

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.025

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.025>

## 血液透析期间低血压与认知功能障碍的关系 及有氧-抗阻运动的干预效果

郭珊珊, 刘梅, 郑梦蕾

(无锡市第九人民医院血液净化室, 江苏 无锡 214000)

**[摘要]** 目的: 探索血液透析期间低血压与认知功能障碍的关系及有氧-抗阻运动的干预效果。方法: 回顾性分析2020年1月至2021年6月期间收集的110例血液透析患者, 所有患者行有氧-抗阻运动治疗, 根据患者是否出现低血压分为两组, 即发生组( $n=31$ )与未发生组( $n=79$ ), 比较两组一般资料, 经二分类logistic回归分析影响低血压发生的独立因素。结果: 发生组患者透析液温度、超滤率、简易智力状态检查量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)评分均高于未发生组(均 $P<0.05$ )。Spearman法分析示血液透析期间并发低血压与透析液温度、超滤率呈正相关性, 与MMSE评分呈负相关; 二分类logistic回归分析示血液透析患者治疗期间并发低血压与超滤率、透析液温度、MMSE评分有关。同时, 患者治疗后残气量、最大摄氧量、左室射血分数、6 min步行距离、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、C反应蛋白(C-reaction protein, CRP)改善情况均优于治疗前(均 $P<0.05$ ), 疲劳量表(Fatigue Scale-14, FS-14)总分低于治疗前( $P<0.05$ )。结论: 血液透析期间发生低血压的概率较高, 且发生与认知功能障碍有关, 尽早进行有氧-抗阻运动治疗, 可改善心功能, 减轻疲乏感。

**[关键词]** 血液透析; 低血压; 认知功能障碍; 有氧-抗阻运动

## Relationship between hypotension and cognitive impairment during hemodialysis and the intervention effect of aerobic resistance exercise

GUO Shanshan, LIU Mei, ZHENG Menglei

(Blood Purification Room, Wuxi Ninth People's Hospital, Wuxi Jiangsu 214000, China)

**Abstract** **Objective:** To explore the relationship between hypotension and cognitive impairment during hemodialysis and the intervention effect of aerobic resistance exercise. **Methods:** The retrospective analysis of 110 hemodialysis patients was collected from January 2020 to June 2021. All patients were treated with aerobic resistance exercise and were divided into 2 groups according to whether the patients had hypotension, namely the occurrence group ( $n=31$ ) and non-occurrence group ( $n=79$ ), the general data of the 2 groups

收稿日期 (Date of reception): 2022-05-07

通信作者 (Corresponding author): 郭珊珊, Email: 19895740144@163.com

were compared, and independent factors affecting the occurrence of hypotension were analyzed by binary logistic regression. **Results:** Dialysate temperature, ultrafiltration rate, and Mini-Mental State Examination (MMSE) score in the occurrence group were higher than those in the non-occurrence group (all  $P < 0.05$ ). According to Spearman's method analysis, hypotension during hemodialysis was positively correlated with dialysate temperature and ultrafiltration rate, and negatively correlated with MMSE score. Binary logistic regression analysis showed that hypotension during hemodialysis was related to ultrafiltration rate, dialysate temperature, and MMSE score. At the same time, the patients' residual capacity, maximal oxygen uptake, left ventricular ejection fraction, 6-min walking distance, interleukin-6 (IL-6), and C-reaction protein (CRP) after the treatment improved better than those before treatment (all  $P < 0.05$ ), Fatigue Scale-14 (FS-14) score after the treatment was lower than that before the treatment ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The incidence of hypotension during hemodialysis is high, and it is related to cognitive impairment. Early aerobic resistance exercise therapy can improve cardiac function and reduce fatigue.

**Keywords** hemodialysis; hypotension; cognitive dysfunction; aerobic resistance exercise

据全球疾病负担报道<sup>[1]</sup>, 慢性肾衰竭位居我国病死率的第18位, 目前治疗终末期肾病首选方案是血液透析(hemodialysis, HD), 其能够有效延缓患者生命, 但病死率仍较高。血压浮动变化是影响疗效、预后的主要因素之一, 经研究<sup>[2]</sup>统计, 透析中低血压发生率为20%, 其可致使细胞处于能量匮乏及严重缺氧状态, 造成组织灌注减少, 引起周围细胞损害, 导致炎症介质释放、严重代谢性酸中毒、脑功能受损、脏器继发性损害。基于其发病机制, 学者<sup>[3]</sup>认为低血压与认知障碍存在一定关联, 但之间的关联机制尚未完全清晰, 还有待探索。本研究分析HD患者低血压与认知功能障碍的关系, 以便为临床治疗提供依据。为了改善预后, 本研究还探索了有氧-抗阻运动调节HD患者身体状况, 以便提高生活质量。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性分析2020年1月至2021年6月期间在无锡市第九人民医院治疗的110例HD患者。其中男79例, 女31例, HD时间( $5.46 \pm 2.45$ )个月; 年龄( $61.68 \pm 4.38$ )岁, 血流量( $231.74 \pm 8.46$ ) mL, 尿酸( $417.98 \pm 19.56$ )  $\mu\text{mol/L}$ , 血肌酐( $856.49 \pm 25.37$ )  $\mu\text{mol/L}$ , 血浆白蛋白( $40.49 \pm 2.38$ ) g/L。纳入标准: 1) 年龄 $\geq 20$ 岁, HD时间超过3个月; 2) 四肢健全, 肌力正常; 3) 透析前收缩压 $\geq 90$  mmHg或 $\leq 140$  mmHg( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ); 4) 病情稳定; 5) 既往有发生透析相关低血压史; 6) 临床资料齐全。排除标准: 1) 合并严重心脑血管病,

如脑卒中、心肌梗死、不稳定型心绞痛、严重心律失常; 2) 无法耐受运动干预; 3) 低血压史因降压药使用不当、感染、心力衰竭等非透析因素所引起; 4) 有皮肤过敏史; 5) 合并恶性肿瘤; 6) 治疗前存在低血压或高血压。本研究经无锡市第九人民医院医学伦理委员会批准通过(审批号: LW20220019)。

### 1.2 治疗方法

有氧-抗阻运动治疗: 1) 运动宣教。在治疗前, 需介绍运动重要性并告知缺乏运动可能带来的危害, 本次运动方式主要包括拉弹力绳、举哑铃、打乒乓球、有氧蹬车、骑自行车、适当慢跑等, 通过举例向患者说明抗阻运动和有氧运动的优势和益处。2) 透析期间计划性运动方案。非透析日需进行绑沙袋抗阻运动及有氧蹬车运动, 以中低轻度为主, 运动前需进行5 min热身运动, 本次运动主要涉及踝、膝、腰、腕、肘、肩等各个关节, 其中举沙袋抗阻运动需根据患者实际情况进行拟定, 除了动静脉内瘘侧肢体外, 需在小腿或前臂处绑沙袋, 并进行肘关节屈曲、肩关节内收等运动, 两个动作交替进行, 每个动作停顿5 s以上, 下肢抗阻运动时保持仰卧位, 需在下肢伸直状态时, 绑沙袋, 并逐渐抬高下肢, 停顿5 s, 上、下肢完成相应动作后为一组; 有氧运动以一次性完成最佳, 每日至少20 min, 若无法耐受, 中途可适当休息。每天至少完成15组动作, 总时间 $> 10$  min。连续治疗3个月后, 评估疗效。

抽取受检者3 mL肘静脉血, 血清分离, 离心10 min, 速率1 500 r/min, 使用酶联免疫吸附法检

测白细胞介素-6(interleukin 6, IL-6)、C反应蛋白(C-reaction protein, CRP), 使用山东高芯生物公司提供BK-LFT-I型号肺功能检测仪测定残气量、最大摄氧量; 使用飞利浦S12-4型号心脏彩超仪检测左室射血分数; 疲劳量表(Fatigue Scale-14, FS-14)评分<sup>[4]</sup>由14个条目组成, 包括脑力疲劳(0~6分)和躯体疲劳(0~8分), 分数越高疲乏程度越严重。

### 1.3 分组依据

低血压判定<sup>[5]</sup>: 平均动脉压较透析前下降 $\geq 20$  mmHg或收缩压 $<90$  mmHg, 伴随焦虑、烦躁不安、恶心、眩晕、肌肉痉挛、呕吐、腹部不适等症状。

在实施有氧-抗阻运动治疗前评估患者是否存在低血压, 根据低血压判定标准分为发生组(并发低血压)与未发生组(未并发低血压)。

简易智力状态检查(Mini-Mental State Examination, MMSE)量表评分<sup>[6]</sup>: 评估内容包括记忆力、注意力、语言能力、定向力、计算能力, 满分30, 分数越高认知功能越好。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件分析数据。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 行 $t$ 检验, 二分类logistic回归分析影响HD期间并发低血压的影响因素; 相关性采用Spearman法分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 炎症因子水平比较

治疗后患者IL-6、CRP改善情况均优于治疗前(均 $P<0.05$ , 表1)。

### 2.2 比较心肺功能

治疗后患者残气量、最大摄氧量、左室射血分数、6 min步行距离改善情况均优于治疗前(均 $P<0.05$ , 表2)。

### 2.3 FS-14 评分比较

治疗后患者躯体疲劳、脑力疲劳以及总分均高于治疗前(均 $P<0.05$ , 表3)。

### 2.4 一般资料比较

两组年龄、血流量、血尿酸、血浆白蛋白、血肌酐差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ), 发生组患者透析液温度、超滤率、MMSE评分均高于未发生组(均 $P<0.05$ , 表4)。

### 2.5 相关性分析

Spearman法分析示HD期间并发低血压与透析液温度、超滤率呈正相关性, 与MMSE评分呈负相关(表5)。

### 2.6 二分类 logistic 回归

二分类logistic回归分析示HD患者治疗期间并发低血压与超滤率、透析液温度、MMSE评分有关(表6)。

表1 治疗前后炎症因子水平比较( $n=110$ )

Table 1 Comparison of inflammatory factor levels before and after the treatment ( $n=110$ )

检查时间	IL-6/(pg·L <sup>-1</sup> )	CRP/(mg·L <sup>-1</sup> )
治疗前	44.58 $\pm$ 4.62	15.46 $\pm$ 2.32
治疗后	40.41 $\pm$ 3.69	12.19 $\pm$ 1.78
$t$	7.401	11.738
$P$	$<0.001$	$<0.001$

表2 治疗前后心肺功能比较( $n=110$ )

Table 2 Comparison of cardiopulmonary function before and after the treatment ( $n=110$ )

检查时间	残气量/L	最大摄氧量/(mL·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	左室射血分数/%	6 min步行距离/m
治疗前	2.68 $\pm$ 0.45	12.32 $\pm$ 1.45	53.48 $\pm$ 3.38	312.23 $\pm$ 12.37
治疗后	1.51 $\pm$ 0.22	14.59 $\pm$ 2.33	58.98 $\pm$ 5.54	375.54 $\pm$ 15.50
$t$	24.567	8.674	8.890	33.477
$P$	$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$

表3 治疗前后FS-14评分比较( $n=110$ )Table 3 Comparison of FS-14 scores before and after the treatment ( $n=110$ )

检查时间	脑力疲劳/分	躯体疲劳/分	总分
治疗前	2.74 ± 1.42	6.67 ± 1.48	9.42 ± 2.28
治疗后	1.09 ± 0.29	4.45 ± 1.25	5.54 ± 1.39
<i>t</i>	11.999	12.003	15.183
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

表4 两组一般资料比较

Table 4 Comparison of the general information of the two groups

组别	<i>n</i>	年龄/岁	血流量/mL	透析液温度/°C	超滤率/(mL·min <sup>-1</sup> )	血尿酸/(μmol·L <sup>-1</sup> )	血浆白蛋白/(g·L <sup>-1</sup> )	血肌酐/(μmol·L <sup>-1</sup> )	MMSE评分
发生组	31	61.77 ± 4.44	231.26 ± 8.67	37.89 ± 0.78	10.65 ± 2.46	418.72 ± 18.56	40.65 ± 2.39	856.65 ± 25.48	24.97 ± 1.11
未发生组	79	61.62 ± 4.55	232.87 ± 7.40	36.15 ± 0.25	7.49 ± 1.11	417.63 ± 19.88	40.38 ± 2.41	856.37 ± 25.41	27.59 ± 1.25
<i>t</i>		0.161	0.980	17.722	9.288	0.264	0.528	0.052	10.184
<i>P</i>		0.873	0.329	<0.001	<0.001	0.793	0.599	0.958	<0.001

表5 血液透析期间并发低血压与各项指标相关性分析

Table 5 Analysis of the correlation between hypotension and various indicators during hemodialysis

指标	血液透析期间并发低血压	
	<i>r</i>	<i>P</i>
透析液温度	0.780	<0.001
超滤率	0.575	<0.001
MMSE评分	-0.778	<0.001

表6 血液透析患者并发低血压的影响因素分析

Table 6 Analysis of factors that affect hemodialysis patients complicated with hypotension

相关因素	偏回归系数	标准误	Wald $\chi^2$	自由度	<i>P</i>	OR	95%CI
透析液温度	11.536	4.796	5.786	1	0.016	0.000	0.000~0.118
超滤率	0.985	0.196	25.184	1	<0.001	0.374	0.254~0.549
MMSE评分	-4.398	1.101	15.962	1	<0.001	81.303	9.399~703.322

### 3 讨论

有氧-抗阻运动不仅能够锻炼上肢、下肢功能,改善因长期活动减少引起的肌肉萎缩,有效增加肌肉力量,还可去除体内多巴胺和去甲肾上腺素含量,减少透析期间收缩压升高,在HD患者

中有较高利用价值<sup>[7]</sup>。本研究结果显示:患者治疗后残气量、最大摄氧量、左室射血分数、6 min步行距离改善情况优于治疗前,说明有氧-抗阻运动能够提高患者肌肉力量,促进肌肉合成代谢,改善心肺功能和机体摄氧能力。分析原因可能为:有氧-抗阻运动能够延缓肌无力、肌肉萎缩等病理

改变,防止心脏自主神经功能紊乱,改善当前心功能,降低躯体功能废用风险,保持日常生活活动能力<sup>[8-9]</sup>。同时,HD期间可对免疫功能和微炎症因子产生影响<sup>[10]</sup>。本研究结果显示治疗后IL-6、CRP改善情况优于治疗前,说明有氧-抗阻运动治疗能够在改善心功能同时,减轻机体炎症反应,提高机体耐力,改善免疫功能。相应的治疗后FS-14评分也高于治疗前,说明有氧-抗阻运动在改善疲劳状态中具有显著作用。原因可能为:适当运动能够增加大脑抑制兴奋的物质分泌,让患者处于全身放松状态,防止产生疲劳感,帮助患者进入更深层睡眠,长期的规律运动,还可增强患者身体素质,减轻疲乏感<sup>[11]</sup>。

HD是目前最重要、最常用的肾替代疗法,目前常用于肾滤过功能严重受损者,能够排出机体代谢废物,但治疗期间可因脱水过快或过多导致循环有效容量不足,使心脏代谢功能不全,引起心输出量下降,导致机体无法满足心脏灌注,诱发低血压<sup>[12]</sup>。为了改善、稳定低血压,还需探索相关危险因素。本研究中发生组患者透析液温度、超滤率、MMSE评分均高于未发生组,说明HD患者透析过程中超滤率、透析液温度过高,更易增加低血压发生率。为了进一步探索之间关联,本研究将单因素分析中有差异的指标纳入logistic回归分析中,结果显示:HD患者治疗期间并发低血压与超滤率、透析液温度、MMSE评分有关。MMSE评分注意力、定向力、理解能力、执行能力、记忆力、综合分析能力等多个维度是反映机体认知功能障碍常用量表<sup>[13]</sup>。经相关性分析,MMSE评分与低血压并发呈负相关,说明低血压发生与认知功能之间存在一定关联。分析原因可能为:1)不依赖结构变化的中枢神经障碍是导致认知功能障碍和低血压的潜在因素,当机体出现肾上腺素能神经元丢失时,便可引起血压大幅度降低<sup>[14]</sup>,同时广泛性中枢去甲肾上腺素能损失又是导致认知功能障碍因素之一,认知功能障碍、低血压存在相同发病机制,故推测两者存在一定关联<sup>[15]</sup>。2)颅内动脉、肾上腺皮质、颅内小动脉的胆碱能神经功能障碍可导致局部血管调节功能障碍,从而加重低血压对认知的影响<sup>[16]</sup>。3)机体长时间处于低血压状态,可导致广泛 $\alpha$ -突触核蛋白聚集,随着该物质渗入更宽的皮质区域,可导致神经回路被中断,随之出现认知功能障碍。但具体机体和影响还有待进一步探索。本研究结果显示:超滤率越高更易发生低血压,原因是:超滤后期交感神经张力异常降低,可减弱外周血管

对神经反应刺激,无法引起小动脉和静脉收缩,从而导致低血压,因此,在进行HD治疗时,需控制超滤率<sup>[17]</sup>。研究<sup>[18]</sup>显示:透析液温度越高,越易增加低血压发生率,原因为透析液温度过高时,可引起局部血管舒张,并聚集于静脉血管床内,减少有效循环,从而影响循环血容量,产生低血压。

综上所述,HD期间并发低血压与认识功能存在一定联系,对此需尽早发现低血压迹象,并给予相应干预,从而降低痴呆风险。同时在HD期间注重有氧-抗阻运动干预,对改善心功能,减少运动过程中交感神经兴奋,减轻疲劳感具有一定价值。

## 参考文献

1. 荣冬靖,张育安,张玉林,等.维持性血液透析患者认知状况与血管硬化的相关性[J].昆明医科大学学报,2020,41(4):121-126.  
RONG Dongjing, ZHANG Yu'an, ZHANG Yulin, et al. Correlation between cognitive status and vascular sclerosis in maintenance hemodialysis patients [J]. Journal of Kunming Medical University, 2020, 41(4): 121-126.
2. 张红,周培一,党毅,等.透析间期体重增长情况与透析性低血压的相关性分析[J].中国血液净化,2020,19(8):513-516.  
ZHANG Hong, ZHOU Peiyi, DANG Yi, et al. Correlation analysis between weight gain during interdialysis and dialysis hypotension[J]. China Blood Purification, 2020, 19(8): 513-516.
3. Bullen A, Rifkin D, Trzebinska D. Individualized cool dialysate as an effective therapy for intradialytic hypotension and hemodialysis patients' perception[J]. Ther Apher Dial, 2019, 23(2): 145-152.
4. Xue K, Wang Y, Wang X, et al. The efficacy and safety of moxibustion for chronic fatigue syndrome: a protocol for systematic review and meta-analysis[J/OL]. Medicine, 2021, 100(18): e25742. (2021-05-07) [2022-10-15]. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025742>
5. 中国医药教育协会肾病与血液净化专业委员会血液透析低血压防治专家组.血液透析中低血压防治专家共识(2022)[J].中华内科杂志,2022,61(3):269-281.  
Expert Group on Hemodialysis Hypotension Prevention and Treatment of Nephrology and Blood Purification Professional Committee of Chinese Medical Education Association. Expert consensus on the prevention and treatment of intradialytic hypotension (2022)[J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2022, 61(3): 269-281.
6. 徐庆东,郭焕开,苏明,等.血液透析患者透析相关性低血压的发生情况与认知功能的关系[J].医学临床研究,2020,37(10):1474-1476.  
XU Qingdong, GUO Huankai, SU Ming, et al. Relationship between

- incidence of intradialytic hypotension and cognitive function in hemodialysis patients[J]. *Journal of Clinical Research*, 2020, 37(10): 1474-1476.
7. 孙利军, 李明明, 张丽红, 等. 负钠透析对血液透析患者透析期间体重、血压的影响[J]. *中国临床医生杂志*, 2018, 46(9): 1043-1045.  
SUN Lijun, LI Mingming, ZHANG Lihong, et al. Effects of negative sodium dialysis on body weight and blood pressure in hemodialysis patients during dialysis[J]. *Chinese Journal for Clinicians*, 2018, 46(9): 1043-1045.
  8. Bohm C, Schick-Makaroff K, MacRae JM, et al. The role of exercise in improving patient-reported outcomes in individuals on dialysis: a scoping review[J]. *Semin Dial*, 2019, 32(4): 336-350.
  9. 苗佳怡, 张谊雯, 张立元. 有氧运动联合抗阻运动对维持性血液透析患者脂代谢、骨质疏松及血压的影响[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2021, 22(10): 911-913.  
MIAO Jiayi, ZHANG Yiwen, ZHANG Liyuan. Effects of aerobic exercise combined with resistance exercise on lipid metabolism, osteoporosis and blood pressure in maintenance hemodialysis patients [J]. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Nephrology*, 2021, 22(10): 911-913.
  10. 叶晓霜, 江露月, 隗晨霞, 等. 有氧-抗阻运动对老年血液透析患者生理功能及生活质量的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42(6): 1399-1402.  
YE Xiaoshuang, JIANG Luyue, JUN Chenxia, et al. Effects of aerobic resistance exercise on physiological function and quality of life in elderly hemodialysis patients[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2022, 42(6): 1399-1402.
  11. Zhao J, Qi Q, Xu S, et al. Combined aerobic resistance exercise improves dialysis adequacy and quality of life in patients on maintenance hemodialysis[J]. *Clin Nephrol*, 2020, 93(6): 275-282.
  12. Mc Causland FR, Tumlin JA, Roy-Chaudhury P, et al. Intradialytic hypotension and cardiac arrhythmias in patients undergoing maintenance hemodialysis: results from the monitoring in dialysis study[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2020, 15(6): 805-812.
  13. 黄艳玲, 陈永华, 袁利, 等. 中青年维持性血液透析患者轻度认知功能损害与透析间低血压的相关性分析[J]. *浙江临床医学*, 2021, 23(3): 333-334.  
HUANG Yanling, CHEN Yonghua, YUAN Li, et al. Correlation analysis between mild cognitive impairment and interdialysis hypotension in young and middle-aged maintenance hemodialysis patients [J]. *Zhejiang Clinical Medical Journal*, 2021, 23(3): 333-334.
  14. 祖源, 喻倩, 李寒, 等. 维持性血液透析患者高频透析相关低血压与透析后乳酸水平相关性研究[J]. *中国血液净化*, 2019, 18(10): 669-672.  
ZU Yuan, YU Qian, LI Han, et al. The relationship between high frequency dialysis related intradialytic hypotension and post-dialysis lactic acid level in maintenance hemodialysis patients[J]. *Chinese Journal of Blood Purification*, 2019, 18(10): 669-672.
  15. Ozen N, Cepken T. Intradialytic hypotension prevalence, influencing factors, and nursing interventions: prospective results of 744 hemodialysis sessions[J]. *Ir J Med Sci*, 2020, 189(4): 1471-1476.
  16. 朱昭章, 卢岚, 周凡力. 中青年维持性血液透析患者轻度认知功能损害与透析间低血压相关性研究[J]. *陕西医学杂志*, 2020, 49(3): 300-303.  
ZHU Zhaozhang, LU Lan, ZHOU Fanli. Clinical study on the relationship between mild cognitive impairment and intradialytic hypotension in young and middle-aged maintenance hemodialysis patients[J]. *Shaanxi Medical Journal*, 2020, 49(3): 300-303.
  17. Geng X, Yu J, Xu J, et al. Role of magnesium in the risk of intradialytic hypotension among maintenance hemodialysis patients[J]. *Hemodial Int*, 2020, 24(3): 351-358.
  18. 王欣, 曹艳佩, 杨晓莉, 等. 超滤量对维持性血液透析患者血压变化影响的研究[J]. *护士进修杂志*, 2019, 34(4): 289-293.  
WANG Xin, CAO Yanpei, YANG Xiaoli, et al. The effect of ultrafiltration volume on blood pressure for patients with maintenance hemodialysis[J]. *Journal of Nursing Training*, 2019, 34(4): 289-293.

本文引用: 郭珊珊, 刘梅, 郑梦蕾. 血液透析期间低血压与认知功能障碍的关系及有氧-抗阻运动的干预效果[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(11): 2763-2768. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.025

Cite this article as: GUO Shanshan, LIU Mei, ZHENG Menglei. Relationship between hypotension and cognitive impairment during hemodialysis and the intervention effect of aerobic resistance exercise[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(11): 2763-2768. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.025