

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.21.010

不同血液透析方式对慢性肾衰竭患者 β_2 微球蛋白、瘦素、血红蛋白水平的影响及安全性分析*

胡煜琳^{1,2}, 李超^{3△}

(1. 重庆医科大学附属永川医院肾病风湿科, 重庆 402160; 2. 重庆市荣昌区人民医院肾内科 402460; 3. 重庆医科大学附属永川医院胸外科, 重庆 402160)

[摘要] **目的** 探讨不同血液透析方式对慢性肾衰竭患者 β_2 微球蛋白(β_2 -MG)、瘦素及血红蛋白(Hb)水平的影响,并分析其安全性。**方法** 选取 2014 年 1 月至 2015 年 1 月在重庆医科大学附属永川医院住院行血液透析的慢性肾衰竭患者 60 例,根据不同的治疗方法将其分为普通血液透析组(普通 HD 组)、血液透析滤过组(HDF 组)、普通血液透析加血液灌流组(HD+HP 组),检测患者血标本中瘦素、 β_2 -MG、Hb 及促红细胞生成素(EPO)水平,观察其不良反应发生率,评估其生活质量,并进行比较分析。**结果** 与透析前比较,首次透析及透析 6 个月后,3 组患者血标本中瘦素、 β_2 -MG 水平均降低,且 HD+HP 组水平最低,差异均有统计学意义($P<0.05$);与普通 HD 组比较,HDF 组、HD+HP 组首次透析及透析 6 个月后血标本 Hb、EPO 水平均升高,差异均有统计学意义($P<0.05$);透析后,HD+HP 组并发症的发生率低于普通 HD 组与 HDF 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗后 HDF 组、HD+HP 组的各项生活质量评分均优于普通 HD 组,且 HD+HP 组的各项生活质量评分较高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对慢性肾衰竭患者采用 HP 法治疗,能够更好地降低血液中瘦素、 β_2 -MG 水平,不影响 Hb 水平,且并发症的发生率低,治疗后患者的生活质量明显提高。

[关键词] 慢性肾衰竭;血液透析;血液滤过;血液灌流;并发症

[中图分类号] R692.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)21-2914-03

Effect of different hemodialysis modes on serum levels of beta 2 microspheres, leptin and hemoglobin in patients with chronic renal failure and safety analysis*

Hu Yulin^{1,2}, Li Chao^{3△}

(1. Department of Nephrology and Rheumatology, Yongchuan Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China; 2. Department of Nephrology, Rongchang District People's Hospital, Chongqing 402460, China; Department of Thoracic Surgery, Yongchuan Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the influence of different hemodialysis modes on serum levels of beta 2 microspheres, leptin and hemoglobin(Hb) in the patients with chronic renal failure (CRF) and to analyze its safety. **Methods** Sixty inpatients with CRF in our hospital from January 2014 to January 2015 were selected as the research subjects and divided into the common hemodialysis group (common HD groups), hemodialysis filtration group(HDF group) and the common hemodialysis plus hemoperfusion group(HD+HP group) according to different treatment methods. The levels of serum leptin, beta 2 microspheres (β_2 -MG), Hb and erythropoietin (EPO) were measured. The occurrence rates of adverse reactions were observed. The living quality was evaluated and conducted the comparative analysis. **Results** Compared with before hemodialysis, the levels of serum leptin and β_2 -MG levels after the first time of hemodialysis and 6-month hemodialysis in the three groups were decreased, moreover the levels in the HD+HP group were the lowest, the differences were statistically significant($P<0.05$); compared with the common HD group, the levels of Hb and EPO after the first time of hemodialysis and 6-month hemodialysis in the HDF group and HD+HP group were increased, the differences were statistically significant($P<0.05$); the incidence rate of complications after hemodialysis in the HD+HP group was lower than that in the common HD group and the HDF group, the differences were statistically significant($P<0.05$); the living quality scores of each item after hemodialysis in the HDF group and HD+HP group were superior to those in the common HD group, moreover the living quality scores in each item in the HD+HP group were higher, the differences were statistically significant($P<0.05$). **Conclusion** Adopting the HP therapy in the patients with CRF can better reduce the levels of blood leptin and β_2 -MG without affecting the Hb level, moreover with low occurrence rate of complications, and the patient's living quality is significantly improved after treatment.

[Key words] chronic renal failure; hemodialysis; hemofiltration; hemoperfusion; complication

血液透析(hemodialysis, HD)是治疗慢性肾衰竭的主要方法,能够清除尿素氮、肌酐等小分子物质,但对于 β_2 微球蛋白

* 基金项目:重庆市科委一般项目(cstc2016jcyjA0343);重庆市卫生计生委资助项目(2015MSXM058);永川区自然科学基金项目(Ycstc, 2015nc5004),重庆医科大学附属永川医院内项目(YJZQN201529, YJSCI201504)。作者简介:胡煜琳(1979-),主治医师,本科,主要从事肾脏疾病的基础与临床研究。△ 通讯作者, E-mail: lcr808@126.com。

(β_2 -microglobulin, β_2 -MG)、瘦素等中大分子物质不能清除,而毒素逐渐蓄积会引起一系列并发症,影响患者预后及其生活质量^[1-2]。目前,常规血液净化方式包括 HD、血液灌流(hemoperfusion, HP)、血液透析滤过(hemodiafiltration, HDF)等^[3]。本研究选取在重庆医科大学附属永川医院住院的慢性肾衰竭尿毒症患者,通过采用不同的透析方式,分析患者血液中 β_2 -MG、瘦素及血红蛋白(haemoglobin, Hb)水平的变化情况,以及不同血液透析方式的安全性,探讨其临床意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 1 月至 2015 年 1 月在重庆医科大学附属永川医院住院行血液透析的慢性肾衰竭患者 60 例,男 35 例,女 25 例,年龄 30~75 岁,平均(49.2±8.6)岁;血液净化时间 38~75 个月,平均治疗时间(57.2±3.5)个月;其中原发病为慢性肾小球肾炎者 31 例,糖尿病肾病 13 例,缺血性肾病 16 例。纳入标准:年龄大于或等于 18 岁;3 个月以上血液透析,每周 3 次,每次 4 h;血流速大于或等于 200 mL/min,血流量 250~350 mL/min,透析液流速 500 mL/min;尿量小于 400 mL/d;肝功能、肾功能正常,无脑血管意外。根据不同的治疗方法将患者分为 3 组:普通 HD 组 20 例,男 12 例,女 8 例,年龄 31~75 岁,平均(46.1±3.7)岁;HDF 组 20 例,男 10 例,女 15 例,年龄 30~70 岁,平均(47.4±4.8)岁;HD+HP 组 20 例,男 13 例,女 12 例;年龄 35~75 岁,平均(36.3±5.4)岁。本研究得到医院伦理委员会批准,所有患者入组前均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 普通 HD 组:采用聚砜膜透析器,碳酸氢盐透析液,调整血流量保持在 220~250 mL/min,透析液的流量维持在 500 mL/min,每周 3 次,每次 4 h,持续治疗 6 个月。HDF 组:采用高通量血滤器,保持血流量 220~250 mL/min,置换液流量稳定在 70~110 mL/min,置换液总量 18~30 L。每周 1 次血液滤过、2 次血液透析,持续治疗 6 个月,充分抗凝。HD+HP 组:灌流器安装在透析器前,调整血流量 220~250 mL/min。每 2 周 1 次 HP、5 次 HD,持续治疗 6 个月。

1.2.2 标本采集与处理 所有入组患者每日于内瘘穿刺后、透析前于动脉端抽血标本,不加肝素及生理盐水。透析后采用超滤液及透析液,流速降至 0,停止血泵 1 min,重新开泵后从内瘘动脉端抽取血液标本。所有入组患者取血液标本 5 mL,置于干燥清洁试管中,3 000 r/min 离心 10 min,以毛细管吸取上清液,置于-70℃冰箱保存备用。

1.2.3 标本检测 采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血标本中瘦素、 β_2 -MG 水平:计算出需要的板孔数;试剂盒室温下放置 30 min;配制 5 个浓度标准品,进行标准品稀释;每个浓度设复孔,加样、配液、洗涤、显色、终止;酶标仪以空白孔为标准调零,450 nm 波长处测量各孔吸光度(A)值;依据配制的标准品浓度及对应 A 值绘制线性回归方程,计算样品浓度。采用日本 CA-800 电抗法血细胞分析仪测定入组患者治疗前后的 Hb、促红细胞生成素(erythropoietin, EPO)水平,比较其变化。

1.2.4 健康状况调查及不良反应 在透析前后采用自身对照法行 SF-36 健康调查量表(36 item short form health survey questionnaire, SF-36)调查^[4],包括总体健康状况、躯体疼痛、躯体角色功能、社会功能、精力、情绪角色功能、心理健康等。观察入组患者透析前后发生的不良反应种类,计算其发生率,并进行比较。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行数据分析,

计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较采用方差分析,组间两两比较采用 SNK 法;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组治疗前后血清瘦素及 β_2 -MG 水平比较 对 3 组患者治疗前后血清瘦素及 β_2 -MG 水平进行检测,结果发现,与透析前比较,首次透析及透析 6 个月后,3 组患者血清瘦素、 β_2 -MG 水平均降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);与普通 HD 组比较,HDF 组、HD+HP 组患者首次透析及透析 6 个月后血清瘦素、 β_2 -MG 水平均降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);且 HD+HP 组患者首次透析及透析 6 个月后,血清瘦素、 β_2 -MG 水平均低于 HDF 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 3 组治疗前后血清瘦素及 β_2 -MG 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	n	瘦素(ng/mL)	β_2 -MG(mg/L)
普通 HD 组	透析前	20	11.2±3.2	48.9±17.6
	首次透析后	20	9.1±3.3*	35.1±12.3*
	透析 6 个月后	20	9.5±2.9*	38.4±18.9*
HDF 组	透析前	20	10.8±3.2	46.8±15.9
	首次透析后	20	5.7±2.8*#	16.5±9.8*#
	透析 6 个月后	20	6.5±2.7*#	27.6±10.1*#
HD+HP 组	透析前	20	10.5±3.3	47.5±16.2
	首次透析后	20	5.6±3.3*#△	10.3±18.3*#△
	透析 6 个月后	20	6.1±2.2*#△	20.4±6.8*#△

*: $P<0.05$, 与同组透析前比较; #: $P<0.05$, 与相同时间点普通 HD 组比较; △: $P<0.05$, 与相同时间点 HDF 组比较。

2.2 3 组治疗前后血标本中 Hb 及 EPO 水平比较 对入组患者治疗前后血标本中 Hb、EPO 水平进行检测,结果发现,与透析前比较,3 组患者血标本 Hb、EPO 水平均升高,差异均有统计学意义($P<0.05$);与普通 HD 组比较,HDF 组、HD+HP 组患者首次透析及透析 6 个月后血标本 Hb、EPO 水平均升高,差异均有统计学意义($P<0.05$);HDF 组与 HD+HP 组患者首次透析及透析 6 个月后血标本 Hb、EPO 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 3 组治疗前后血标本 Hb 及 EPO 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	n	Hb (g/L)	EPO(U/kg)
普通 HD 组	透析前	20	115.2±5.9	118.1±17.3
	首次透析后	20	124.1±6.1*	123.2±52.4*
	透析 6 个月后	20	125.3±5.8*	125.2±58.7*
HDF 组	透析前	20	115.7±5.7	121.2±16.9
	首次透析后	20	137.2±4.9*#	133.1±35.6*#
	透析 6 个月后	20	136.2±5.3*#	135.9±36.1*#
HD+HP 组	透析前	20	116.3±4.8	122.5±7.2
	首次透析后	20	138.1±3.9*#	135.3±31.3*#
	透析 6 个月后	20	137.1±4.1*#	137.4±39.2*#

*: $P<0.05$, 与同组透析前比较; #: $P<0.05$, 与相同时间点普通 HD 组比较。

2.3 3 组并发症发生率比较 对入组患者出现的并发症进行观察,患者出现高血压、心力衰竭、心律失常、心绞痛、皮肤瘙

痒、肌肉痉挛等并发症;其中,普通 HD 组并发症发生率高达 45.0%,HDF 组及 HD+HP 组分别为 15.0%、10.0%,均低于普通 HD 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);且 HD+HP 组并发症发生率低于 HDF 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 3 组生活质量评分比较 对入组患者进行生活质量评分,从总体健康状况、疼痛、躯体角色、社会功能、精力、心理健康、情绪角色进行评分,结果发现,与透析前比较,3 组患者各项生活质量评分均提高,差异均有统计学意义($P<0.05$);透析后 HDF 组、HD+HP 组患者的各项生活质量评分均优于普通 HD 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);与 HDF 组比较,

透析后 HD+HP 组患者各项生活质量评分较高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 3 3 组并发症发生率比较

组别	n	高血压 (n)	心力 衰竭 (n)	心律 失常 (n)	心绞痛 (n)	皮肤 瘙痒 (n)	肌肉 痉挛 (n)	发生率 [n(%)]
普通 HD 组	20	3	1	2	1	1	1	9(45.0)
HDF 组	20	1	0	1	0	1	0	3(15.0)*
HD+HP 组	20	1	0	0	0	1	0	2(10.0)*#

*: $P<0.05$,与普通 HD 组比较;#: $P<0.05$,与 HDF 组比较。

表 4 入组患者生活质量评分的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	n	总体健康状况	疼痛	躯体角色	社会功能	精力	心理健康	情绪角色
普通 HD 组	透析前	20	40.4±17.0	67.4±19.2	59.7±20.1	61.6±23.1	60.1±21.2	57.4±15.4	37.4±34.2
	透析后	20	41.4±15.0*	68.2±18.1*	60.1±18.1*	60.6±21.4*	59.2±22.3*	58.2±16.5*	35.4±36.2*
HDF 组	透析前	20	39.2±16.1	67.1±17.4	60.1±17.8	60.7±21.2	59.1±19.4	56.4±14.6	38.4±33.7
	透析后	20	52.1±16.3*#	81.6±20.5*#	77.4±21.4*#	73.5±18.4*#	71.1±15.4*#	69.2±12.3*#	43.2±33.7*#
HD+HP 组	透析前	20	41.0±16.0	66.8±18.2	61.1±19.2	60.3±22.4	59.8±20.5	59.1±16.1	39.1±33.5
	透析后	20	63.9±15.4*#△	89.8±21.2*#△	88.4±22.1*#△	84.7±19.2*#△	82.3±17.7*#△	79.1±13.1*#△	53.5±36.5*#△

*: $P<0.05$,与透析前比较;#: $P<0.05$,与普通 HD 组透析后比较;△: $P<0.05$,与 HDF 组透析后比较。

3 讨 论

慢性肾衰竭又称为尿毒症,是慢性肾脏病患者进一步发展的严重阶段,目前临床治疗以肾脏移植效果最佳,但因肾脏供源较少,难以普遍开展;而血液净化疗法成为一种患者依赖的替代治疗手段,能够清除患者体内产生的各种毒素,减轻组织、器官的病理性损伤,延长患者生命^[5-6]。标准的 HD 通过弥散原理,随着血液中毒物相对分子质量的增加,毒素的清除率明显降低,能够有效清除小分子物质,但是,对中、大分子物质的清除率很低,甚至无法彻底清除^[7]。而中、大分子毒素如 β_2 -MG、瘦素等,是引起透析患者慢性并发症的重要因素,与患者病死率的增加直接相关^[8]。

研究发现,对于出现高瘦素血症的患者,可能会出现不同程度的营养不良,其中肾脏对瘦素清除率的下降是血液透析患者出现高瘦素血症最重要的原因^[9]。 β_2 -MG 是相对分子质量为 11 800 的一种多肽,主要是细胞表面人类淋巴细胞抗原(HLA)的 β 链^[10]。当患者出现慢性肾衰竭时,机体内部对于 β_2 -MG 的清除功能明显降低,患者血清 β_2 -MG 水平明显升高,引起一系列侵蚀性的关节病变,并可能出现胃肠道出血、穿孔、心肌病变等相关的常见并发症^[11-12]。研究显示,透析前机体血浆 β_2 -MG 水平较高,是透析患者死亡的重要危险因素之一^[6]。本研究选取在重庆医科大学附属永川医院住院的慢性肾衰竭患者为研究对象,分别采取普通 HD、HDF 及 HD+HP 的方法,对入组患者治疗前后血标本中瘦素、 β_2 -MG 水平进行检测,发现与透析前比较,3 组患者首次透析及透析 6 个月后血标本瘦素、 β_2 -MG 水平均降低;与普通 HD 组比较,HDF 组、HD+HP 组首次透析及透析 6 个月后血标本瘦素、 β_2 -MG 水平也均降低,且 HD+HP 组瘦素、 β_2 -MG 水平降低更明显。这提示,对慢性肾衰竭患者采用 HP 方法,能够更好地降低血液瘦素及 β_2 -MG 等中、大分子水平,清除更为有效。

平进行检测发现,与普通 HD 组比较,HDF 组、HD+HP 组首次透析及透析 6 个月后血标本 Hb、EPO 水平均升高,但 HDF 组与 HD+HP 组比较无明显差异。这表明对于慢性肾衰竭患者采用 HP 方法清除小分子毒素,效果不明显,且每周 1 次 HP 或血液滤过治疗不会对患者的营养状况和 Hb 水平造成很大的影响。

在对并发症的观察与分析上,本研究在患者治疗期间及治疗后进行并发症的观察随访,结果发现,患者出现高血压、心力衰竭、心律失常、心绞痛、皮肤瘙痒、肌肉痉挛等并发症,其中普通 HD 组并发症的发生率高达 45.0%,HDF 组及 HD+HP 组分别为 15.0%、10.0%,均明显低于普通 HD 组,且 HD+HP 组并发症的发生率明显低于 HDF 组。这表明采用 HP 法治疗慢性肾衰竭患者,并发症发生率低。既往有研究发现,进行 HDF 及 HP 能有效清除尿毒症患者瘦素水平的 32.7%、38.3%,并且在透析 6 个月后,患者的血清清蛋白、Hb 水平及体质量指数均出现明显上升,并发症的发生率明显降低^[13],这与本研究结果相一致。本研究还对入组患者治疗后从总体健康状况、疼痛、躯体角色、社会功能、精力、心理健康、情绪角色等方面进行了生活质量评分,发现 3 组患者在透析后较前均有改善,治疗后 HDF 组、HD+HP 组的各项生活质量评分均优于普通 HD 组,且 HD+HP 组的各项生活质量评分较高。比较 3 种不同的透析方式发现,如果采用 HDF 或 HD+HP 对慢性肾衰竭患者进行治疗,患者的远期认知功能、生理健康等方面均有明显改善,明显较常规透析患者占优势^[14],与本研究结果近似。

综上所述,对慢性肾衰竭患者采用 HP 法治疗,能够更好地降低血液中瘦素、 β_2 -MG 水平,更有效地清除机体的中、大分子,且不影响 Hb 水平和营养状况,并发症发生率低,治疗后患者的生活质量明显提高,值得临床应用。

本研究进一步对入组患者治疗前后血标本中 Hb、EPO 水

(下转第 2919 页)

从以上本实验室的调查结果与经验来看,参加室间质评(如 CAP PT)项目可以提高细胞遗传学染色体检测分析水平^[6],通过增加染色体条带分辨率,可发现染色体微小缺失及易位。本实验室染色体检查的质量指标(失败率及检出率)达到国际同类实验室的水平,这可能与本实验室不断改进方法,如建立高分辨染色体的检测技术,引进数字化核型分析系统,以及分析人员技术培训等密不可分。参加国际性 PT 项目存在标本递送、费用较贵等问题,有必要在中国开展国内细胞遗传学染色体室间质评项目,本实验室于 2013 年协助国家卫生和计划生育委员会临床检验中心开展全国医院临床实验室染色体核型分析质量调查评估活动,此次调查包括 5 例病例,每例含 5 张中期分裂象的图片,采用选择题的方式,有 139 家实验室参与,准确率均达 95% 以上。此次室间质评调查为今后开展全国细胞遗传学室间质评奠定了基础。

全国医院临床实验室染色体室间质量评价才刚起步,室间质评的组织形式还需进一步完善,评价的质控物要有一定的代表性和稳定性,评定的方法和标准可以参照 CAP 细胞遗传学 PT 的评定方法,通过室间质评活动可以提高细胞遗传学的检查质量,为遗传疾病及肿瘤诊治提供依据。笔者对今后室间质评工作提出了以下建议:(1)建立全国统一的细胞遗传学和分子荧光原位杂交的行业技术标准;(2)定期开展室间质控活动,监测实验室染色体检查水平;(3)开展培训班,提高从业人员业务水平;(4)把室间质评结果作为临床实验室认证的主要指标之一;(5)鼓励有条件的实验室参加国际室间质评。

参考文献

[1] Hoeltge GA, Dewald G, Miles J, et al. Proficiency testing

in clinical cytogenetics. The 1986 experience of the College of American Pathologists[J]. Arch Pathol Lab Med, 1988, 112(11): 1085-1090.

- [2] Hoeltge GA, Dewald G, Palmer CG, et al. Proficiency testing in clinical cytogenetics. A 6-year experience with photographs, fixed cells, and fresh blood[J]. Arch Pathol Lab Med, 1993, 117(8): 776-779.
- [3] 翁炳焕,任宇珂,吕时铭,等. 产前诊断中染色体核型分析的质量控制[J]. 中华医院管理杂志, 2008, 24(3): 202-203.
- [4] 吕时铭. 我国产前诊断技术发展与质量控制[J]. 中华检验医学杂志, 2010, 33(2): 101-105.
- [5] 王薇,陈园园,陈希,等. 我国产前染色体核型分析的室间质评调查结果分析[J]. 中华医学遗传学杂志, 2014, 31(4): 483-486.
- [6] Weng B, Li X. An external quality assessment scheme for prenatal detection of rare chromosomal abnormalities[J]. Clin Chim Acta, 2012, 413(21/22): 1721-1724.
- [7] Held K, Eiben B, Miny P. The long-term effect of external quality assessment on performance in service cytogenetics[J]. Cytogenet Cell Genet, 2000, 91(1/4): 124-127.
- [8] Cooley LD, Mascarello JT, Hirsch B, et al. Section E6. 5 of the ACMG technical standards and guidelines: chromosome studies for solid tumor abnormalities[J]. Genet Med, 2009, 11(12): 890-897.

(收稿日期:2016-01-16 修回日期:2016-04-03)

(上接第 2916 页)

参考文献

- [1] Kuragano T, Inoue T, Yoh K, et al. Effectiveness of $\beta(2)$ -microglobulin adsorption column in treating dialysis-related amyloidosis: a multicenter study [J]. Blood Purif, 2011, 32(4): 317-322.
- [2] Amighi J, Hoke M, Mlekusch W, et al. Beta 2 microglobulin and the risk for cardiovascular events in patients with asymptomatic carotid atherosclerosis[J]. Stroke, 2011, 42(7): 1826-1833.
- [3] Fukagawa M, Watanabe Y. Role of uremic toxins and oxidative stress in chronic kidney disease[J]. Ther Apher Dial, 2011, 15(3): 119.
- [4] 胡浩强,周红梅,刘国辉. 不同血液净化方式对维持性血液透析患者微炎症状况及生存质量的影响[J]. 中国医学创新, 2014, 7(35): 6-9.
- [5] Yamamoto Y, Hirawa N, Yamaguchi S, et al. Long-term efficacy and safety of the small-sized $\beta(2)$ -microglobulin adsorption column for dialysis-related amyloidosis[J]. Ther Apher Dial, 2011, 15(5): 466-474.
- [6] Okuno S, Ishimura E, Kohno K, et al. Serum beta2-microglobulin level is a significant predictor of mortality in maintenance haemodialysis patients[J]. Nephrol Dial Transplant, 2009, 24(2): 571-577.
- [7] 王春英. 不同血液净化方式对尿毒症的疗效比较[J]. 当

代医学, 2014, 20(16): 46-46.

- [8] Verbeke F, Van Biesen W, Honkanen E, et al. Prognostic value of aortic stiffness and calcification for cardiovascular events and mortality in dialysis patients: outcome of the calcification outcome in renal disease (CORD) study[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2011, 6(1): 153-159.
- [9] Kayardi M, Icagasioglu S, Yilmaz A, et al. Serum leptin levels and malnutrition in patients with chronic renal failure[J]. Saudi Med J, 2006, 27(4): 477-481.
- [10] 朱征西,陆绍强,梁碧琴,等. 不同的血液净化方式对维持性血液透析患者微炎症状态的影响[J]. 中国血液净化, 2011, 10(1): 18-21.
- [11] Shahbazian H, Atrian A, Yazdanpanah L, et al. Anti-inflammatory effect of simvastatin in hemodialysis patients [J]. Jundishapur J Nat Pharm Prod, 2015, 10(1): e17962.
- [12] 杨永军. 血液透析联合血液灌流治疗尿毒症的临床疗效观察[J]. 中国实用医药, 2013, 8(13): 105-106.
- [13] 苏军霞,刘天喜,滕铁楠,等. 不同血液净化方式对慢性肾衰竭血液透析患者 $\beta(2)$ -微球蛋白、瘦素清除率及透析充分性的影响[J]. 兰州大学学报(医学版), 2010, 36(1): 69-73.
- [14] 李香玲,孙桂玲,袁红英,等. 不同血液透析方式对慢性肾衰竭患者认知功能,生活质量及营养状况的影响[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2012, 21(2): 149-151.

(收稿日期:2016-01-13 修回日期:2016-03-31)