

## 精准分层管理在腹膜透析患者容量负荷控制中应用

殷莹

湖北省十堰市太和医院肾病内科 湖北十堰

**【摘要】目的** 探讨精准分层管理在腹膜透析 (Peritoneal dialysis, PD) 患者容量负荷控制中的应用效果。**方法** 选择湖北省十堰市某三甲医院肾病内科 2025 年 1 月~2025 年 6 月规律随访的 80 例 PD 患者, 随机分成两组。对照组 (n=40) 应用常规健康管理, 观察组 (n=40) 在对照组基础上应用精准分层管理。对比两组干预前后的容量指标、水肿情况、容量相关知识水平、容量管理行为等。**结果** (1) 干预前, 两组细胞外水 (ECW) 与身体总水 (TBW) 比值及 N 末端脑钠肽前体 (NT-ProBNP) 水平比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。干预 6 个月后, 观察组 ECW/TBW 比值由  $(0.41\pm 0.03)$  降至  $(0.37\pm 0.02)$ , NT-proBNP 由  $(12856.45\pm 352.67)$  pg/mL 降至  $(8685.30\pm 150.45)$  pg/mL, 降幅显著大于对照组 ( $P<0.001$ ); (2) 干预后, 观察组中重度肢体水肿发生率为 15.00%, 对照组中重度肢体水肿的发生率为 40.00% ( $P<0.05$ ); (3) 干预 6 个月后, 观察组容量相关知识水平评分由  $(62.35\pm 8.20)$  提升至  $(89.72\pm 5.63)$ , 容量管理行为评分由  $(42.18\pm 6.35)$  提升至  $(53.42\pm 4.87)$ , 与对照组相比更高 ( $P<0.05$ )。**结论** 在 PD 患者容量管理中应用精准分层管理, 能改善患者的容量状态, 减轻肢体水肿, 增强患者的自我管理能力。

**【关键词】** 精准分层管理; 腹膜透析; 容量管理; 应用效果

**【收稿日期】** 2026 年 1 月 4 日

**【出刊日期】** 2026 年 2 月 6 日

**【DOI】** 10.12208/j.ijnr.20260073

### Application of precision stratified management in volume load control for peritoneal dialysis patients

Ying Yin

Department of Nephrology, Taihe Hospital, Shiyan, Hubei

**【Abstract】 Objective** To investigate the efficacy of precision stratified management in controlling volume load among peritoneal dialysis (PD) patients. **Methods** Eighty PD patients undergoing regular follow-up at the Department of Nephrology, a Grade III Class A hospital in Shiyan City, Hubei Province, from January to June 2025 were randomly divided into two groups. The control group (n=40) received conventional health management, while the observation group (n=40) received precision stratified management in addition to conventional care. Comparisons were made between the two groups regarding fluid indicators, edema status, knowledge of fluid-related concepts, and fluid management behaviors before and after intervention. **Results** (1) Before intervention, no statistically significant differences were observed between the two groups in extracellular water (ECW)/total body water (TBW) ratio or N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) levels ( $P > 0.05$ ). After 6 months of intervention, the ECW/TBW ratio in the observation group decreased from  $(0.41 \pm 0.03)$  to  $(0.37 \pm 0.02)$ , while NT-proBNP decreased from  $(12856.45 \pm 352.67)$  pg/mL to  $(8685.30 \pm 150.45)$  pg/mL, with a significantly greater reduction than in the control group ( $P < 0.001$ ). (2) After intervention, the incidence of moderate-to-severe limb edema was 15.00% in the observation group and 40.00% in the control group ( $P < 0.05$ ); (3) Six months after intervention, the observation group's fluid-related knowledge score increased from  $(62.35 \pm 8.20)$  to  $(89.72 \pm 5.63)$ , and the fluid management behavior score rose from  $(42.18 \pm 6.35)$  to  $(53.42 \pm 4.87)$ , both significantly higher than the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Implementing precision stratified management in fluid management for PD patients improves fluid status, reduces limb edema, and enhances self-management capabilities.

**【Keywords】** Precision stratified management; Peritoneal dialysis; Fluid management; Application efficacy

容量超负荷是 PD 患者常见且严重的并发症,维持容量平衡是改善患者长期预后的关键,然而传统的、静态的容量管理模式因缺乏动态风险评估与个体化干预,难以实现有效防控<sup>[1-2]</sup>。为实现精准的容量管理,本研究引入“精准医疗”理念,通过测定 ECW/TBW 和 NT-ProBNP 水平,构建一套动态分层管理策略,核心在于通过闭环的“评估-分层-干预-调整”流程,将患者按风险等级进行精准划分,并匹配以差异化的管理强度,形成持续优化的循环<sup>[3]</sup>。本文选择湖北省十堰市某三甲医院肾病内科 2025 年 1 月~2025 年 6 月规律随访的 PD 患者,研究如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择湖北省十堰市某三甲医院肾病内科 2025 年 1 月~6 月规律随访的 80 例 PD 患者,随机分组。观察组中男 22 例,女 18 例,年龄 21~72 (50.46±6.25) 岁,透析时间 5~84 (34.51±19.45) 个月,原发病有慢性肾小球肾炎 19 例,糖尿病 13 例,高血压 6 例,其他 2 例;对照组中男 24 例,女 16 例,年龄 23~67 (49.25±6.13) 岁,透析时间 4~86 (34.33±19.27) 个月,有慢性肾小球肾炎 21 例,糖尿病肾病 11 例,高血压肾病 5 例,其他 3 例。两组一般资料无显著性差异,  $P>0.05$ 。

纳入准则: (1) 接受持续不卧床 PD 治疗 $\geq 3$  个月; (2) 近 1 个月内无严重感染、PD 相关腹膜炎、心力衰竭急性发作、手术或住院史; (3) 意识清楚,具备基本读写能力;

排除标准: (1) 合并严重心血管疾病; (2) 活动性恶性肿瘤或预期生存期 $< 1$  年; (3) 肝硬化失代偿期、慢性阻塞性肺疾病急性加重期; (4) 存在认知或行为障碍。

### 1.2 护理方法

对照组采用常规健康管理模式,内容如下: (1) 健康教育。内容包括容量管理核心知识:水钠摄入标准(每日摄盐量 $\leq 6g$ ,水分摄入量=前一日尿量+PD 超滤量+500ml)、限盐饮食技巧、体重、血压、水肿自查方法;用药知识:降压药、利尿剂的服用时间、剂量调整原则;容量超负荷识别方法:体重增加、血压升高、严重者出现心力衰竭(胸闷、活动后气促、夜间阵发性呼吸困难)等。(2) 教育形式包括发放图文版《腹膜透析容量管理手册》,每周推送 1 篇微信公众号科普文章;建立微信群答疑等。(3) 随访管理:每 2 周 1 次电话随访,询问血压、体重、水肿情况,定期门诊随访,

检测 NT-ProBNP、电解质、左室射血分数、人体成分分析,评估容量状态。

观察组在对照组基础上采取精准分层管理,内容如下: (1) 风险分层。依据基线评估,将患者划分为三个风险层级:①高风险层:NT-ProBNP $> 10000pg/mL$ ,或伴有重度水肿;②中风险层:NT-ProBNP 5000-10000pg/mL,或伴中度水肿;③低风险层:NT-ProBNP $< 5000pg/mL$ ,有轻度水肿或无水肿。(2) 层级化干预。干预强度与内容与风险层级严格匹配。高风险层实施强化管理。除常规措施外,重点包括动态调整透析方案、提供量化饮食工具(如标准盐勺、刻度水瓶、食物电子秤),开通 24 小时紧急联系通道。中风险层实施常规管理。干预侧重于点对点的技能指导,如使用图文对比卡进行水肿自查培训。低风险层实施维持性管理。以预防性宣教为主,辅以人体成分分析筛查。(3) 动态调整。依据 NT-ProBNP、水肿程度及血压变化进行再评估,实现层级的动态升降:连续两次监测达标者降级,反之则升级干预。由此形成一个完整的“评估-分层-干预-再评估”质量管理闭环。

两组均持续干预 6 个月。

### 1.3 观察指标

干预前后的容量指标、水肿情况、容量相关知识水平、容量管理行为。

### 1.4 评价标准

#### 1.4.1 容量指标

生物电阻抗分析(BIA):于干预前和 6 个月后,使用人体成分分析仪在标准条件下(空腹、排空膀胱及透析液后)测量。重点关注 ECW 与 TBW 的比值,超过 0.40 定义为容量超负荷<sup>[4]</sup>。

NT-proBNP:于干预前及干预 6 个月后,采集清晨空腹静脉血测定。

#### 1.4.2 水肿情况

根据水肿的轻重程度,可分为轻、中、重三度<sup>[5]</sup>。轻度:仅见于眼睑、眶下软组织、胫骨前、踝部皮下组织,长期卧床患者可见于腰骶部,指压后可出现较浅的组织下陷,平复较快。中度:全身组织均可见明显水肿,指压后可出现明显或较深的组织下陷,平复缓慢。重度:全身组织呈严重水肿状态,身体低位皮肤紧张发亮,甚至有液体渗出;此外,胸腔、腹腔等体腔内可见积液,外阴部亦可见严重水肿。

#### 1.4.3 容量相关知识水平、容量管理行为

容量相关知识水平采用自制《腹膜透析容量管理知识问卷》,含饮食控制、症状识别、透析方案调整等

20 个条目, 满分 100 分, 得分越高表示容量相关知识掌握越好; 容量管理行为采用自制《容量管理行为依从性量表》, 评估水盐限制、自我监测、透析执行、症状响应四个方面, 满分 60 分, 得分越高表示容量管理行为越好。该问卷及量表经 5 名肾病及护理专家评定, 内容效度指数 (CVI) 为 0.92; 预试验显示 Cronbach's  $\alpha$  系数分别为 0.85 和 0.88, 具有良好信效度。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计数据, 计量资料 ( $\bar{x}\pm s$ )、计数资料 [n (%)] 分别行  $t$ 、 $\chi^2$  检验;  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

表 1 两组干预前后容量负荷与心血管压力指标比较

| 组别  | 例数 | ECW/TBW         |                               | NT-proBNP (pg/ml)     |                                    |
|-----|----|-----------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|     |    | 干预前             | 干预 6 个月后                      | 干预前                   | 干预 6 个月后                           |
| 观察组 | 40 | 0.41 $\pm$ 0.03 | 0.37 $\pm$ 0.02 <sup>ab</sup> | 12856.45 $\pm$ 352.67 | 8685.30 $\pm$ 150.45 <sup>ab</sup> |
| 对照组 | 40 | 0.40 $\pm$ 0.04 | 0.39 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>  | 13798.20 $\pm$ 341.88 | 9450.75 $\pm$ 280.20 <sup>a</sup>  |
| $t$ |    | 1.250           | 3.782                         | 0.745                 | 5.324                              |
| $P$ |    | >0.05           | <0.001                        | >0.05                 | <0.001                             |

注: ECW/TBW: 细胞外水与身体总水比值。与同组干预前比较, <sup>a</sup> $P<0.05$ ; 与对照组干预后比较, <sup>b</sup> $P<0.05$ 。

表 2 两组水肿情况对比 [n (%)]

| 组别         | 无          | 轻度         | 中度         | 重度        | 中重度水肿发生率   |
|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 观察组 (n=40) | 22 (55.00) | 12 (30.00) | 5 (12.50)  | 1 (2.50)  | 6 (15.00)  |
| 对照组 (n=40) | 14 (35.00) | 10 (25.00) | 12 (30.00) | 4 (10.00) | 16 (40.00) |
| $\chi^2$   |            |            |            |           | 6.134      |
| $P$        |            |            |            |           | <0.05      |

表 3 两组干预前后容量相关知识水平及容量管理行为评分分析 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

| 组别         | 容量相关知识水平 (满分 100) |                  | 容量管理行为 (满分 60)   |                  |
|------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
|            | 干预前               | 干预 6 个月后         | 干预前              | 干预 6 个月后         |
| 观察组 (n=40) | 62.35 $\pm$ 8.20  | 89.72 $\pm$ 5.63 | 42.18 $\pm$ 6.35 | 53.42 $\pm$ 4.87 |
| 对照组 (n=40) | 61.80 $\pm$ 7.95  | 73.60 $\pm$ 9.15 | 41.75 $\pm$ 6.20 | 47.35 $\pm$ 5.90 |
| $t$        | 0.131             | 8.921            | 0.144            | 5.417            |
| $P$        | >0.05             | <0.05            | >0.05            | <0.05            |

## 3 讨论

PD 患者容量管理是影响长期预后的关键因素, 传统管理模式因反馈滞后、个体化不足, 常导致容量失衡及相关并发症<sup>[6]</sup>。本研究引入精准分层管理, 通过“评估-分层-干预-再评估”的闭环管理, 显著提升了患者容量管理质量<sup>[7-8]</sup>。

### 2.1 两组容量指标

干预前, 两组 ECW/TBW 及 NT-proBNP 水平比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。干预 6 个月后, 观察组此两项客观指标均显著优于对照组 ( $P<0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 两组水肿情况对比

干预后, 观察组中重度肢体水肿发生率 15.00%, 对照组 40.00% ( $P<0.05$ ), 见表 2。

### 2.3 两组容量相关知识、容量管理行为分析

干预前, 两组容量相关知识水平、容量管理行为评分接近 ( $P>0.05$ ); 干预 6 个月后, 观察组以上指标与对照组相比更高 ( $P<0.05$ ), 见表 3。

首先, 研究表明, 观察组在 ECW/TBW 比值及 NT-proBNP 水平上均显著优于对照组。ECW/TBW 比值的显著改善直接反映了患者体内液体分布的优化。ECW/TBW 能够无创、精确地评估细胞外液容量, 是诊断容量超负荷的“金标准”之一。观察组该比值从超负荷状态降至理想水平, 表明本研究所构建的动态评估

与干预闭环,能够精准、及时地纠正体液失衡,实现了从“粗略估计”到“精确定量”的管理模式转变<sup>[9-10]</sup>。NT-proBNP 是预测 PD 患者心力衰竭的良好指标<sup>[11]</sup>,是心室壁张力和容量负荷高度特异性的生物标志物,其水平的降低强有力地提示患者的心脏负荷得到了根本性地缓解。容量超负荷是导致 PD 患者心血管并发症的首要因素,因此,该指标的改善预示着患者远期心血管事件风险的可能降低。

其次,干预后,观察组中重度水肿的发生率为 15.00%,对照组中重度水肿的发生率为 40.00% ( $P < 0.05$ )。其原因在于精准分层管理实现了从“事后处理”到“事前预防”。高风险层通过 24 小时联络通道,在夜间阵发性呼吸困难前调整治疗<sup>[12-13]</sup>;中风险层通过按需访视、技能培训提前发现超滤衰竭,减少容量超负荷风险的发生;低风险层则定期筛查。这种“治欲病”的干预前移,使并发症管理从被动应对转向主动防御<sup>[14-15]</sup>。

最后,观察组干预后知识评分及行为评分均显著优于对照组。其原因可能为:传统容量管理依赖患者自觉记录和定期随访,存在数据碎片化、干预滞后性、指导普适化三个主要问题,而精准分层管理具有更强的即时性、个体性<sup>[16-17]</sup>。高风险层通过每日微信监测联合紧急通道,实现高风险行为的即时纠正<sup>[18-19]</sup>;中风险层借助图文自查卡和腹膜透析居家培训,将抽象知识转化为实操技能;低风险层以预防性宣教维持行为惯性。这种分层教育模式突破了传统“一刀切”宣教的局限,使患者在“可教时刻”获得针对性指导,从被动接收转向主动参与<sup>[20]</sup>。

综上所述,结合本次研究结果可以发现,在 PD 患者容量管理中应用精准分层管理,能有效调节患者的容量状态,增强患者的自我管理能力和改善心脏负荷生物标志物水平,为潜在降低远期心血管事件风险提供依据。

### 参考文献

- [1] 杨艳霞,宋琼,周洁,等.格林模式联合自动化腹膜透析在容量超负荷腹膜透析患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2024,30(6):141-144.
- [2] 范孟杰,田凤美,王赞,等.腹膜透析患者容量管理行为的异质性及影响因素分析[J].护理学杂志,2024,39(10):35-40.
- [3] 普文申,张莹,王冰洁,等.自动化腹膜透析治疗容量超负荷腹膜透析患者的临床观察[J].云南医药,2024,45(5):42-44.
- [4] Nobuhiro S, Koushi U, Takeshi S, et al. The optimal ratio of extracellular water to total body water (ECW/TBW) determined by bioelectrical impedance analysis (BIA) for setting dry weight in hemodialysis patients[J]. Nihon Toseki Igakkai Zasshi, 2008, 41(10):723-730.
- [5] 万学红,卢雪峰.诊断学[M].第 10 版.北京:人民卫生出版社,2024.
- [6] 陈宇清,钟少艺,王建设,等.互联网+“情景模式”视频对腹膜透析患者容量管理的影响[J].外科(汉斯),2024,13(4):87-94.
- [7] 陈静,常洁,田芳芳.食物交换份法在腹膜透析患者饮食管理中的应用价值及其对容量负荷及透析充分性的影响[J].哈尔滨医药,2024,44(5):96-98.
- [8] 丁元晴,宋新灵.腹膜透析患者容量管理体验的质性研究[J].护理学,2024,13(4):358-363.
- [9] 姚凤娇,王飞,李晶.健康契约式护理对腹膜透析患者容量负荷及生活质量的影响[J].当代护士(中旬刊),2024,31(8):47-50.
- [10] 田素革,张静,郭文杰,等.远程监控对居家自动化腹膜透析患者容量管理的影响[J].护理学杂志,2022,37(6):95-98.
- [11] 乔诚,赵黎,张海静,等.NT-proBNP 在糖尿病腹膜透析人群中的临床价值研究[J].中国中西医结合肾病杂志,2019,20(6):487-491.
- [12] 莫小明.护理干预持续质量改进对改善腹膜透析患者心功能及容量负荷的作用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2024(5):0084-0087.
- [13] 张丹,吴冬春,黄柳燕,等.腹膜透析患者容量管理积极体验的质性研究[J].中国中西医结合肾病杂志,2023,24(7):632-634.
- [14] 李帅妮,倪晓莎,胡文奕,等.适配干预研究进展[J].中国医学科学院学报,2021,43(4):612-619.
- [15] 汪小彤,胡沛,王云翠,等.动态适配干预在社区慢性病健康管理中的研究进展[J].职业与健康,2025,41(11):1574-1579.
- [16] 王晴,黄晓婷,唐四元,等.即时适配干预在护理领域中的应用进展[J].中华护理杂志,2024,59(4):490-495.
- [17] 雷昱,张变子,刘萍,等.即时适应性干预在身体活动促进中应用的范围综述[J].护理学杂志,2024,39(23):111-117.
- [18] 潘美琪,胡凯利,徐咏连,等.基于即时适配干预理念的多

- 联预康复管理策略在腰椎退行性疾病病人中的应用[J]. 骨科,2025,16(3):243-249.
- [19] 王濯,陈举凤,姬艺菲,等.即时自适应干预在久坐行为和体力活动中应用效果的 Meta 分析[J].军事护理,2025,42(4):99-103.
- [20] 潘美琪,胡凯利,徐咏连,等.基于即时适配干预理念的多联预康复管理策略在腰椎退行性疾病病人中的应用[J].

骨科,2025,16(3):243-249.

**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**