

Research Progress on Nutritional Status of Maintenance Hemodialysis Patients

Jianlan Li, Na Zheng, Aimin Gao

Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi
Email: 2698506556@qq.com

Received: Dec. 12th, 2019; accepted: Dec. 30th, 2019; published: Jan. 6th, 2020

Abstract

The diagnostic criteria, causes, assessment methods and prevention and treatment of nutritional status of maintenance hemodialysis (MHD) patients were reviewed, which provided reference value for better prevention and treatment of malnutrition in patients with maintenance hemodialysis and improvement of survival rate and quality of life.

Keywords

Maintenance Hemodialysis, Protein-Energy Wasting, Malnutrition, Inflammatory, Quality of Life

维持性血液透析患者营养状态的研究进展

李建兰, 郑娜, 高爱民

延安大学附属医院, 陕西 延安
Email: 2698506556@qq.com

收稿日期: 2019年12月12日; 录用日期: 2019年12月30日; 发布日期: 2020年1月6日

摘要

对维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)患者营养状态的诊断标准、发生原因、评估方法、防治进行综述, 为更好的防治该类患者的营养不良, 提高其生存率及生活质量提供参考价值。

关键词

维持性血液透析, 蛋白质 - 能量消耗, 营养不良, 炎症, 生存质量

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

营养不良是维持性血液透析常见的一种并发症，国内外研究表明，在接受血液透析的患者中，20%~50%报告了营养不良[1] [2]。2008年，国际肾营养和肾脏代谢学会(ISRNM)首次规范了慢性肾脏病(Chronic kidney diseases, CKD)营养不良的命名：蛋白质-能量消耗(protein-energy wasting, PEW)用以描述及诊断慢性肾脏病病人的营养和代谢紊乱状态。微炎症是MHD患者普遍存在的隐匿性病理状态，营养不良与微炎症互为因果，形成恶性循环，微炎症或炎症状态又会导致动脉粥样硬化，进一步引起心血管不良事件的发生[3] [4] [5]。研究表明，MHD患者营养状态与住院事件和死亡事件高度相关，其营养水平对预后转归具有重要意义[6]。

2. PEW 的诊断及发生原因

2.1. 诊断标准

2008年ISRNM提出对于PEW的定义：机体储备蛋白和能量储备的数与量和机体新陈代谢间的关系，间接反映机体的营养状态。诊断标准包含以下4个方面：1) 生化指标，血清白蛋白 < 3.8 g/dl，血清前白蛋白 < 30 mg/dl (仅对MHD患者)，血清胆固醇水平 < 100 mg/dl；2) 体重指标，BMI < 23 kg/m²，非有意的体重下降(3个月下降 > 5%，或6个月下降 > 10%)，机体总体脂量 < 10%；3) 肌肉指标，肌肉容积丢失(3个月肌肉量减少 > 5%，或6个月减少 > 10%)，上臂中段肌围减少(3~6个月减少 > 10%)，低血肌酐；4) 饮食摄入，透析病人饮食中蛋白质摄入每日 < 0.8 g/kg，每日能量摄入 < 104.64 kJ/kg (至少持续2个月)。每项指标中至少有1点符合标准，上述4个指标体系中至少有≥3个体系符合标准，即可诊断PEW [7]。

2.2. 血液透析患者营养不良发生的原因

1) 尿毒症(疾病的因素)：食欲不振、饮食的质与量下降，口服药物引起的消化不良(磷结合剂、铁剂、叶酸等)，终末期肾脏病患者合成代谢激素不足(内分泌轴功能失调)，代谢性酸中毒，蛋白能量代谢障碍，消化道溃疡及出血；2) 合并症的因素：急性或慢性感染导致能量消耗增加，MHD患者心血管疾病的数量及程度增加，心力衰竭的发生增加；慢性炎症及微炎症状态导致消耗增加；3) 透析的因素：透析的机械性损耗，透析膜(液)生物相容性低，透析机(液)的污染及潜在污染，透析过程中血液及有形成分的丢失(每次透析丢失氨基酸量在10~12 g，丢失能量约200~480 kcal及多种水溶性维生素及微量元素丢失[8])。

3. 营养状态的评价

3.1. 询问病史

询问患者近期有无恶心、呕吐、食欲不振及体重有无明显下降。

3.2. 饮食评价

了解患者询问患者在透析日及非透析日的饮食，以了解他们摄取蛋白质、脂肪及碳水化合物的情况。

3.3. 评估工具

3.3.1. 测量指标

生物电阻抗仪与双能 X 线吸收仪：生物电阻抗是根据测量机体微小的电流变化评价人体成分的一种非介入性的简便方法，可测定病人的瘦体重、脂肪含量及总体水的含量和分布[9]，研究表明，生物电阻抗法人体成分测量可更早发现慢性肾脏病早中期患者营养不良，具有无创、安全、可重复性强的优点[10]；双能 X 线吸收测量法是根据体内不同组织对 X 线吸收程度的不同用以分析机体各成分的情况。双能 X 线吸收测量法精准度高，且受水肿因素的影响小，可作为有效反映蛋白质能量营养状况的指标[11]。这两种方法都因其价格昂贵，实践经验缺乏，难以重复及临床推广困难，遂在评估血液透析患者营养不良中不作为首选；体重和体重指数(BMI)，BMI 不能很好的反应透析患者的脂肪含量，Li [12]等的 meta 分析结果表明 BMI 为 MHD 患者死亡的高危因素；肱三头肌皮褶厚度(TSF)、中臂围(MAC)、中臂肌围(AMC)，中臂围、中臂肌围在患者透析结束 15 min 后着单衣、去鞋，使用同一电子体重秤测量，MAC 用皮卷尺测量上臂中点周径 3 次，取平均值，MAC 主要反映肌肉储备情况，TSF 测量肩峰尺骨鹰嘴中点上约 2 cm 处皮褶厚度 3 次，取平均值，TSF 主要反映脂肪储备情况[13]，国外研究表明[14]，MAC 是评价 MHD 患者生活质量的影响因子，对其生存预后的判断强于 TSF；一些研究也指出，握力与血液透析患者的营养不良及炎症也显著相关，且握力测量操作简单，患者可接受性强，可以很好代表肌肉力量，是营养不良及炎症筛查的有效手段[15] [16]。

3.3.2. 主观全面营养评价法(Subjective Global Assessment, SGA)

SGA 是 Detsky [17]在 1987 年首先提出的，是根据病史和体格检查的一种主观评估方法。通过临床医生的经验，对以下五个指标进行简单的评估，具体包括：体重下降程度、饮食变化、消化道症状、生理功能状态、皮下脂肪和肌肉消耗程度。综合上述指标，结果判断为 1 = 营养良好；2 = 轻~中度营养不良；3 = 重度营养不良。SGA 评分可操作性强，方法简便，已成为国内专家推荐的量表，但其不同观察者的评估结果相差误差难以避免，可靠性相对低。

3.3.3. 改良定量主观整体营养评估(MQSGA)评分

从患者体质量、皮下脂肪、肌肉消耗、生理功能、饮食、胃肠症状及合并症 7 个方面进行评估，每项 1~5 分。合计 31~35 分为极重度营养不良，21~30 分为重度营养不良，11~20 分为轻中度营养不良，7~10 分为营养良好[18] [19]。研究表明，改良 SGA 法较传统 SGA 法更为简单、敏感，是 MHD 患者营养不良早期筛选的一种较好方法[20]。

3.3.4. 营养不良炎症评分(Malnutrition-Inflammation Score, MIS)

2001 年 Kalantar [21]等在大量临床研究的基础上提出的营养不良原炎症评分(MIS)表，包括 4 个方面：相关病史、体格检查、体质量指数和实验室指标，共 10 项评分指标：1) 干体重变化 2) 膳食摄入 3) 胃肠症状 4) 身体功能 5) 并发症(透析年数) 6) 脂肪消耗 7) 肌肉消耗 8) 体质指数(BMI) 9) 血浆白蛋白 10) 总铁结合力或铁蛋白，每项评分从 0 分(正常)~3 分(重度)。按程度分为：0~8 为轻度营养不良，9~18 为中度营养不良，MIS > 18 为重度营养不良。相比与 SGA 评分，MIS 评分加入了客观实验室指标及炎症指标，有研究显示，MIS 评分与营养指标(白蛋白、血红蛋白、转铁蛋白)、炎症指标(C 反应蛋白、白介素、肿瘤坏死因子)及 MHD 患者的住院率与死亡风险均有良好的相关性[22]。被认为是早期发现并准确判断预后风险的理想工具[23]。

3.3.5. 营养风险筛查 2002 (Nutritional Risk Screening 2002, NRS2002)

NRS 2002 是欧洲肠外肠内营养学会(ESPEN)推荐使用的一种营养筛查工具[24]，因方法简单、无创、

易于筛查早期存在营养风险的病人,且与临床结局密切相关而在临床上得到了广泛的应用,NRS 2002 可能是预测透析病人 PEW 更快速、准确、易行的营养筛查工具[25],也有学者认为 NRS 2002 优于 SGA 法[26]。

3.3.6. 其他

还包括透析营养客观评分(Objective score of dialysis nutrition, OSND) [27],老年营养风险指数(Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI) [28]仅包含体重、身高和白蛋白三种指标,测量评分与死亡率相关。

3.3.7. 生化检查

包括白蛋白及前白蛋白:传统评估多认为白蛋白低于 38 g/L 为营养不良,最近研究表明用血清白蛋白来评估营养不良状态欠佳[29],可能是由于白蛋白的半衰期长(14~21 天),对营养不良的评估滞后,且不同的测量方法导致结果误差大;其余还包括血清肌酐, C 反应蛋白,转铁蛋白,透析前血清尿素氮水平,尿素氮排出量,总蛋白氮显现率(PNA)等。

4. PEW 的防治

MHD 患者的营养防治需要肾科医生、专科护士及营养师共同协作完成;肾科医生负责对 MHD 患者的临床评估、诊断、治疗、随访及管理等工作,专科护士负责 MHD 患者的健康教育及指导合理的生活方式,营养师负责指导饮食、营养咨询及干预。

4.1. 蛋白质能量摄入

多个临床实践得出血液透析患者蛋白摄入量(DPI)往往低于 KDOQI 的推荐值[30],K-DOQI 指南建议:按平均理想体重计算,MHD 患者 DPI 的摄入量应为 1.2~1.3 g/(kg·d),酮酸的补充为 0.075~0.12 g/(kg·d),热量摄入为 30~35 kcal/(kg·d),MHD 患者还应适当补充维生素、叶酸、铁,特别是水溶性维生素;当推荐的日常膳食量不能达标时,应在营养师或肾科医师的指导下选用口服营养补充剂补充营养成分,若经口服补充受限或仍无法提供足够的能量,建议使用管饲喂食或肠外营养补充营养成分[31]。研究表明,个体化的膳食方案可有效改善患者的营养不良及降低炎症因子的水平[32]。

4.2. 抗炎治疗

微炎症状态通过激活细胞因子,从而促进动脉粥样硬化及营养不良的发生,后二者又互为因果,形成恶性循环。Jankowska 等人的研究也表明,持续的炎症状态是导致动脉粥样硬化的重要因素,只有控制炎症级联反应的恶性循环,才会改善 MHD 患者的预后[33]。透析患者补充 ω -3 脂肪酸(不饱和脂肪酸)及维生素 E 可改善炎症状态[34];2017 年 ISRNM 共识指出,血液透析期间进食可降低炎症反应[35];运动训练也可显著降低炎症因子、改善患者营养状态及生活质量[36] [37] [38];抗炎药物的使用如:阿司匹林可以通过抗血小板聚集的作用调节炎症反应、普伐他汀、辛伐他汀也可有效降低机体 CRP 水平,从而降低心血管不良事件的发生[39] [40] [41],一些新型的抗炎药物如:可溶性 TNF-受体、IL-1 受体拮抗剂、IL-6 受体拮抗剂正在进一步的实验及验证中,目前仍缺乏以上药物在 MHD 患者中安全性及具体益处的详细数据,将药物作为改善炎症状态为目标的治疗方式尚不成熟;高通量血液透析、血液透析滤过及血液透析联合血液灌流均可缓解 MHD 患者的氧化应激及炎症反应[42] [43] [44]。

4.3. 促蛋白合成因子的使用

研究发现生长激素-胰岛素样生长因子(Growth hormone insulin-like growth factor, GH-IGF)轴的紊乱也是 MHD 患者营养不良的重要原因,生长激素及胰岛素样生长因子的应用可升高 MHD 患者的白蛋白、

前白蛋白及上臂肌围,改善营养状态[45];雄激素是一种蛋白同化激素,它具有促进蛋白合成,抑制蛋白分解,及刺激骨髓造血的作用,临床研究也证实雄激素水平与白蛋白有一定的相关性[46]。目前相关研究数据较少,还需进一步实验及验证。

4.4. 充分透析

MHD 患者充分的透析对于改善营养状态至关重要。充分的透析可以改变食欲调节因子如:瘦素、神经肽 Y、肽 YY、皮质激素受体等,从而提高食欲;清除代谢抑制因子促进代谢,使蛋白的合成增加,降低蛋白的分解代谢,改善营养状态。多项临床研究也表明透析充分性与营养状态及生存率显著相关[47][48]。曹宁[49]等对血液透析不同膜材料的生物相容性对比分析中发现透析膜的生物相容性可提高白蛋白的水平、降低血清 CPR 及白介素 6 的水平,因而得出透析膜的生物相容性有利于改善 MHD 患者的营养状态。

5. 小结

维持性血液透析患者的营养问题一直困扰着广大医务人员、患者及家属,营养不良在透析患者中的发生率高、其导致的并发症与患者的生活质量及近/远期预后密切相关。目前,对血液透析患者营养的评估中,评估方法较多且繁琐,需专业人员来操作,而指南推荐的营养目标在实际中达标率低,营养不良的干预及治疗方法多样化,在实践中存在一定的困难。而因此做好血液透析患者营养不良的诊断、评估及防治的工作任重而道远,需要我们医务人员、专科护士及营养师进一步探索。

参考文献

- [1] Weiner, D.E., Tighiouart, H., Ladik, V., Meyer, K.B., Zager, P.G. and Johnson, D.S. (2014) Oral Intradialytic Nutritional Supplement Use and Mortality in Hemodialysis Patients. *American Journal of Kidney Diseases*, **63**, 276-285. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.08.007>
- [2] 周长菊, 曹娟, 章旭, 等. 维持性透析患者的蛋白能量消耗情况及影响因素分析[J]. 中国血液净化, 2016, 15(9): 483-487.
- [3] 覃学, 陈文. 维持血液透析患者血清超敏 C 反应蛋白水平与营养状态、心血管疾病的相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2017, 21(7): 1245-1246.
- [4] 杜春荔, 杨秉潜. 尿毒症微炎症状态与营养不良心血管并发症的影响因素分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(20): 2618-2620.
- [5] 丁峰, 景秀琛, 薛骏, 等. 维持性血透患者营养不良与炎症的相互关系[J]. 复旦学报(医学版), 2005, 32(1): 25-29.
- [6] Biter, L., Bayle, F., et al. (2016) Prevalence and Risk Factors of Hypotension Associated with Preload-Dependence during Intermittent Hemodialysis in Critically Ill Patients. *Critical Care*, **20**, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1227-3>
- [7] Ranpuria, R., Hall, M., Chan, C.T. and Unruh, M. (2008) Heart Rate Variability (HRV) in Kidney Failure: Measurement and Consequences of Reduced HRV. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **23**, 444-449. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm634>
- [8] Liu, Y., Xiao, X., Qin, D.P., et al. (2016) Comparison of Intradialytic Parenteral Nutrition with Glucose or Amino Acid Mixtures in Maintenance Hemodialysis Patients. *Nutrients*, **8**, 220. <https://doi.org/10.3390/nu8060220>
- [9] 程霞, 刘莺, 汪年松, 等. 腹膜透析病人营养现状及护理进展[J]. 护理研究, 2009, 23(36): 3301-3303.
- [10] 高春娟, 崔俊, 王好, 等. 生物电阻抗法人体成分测量对慢性肾脏病非透析患者营养状态评估[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2011, 12(12): 1076-1078.
- [11] Furstenberg, A. and Davenport, A. (2011) Assessment of Body Composition in Peritoneal Dialysis Patients Using Bioelectrical Impedance and Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *American Journal of Nephrology*, **33**, 150-156. <https://doi.org/10.1159/000324111>
- [12] Li, T., Liu, J., An, S.X., Dai, Y. and Yu, Q. (2014) Body Mass Index and Mortality in Patients on Maintenance Hemodialysis: A Meta-Analysis. *International Urology and Nephrology*, **46**, 623-631.

<https://doi.org/10.1007/s11255-014-0653-x>

- [13] Chan, J.Y., Che, K.I., Lam, K.M., *et al.* (2007) Comprehensive Malnutrition Inflammation Score as a Marker of Nutritional Status in Chinese Peritoneal Dialysis Patients. *Nephrology*, **12**, 130-134. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1797.2006.00693.x>
- [14] Ruperto, M., Sánchez-Muniz, F.J. and Barril, G. (2016) Predictors of Protein-Energy Wasting in Haemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, **29**, 38-47. <https://doi.org/10.1111/jhn.12276>
- [15] Silva, L.F., Matos, C.M., Lopes, G.B., Silveira Martins, M.T., Martins, M.S., Arias, L.U., Pisoni, R.L. and Lopes, A.A. (2010) Handgrip Strength as a Simple Indicator of Possible Malnutrition and Inflammation in Men and Women on Maintenance Hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, **21**, 235-245. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.07.004>
- [16] 贾愚, 陈丽萌, 王秀荣, 叶文玲, 夏京华, 石涛, 李雪梅, 鲁重美. 握力在维持性血液透析患者营养评定中的应用[J]. 护理管理杂志, 2009, 9(6): 5-7.
- [17] Detsky, A.S., McLaughlin, J.R., Baker, J.P., *et al.* (1987) What Is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? *JPEN*, **11**, 8
- [18] Kalantar-Zadeh, K., Kleiner, M., Dunne, E., Lee, G.H. and Luft, F.C. (1999) A Modified Quantitative Subjective Global Assessment of Nutrition for Dialysis Patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **14**, 1732-1738. <https://doi.org/10.1093/ndt/14.7.1732>
- [19] 张莉薇, 朱羿霖, 盛梅笑. 保肾片对透析患者蛋白质能量消耗状态的影响[J]. 南京中医药大学学报, 2018, 34(6): 553-556.
- [20] 景秀琛, 丁峰, 薛骏, 等. 改良主观全面营养评价法在血液透析患者中的应用[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2002, 11(3): 240-244.
- [21] Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J.D., Block, G. and Humphreys, M.H. (2001) A Malnutrition-Inflammation Score Is Correlated with Morbidity and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients. *American Journal of Kidney Diseases*, **37**, A20. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(01\)80185-2](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(01)80185-2)
- [22] 王会玲, 王文龙, 于秀峙, 等. MIS 评分对血透患者营养不良-炎症状态及住院/死亡风险的相关性[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2010, 11(8): 695-699.
- [23] 董梅, 代正燕, 翁敏, 等. 营养不良-炎症反应综合征对维持性血液透析患者生活质量的影响研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(28): 3444-3447+3451.
- [24] Kondrup, J., Allison, S.P., Elia, M., Vellas, B. and Plauth, M. (2003) ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clinical Nutrition*, **22**, 415-421. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(03\)00098-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(03)00098-0)
- [25] 梁丹华, 谭荣韶, 刘岩, 等. 三种营养筛查工具对维持性血液透析病人透析相关性蛋白质-能量消耗的评价比较[J]. 肠外与肠内营养, 2017, 24(3): 138-142.
- [26] Führ, L.M., Wazlawik, E. and Garcia, M.F. (2015) The Predictive Value of Composite Methods of Nutritional Assessment on Mortality among Haemodialysis Patients. *Clinical Nutrition ESPEN*, **10**, e21-e25. <https://doi.org/10.1016/j.clnme.2014.11.002>
- [27] Beberashvili, L., Azar, A., Sinuani, I., *et al.* (2010) Objective Score of Nutrition on Dialysis (OSND) as an Alternative for the Malnutrition-Inflammation Score in Assessment of Nutritional Risk of Haemodialysis Patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **25**, 2662-2671. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq031>
- [28] Bouillanne, O., Morineau, G., Dupont, C., *et al.* (2005) Geriatric Nutritional Risk Index: A New Index for Evaluating at-Risk Elderly Medical Patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **82**, 777-783. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.777>
- [29] SáMartins, V., Aguiar, L., Dias, C., Lourenço, P., Pinheiro, T., Velez, B., Borges, N., Adragão, T., Calhau, C. and Macário, F. (2019) Predictors of Nutritional and Inflammation Risk in Hemodialysis Patients. *Clinical Nutrition*.(In Press) <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.07.029>
- [30] Therrien, M., Byham-Gray, L. and Beto, J. (2015) A Review of Dietary Intake Studies in Maintenance Dialysis Patient. *Journal of Renal Nutrition*, **25**, 329-338.
- [31] Gano, N., *et al.* (2006) ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult Renal Failure. *Clinical Nutrition*, **25**, 295-310. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.01.023>
- [32] 郭凤丽, 周海萍, 康亚琼. 加强膳食营养对长期血液透析患者营养及炎症状态的影响[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(9): 2606-2610.
- [33] Jankowska, M., Cobo, G., Lindholm, B. and Stenvinkel, P. (2017) Inflammation and Protein-Energy Wasting in the Uremic Milieu. *Contributions to Nephrology*, **191**, 58-71. <https://doi.org/10.1159/000479256>

- [34] Asemi, Z., Soleimani, A., Shakeri, H., Mazroii, N. and Esmailzadeh, A. (2016) Effects of Omega-3 Fatty Acid Plus Alpha-Tocopherol Supplementation on Malnutrition-Inflammation Score, Biomarkers of Inflammation and Oxidative Stress in Chronic Hemodialysis Patients. *International Urology and Nephrology*, **48**, 1887-1895. <https://doi.org/10.1007/s11255-016-1399-4>
- [35] Kistler, B.M., Benner, D., Burrowes, J.D., *et al.* (2018) Eating During Hemodialysis Treatment: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Journal of Renal Nutrition*, **28**, 4-12. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.10.003>
- [36] 张兰, 程艳娇, 赵新菊, 等. 卧位体操对维持性血液透析患者毒素清除和炎症状态影响的研究[J]. 中国血液净化, 2017, 16(4): 175-178.
- [37] 冷成香, 曹文媚, 赵岳. 有氧运动对维持性血液透析患者的干预效果[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(8): 698-700.
- [38] 黄柳, 黄燕林, 李建英, 等. 有氧运动对维持性血液透析患者营养状况的影响[J]. 广东医学, 2015, 36(5): 814-816.
- [39] 易建伟, 何志红, 袁峰. 阿司匹林肠溶片对维持性血液透析患者炎症因子的影响[J]. 江西医药, 2018, 53(7): 722-724.
- [40] 李长红, 王振, 刘中柱. 普伐他汀改善维持性血透患者微炎症状态从而降低促红细胞生成素抵抗[J]. 黑龙江医药科学, 2006, 29(3): 81-82.
- [41] 王合金, 罗玉梅, 刘启明, 郭洪波, 杨光辉. 辛伐他汀干预对急性冠脉综合征患者血清白细胞介素 6、高敏 C 反应蛋白浓度的影响[J]. 华夏医学, 2005, 18(6): 41-43.
- [42] 易晔, 卢远航, 冀倩倩. 高通量血液透析对糖尿病肾病透析患者氧化应激及微炎症状态的影响[J]. 重庆医学, 2015, 44(19): 2667-2669.
- [43] 林牧原, 殷勋, 陆志峰. 不同血液透析方案对维持性血液透析患者营养及微炎症状态的影响[J]. 现代医药卫生, 2017, 33(21): 3253-3254+3266.
- [44] 张瑶琳. 维持性血液透析患者营养不良-炎症反应综合征采用血液透析联合血液灌流治疗的效果[J]. 安徽医药, 2015, 19(3): 491-494.
- [45] 王保兴. 联用小剂量生长激素与胰岛素样生长因子治疗血透患者营养不良的疗效观察[C]//中国中西医结合学会肾脏疾病专业委员会. 中国中西医结合学会肾脏疾病专业委员会 2011 年学术年会暨 2011 年国际中西医结合肾脏病学术会议论文汇编. 2011: 2.
- [46] 丁卫东, 李娅, 魏鸣. 维持性血液透析患者雄激素与营养不良关系的初步探讨[J]. 四川医学, 2000, 21(12): 1084-1085.
- [47] 武博, 李燕, 王湘川. 169 例血液透析患者长期生存率与营养状态及透析充分性关系的临床研究[J]. 中国医师杂志, 2018, 20(8): 1246-1248.
- [48] 郑智华, 张涤华, 张辉, 等. 透析充分性、微炎症和残存肾功能对血液透析患者营养状态的影响[J]. 中华肾脏病杂志, 2006, 22(12): 734-737.
- [49] 曹宁. 肾功能衰竭患者采用不同血液透析膜材料的生物相容性对比分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(25): 4727-4734.