安全的综合网络。

本研究的局限性在于样本量较小且为单中心回顾性分析,未来需开展多中心随机对照试验,直接比较蛋白A免疫吸附与静脉注射免疫球蛋白、利妥昔单抗等方案的疗效差异。尽管存在样本量限制,但本研究通过建立的以动态风险评估和精准并发症防控为核心的标准化操作流程和护理管理体系,证实了IA在AE急性期治疗中的高效性和安全性,仍可为同类病例的临床实践提供参考。

**利益冲突声明:** 本研究未受到企业、公司等第三方资助,不存在潜在利益冲突。

## 参 考 文 献

- [1] 中华医学会神经病学分会. 中国自身免疫性脑炎诊治专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(2): 91-98. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.02.004. Neurology Branch of Chinese Medical Association. Expert consensus on diagnosis and treatment of autoimmune encephalitis in China[J]. Chin J Neurol, 2017, 50(2): 91-98. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.02.004.
- [2] REN H, FAN S, ZHAO Y, et al. The changing spectrum of antibody-mediated encephalitis in China[J]. J Neuroimmunol, 2021, 361: 577753. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2021.577753.
- [3] 中华医学会神经病学分会神经感染性疾病与脑脊液细胞学学组. 中国自身免疫性脑炎诊治专家共识(2022年版)[J]. 中华神经科杂志, 2022, 55(9): 931-949. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20220219-00118. Chinese Society of Neuroinfectious Diseases and Cerebrospinal Fluid Cytology. Chinese expert consensus on the diagnosis and management of autoimmune encephalitis (2022 edition)[J]. Chin J Neurol, 2022, 55(9): 931-949. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20220219-00118.
- [4] 邱家琦, 王翼洁, 刘佳, 等. 脑脊液置换联合蛋白A免疫吸附治疗自身免疫性脑炎两例[J]. 新医学, 2020, 51(4): 321-324. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2020.04.016. QIU J Q, WANG Y J, LIU J, et al. Autoimmune encephalitis treated by CSF replacement combined with protein A immunoadsorption: a report of two cases[J]. J New Med, 2020,

- 51 (4): 321-324. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2020.04.016.
- [5] 秦近近, 苗旺, 滕军放. 免疫吸附在自身免疫性脑炎的应用进展 [J]. 中华神经科杂志, 2022, 55 (7): 764-769. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20211105-00781.
- QIN J J, MIAO W, TENG J F. Advances in the application of immunoadsorption in autoimmune encephalitis [J]. Chin J Neurol, 2022, 55 (7): 764-769. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20211105-00781.
- [6] 王玉鸽, 马晓宇, 杨渝, 等. 蛋白 A 免疫吸附治疗自身免疫性脑炎疗效的回顾性分析 [J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2021, 28 (3): 224-227. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2021.03.011.
- WANG Y G, MA X Y, YANG Y, et al. A retrospective study of protein A immunoadsorption therapy in autoimmune encephalitis [J]. Chin J Neuroimmunol Neurol, 2021, 28 (3): 224-227. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2021.03.011.
- [7] ZHANG B, YU D, ZHU Q, et al. Protein A immunoadsorption for the treatment of refractory anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis: a single-center prospective study [J]. J Neurol Sci, 2021, 428: 117568. DOI: 10.1016/j.jns.2021.117568.
- [8] YANG Y, ZHANG B, LI M, et al. Successful treatment with immunoadsorption therapy in four patients with severe and refractory anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis [J]. J Clin Apher, 2021, 36 (6): 886-892. DOI: 10.1002/jca.21938.
- [9] CHEN J, FENG L, ZHOU H, et al. Immunoadsorption with staphylococcal protein A column in autoimmune encephalitis [J]. Transfusion, 2021, 61 (11): 3272-3276. DOI: 10.1111/trf.16644.
- [10] WANG Y, LI R, SUN X, et al. Anti-IgG5 encephalopathy with concomitant herpes virus encephalitis [J]. Neuroimmunomodulation, 2022, 29 (4): 515-519. DOI: 10.1159/000522234.
- [11] 中华医学会神经病学分会护理协作组. 中国自身免疫性脑炎病人护理专家共识 [J]. 护理研究, 2023, 37 (12): 2069-2077. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.12.001.
- BO L, WANG J, ZHANG Y J, et al. Expert consensus on nursing of patients with autoimmune encephalitis in China [J]. Chin Nurs Res, 2023, 37 (12): 2069-2077. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.12.001.
- [12] 李莉莉, 阮恒芳, 沈利平, 等. 视神经脊髓炎谱系疾病患者免疫吸附治疗的护理 [J]. 中国实用护理杂志, 2021 (4): 286-290. DOI: 10.3760/cma.j.cn211501-20200319-01276.
- LI L L, RUAN H F, SHEN L P, et al. Nursing care of patients with neuromyelitis optica spectrum diseases treated with immunoadsorption therapy [J]. Chin J Pract Nurs, 2021 (4): 286-290. DOI: 10.3760/cma.j.cn211501-20200319-01276.
- [13] 中国免疫学会神经免疫分会. 中国神经免疫病免疫吸附治疗临床应用指南 [J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2022, 29 (2): 81-84. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2022.02.001.
- Neuroimmunology Committee of Chinese Society for Immunology. Chinese guidelines on the use of immunoadsorption in clinical practice for neuroimmune diseases [J]. Chin J Neuroimmunol Neurol, 2022, 29 (2): 81-84. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2022.02.001.
- [14] 龚立超, 常红, 赵洁, 等. 重症抗 NMDAR 脑炎患者膜式血浆置换护理流程的优化 [J]. 中国护理管理, 2022, 22 (3): 475-480. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2022.03.031.
- GONG L C, CHANG H, ZHAO J, et al. Optimization of nursing process for membrane plasma exchange in patients with severe anti-NMDAR encephalitis [J]. Chin Nurs Manag, 2022, 22 (3): 475-480. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2022.03.031.
- [15] 陈香美. 血液净化标准操作规程 (2021) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- CHEN X M. Standard operating procedures for blood purification (2021) [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2021.
- [16] 中华医学会精神医学分会精神分裂症协作组. 激越患者精神科处置专家共识 [J]. 中华精神科杂志, 2017, 50 (6): 401-410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7884.2017.06.002.
- Schizophrenia Coordination Group of Chinese Society of Psychiatry, Expert consensus on psychiatric treatment of agitation patients [J]. Chin J Psychiatry, 2017, 50 (6): 401-410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7884.2017.06.002.
- [17] WARREN N, SISKIND D, O'GORMAN C. Refining the psychiatric syndrome of anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis [J]. Acta Psychiatr Scand, 2018, 138 (5): 401-408. DOI: 10.1111/acps.12941.
- [18] LEJUSTE F, THOMAS L, PICARD G, et al. Neuroleptic intolerance in patients with anti-NMDAR encephalitis [J]. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm, 2016, 3 (5): e280. DOI: 10.1212/NXI.0000000000000280.
- [19] 陈晓飞, 沈鸣雁, 黄陈洁, 等. 联合抗凝在群体反应性抗体阳性肾移植患者行免疫吸附治疗中的应用及护理 [J]. 护理与康复, 2022, 21 (2): 61-63. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2022.02.017.
- CHEN X F, SHEN M Y, HUANG C J, et al. Application and nursing care of combined anticoagulant on kidney transplantation patients with positive panel reactive antibodies undergoing immunoadsorption therapy [J]. J Nurs Rehabil, 2022, 21 (2): 61-63. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2022.02.017.
- [20] 刘志红, 张康华, 匡祖颖, 等. 1 例自身免疫性脑炎行蛋白 A 免疫吸附治疗发生肝素诱导的血小板减少症的护理 [J]. 血栓与止血学, 2024, 30 (5): 240-244. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2024.05.006.
- LIU Z H, ZHANG K H, KUANG Z Y, et al. Nursing care of a patient with autoimmune encephalitis who developed heparin-induced thrombocytopenia during protein A immunoadsorption therapy [J]. Chin J Thromb Hemostasis, 2024, 30 (5): 240-244. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2024.05.006.
- [21] 王李胜, 杨建国, 鄢建军, 等. 蛋白 A 免疫吸附治疗系统性红斑狼疮 1 例 [J]. 循证护理, 2020, 6 (1): 90-93. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2020.01.020.
- WANG L S, YANG J G, YAN J J, et al. Protein A immunoadsorption in treatment of systemic lupus erythematosus: one case [J]. Chin Evid Based Nurs, 2020, 6 (1): 90-93. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2020.01.020.
- [22] 王红梅, 章玉莲, 艾冬秋, 等. 医用消毒湿巾和荧光标记法

- 对血液透析中心环境清洁消毒的作用评价 [J]. 抗感染药学, 2022, 19 (11): 1597-1600. DOI: 10.13493/j.issn.1672-7878.2022.11-024.
- WANG H M, ZHANG Y L, AI D Q, et al. Evaluation of the role of medical disinfection wipes and fluorescent labeling in environmental cleaning and disinfection of hemodialysis center [J]. *Anti Infect Pharm*, 2022, 19 (11): 1597-1600. DOI: 10.13493/j.issn.1672-7878.2022.11-024.
- [23] 中华医学会肝病学会重型肝病与人工肝学组. 人工肝血液净化技术临床应用专家共识 (2022年版) [J]. 实用肝脏病杂志, 2022, 25 (3): 457-468. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5069.2022.03.039.
- Severe Liver Disease and Artificial Liver Group of Chinese Society of Hepatology of Chinese Medical Association. Expert consensus on clinical application of artificial liver and blood purification (2022 edition) [J]. *J Pract Hepatol*, 2022, 25 (3): 457-468. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5069.2022.03.039.
- [24] 熊云锦, 周冉, 谷静, 等. TR-350 免疫吸附应用于视神经脊髓炎谱系疾病中临床疗效及护理 [J]. 中国血液净化, 2022, 21 (7): 541-544. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2022.07.017.
- XIONG Y J, ZHOU R, GU J, et al. TR-350 immunoadsorption used in the neuromyelitis optica spectrum disorders: its clinical effects and nursing methods [J]. *Chin J Blood Purif*, 2022, 21 (7): 541-544. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2022.07.017.
- [25] 邓伟胜, 朱兴华, 丘为. 免疫吸附治疗在自身免疫性脑炎中的应用进展 [J]. 中国神经精神疾病杂志, 2021, 47 (11): 686-688. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2021.11.013.
- DENG W S, ZHU X H, QIU W. Application progress of immunoadsorption therapy in autoimmune encephalitis [J]. *Chin J Nerv Ment Dis*, 2021, 47 (11): 686-688. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2021.11.013.
- [26] 马红玲, 徐晶, 郝芳, 等. 自身免疫性脑炎临床特点及治疗分析 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26 (5): 566-571. DOI: 10.12083/SYSJ.221085.
- MA H L, XU J, HAO F, et al. Clinical characteristics and treatment analysis of autoimmune encephalitis [J]. *Chin J Pract Nerv Dis*, 2023, 26 (5): 566-571. DOI: 10.12083/SYSJ.221085.
- [27] GRAUS F, TITULAER M J, BALU R, et al. A clinical approach to diagnosis of autoimmune encephalitis [J]. *Lancet Neurol*, 2016, 15 (4): 391-404. DOI: 10.1016/S1474-4422 (15) 00401-9.
- [28] 刘春新, 余波光, 胡学强, 等. 免疫吸附在视神经脊髓炎谱系疾病急性期的治疗进展 [J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2020, 27 (5): 390-393. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2020.05.013.
- LIU C X, YU B G, HU X Q, et al. Reviews advances in the treatment of acute stage of neuromyelitis optica spectrum disorders by immunoabsorption [J]. *Chin J Neuroimmunol Neurol*, 2020, 27 (5): 390-393. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2020.05.013.
- [29] 翟少朋, 周丹, 王满侠. 甲泼尼龙联合静脉注射免疫球蛋白治疗自身免疫性脑炎疗效及安全性的 Meta 分析 [J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2023, 30 (1): 30-38. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2023.01.006.
- ZHAI S P, ZHOU D, WANG M X. Effectiveness and safety of methylprednisolone and intravenous immunoglobulin for autoimmune encephalitis: a meta-analysis [J]. *Chin J Neuroimmunol Neurol*, 2023, 30 (1): 30-38. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2023.01.006.
- [30] 徐懿. 甲强龙联合利妥昔单抗治疗自身免疫性脑炎的临床效果 [J]. 医药前沿, 2025 (2): 69-71, 75. DOI: 10.20235/j.issn.2095-1752.2025.02.019.
- XU Y. Effect of Methylprednisolone combined with Rituximab in patients with autoimmune encephalitis [J]. *J Front Med*, 2025 (2): 69-71, 75. DOI: 10.20235/j.issn.2095-1752.2025.02.019.
- [31] 李家燕, 唐业莹, 黄玲, 等. 血浆吸附治疗自身免疫性疾病患者的护理 [J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2017 (3): 267-268. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2017.03.022.
- LI J Y, TANG Y Y, HUANG L, et al. Nursing care of patients with autoimmune diseases treated by plasma adsorption [J]. *China J Emerg Resusc Disaster Med*, 2017 (3): 267-268. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2017.03.022.
- [32] 任亮, 王贵霞. 血浆置换联合胆红素吸附术治疗肝衰竭患者不良反应的防护措施及效果 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18 (57): 11-13. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.57.005.
- REN L, WANG G X. The side effects and preventive measures of bilirubin adsorption combined with plasma exchange on respiratory failure caused by hepatopulmonary syndrome [J]. *World Latest Med Inf*, 2018, 18 (57): 11-13. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.57.005.

(责任编辑: 林燕薇)



扫码查看附件