

持续性非卧床腹膜透析患者的铁代谢与腹膜转运功能的相关性分析

黄世雪 杨定平

摘要 **目的** 观察持续性非卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)患者铁代谢的变化特点及对腹膜转运功能的影响。**方法** 回顾分析笔者医院 171 例 CAPD 患者的临床资料,按照腹膜平衡试验计算结果,将患者分为高转运组(A组)、高平均转运组(B组)、低平均转运组(C组)和低转运组(D组),比较各组的铁蛋白(serum ferritin, SF)、血清铁(serum iron, SI)、总铁结合力(total iron binding capacity, TIBC)、转铁蛋白(serum transferrin, TRF)及各种生化指标。再依据患者的 SF 是否高于正常参考值分为高 SF 组(I组)和正常 SF 组(II组),比较两组的生化指标及 4h 透析液肌酐与血肌酐浓度的比值(dialysate/plasma creatinine, D/Pcr)水平的差异。分别将 SF 和 D/Pcr 值与铁代谢等指标进行相关性分析。**结果** A 组的 SF、SI、超敏 C 反应蛋白(high sensitivity C reactive protein, hs-CRP)明显高于其他 3 组,TRF 明显低于其他 3 组。I 组中腹膜高转运组 14 例,II 组中腹膜高转运组 6 例,高转运组在 I 组中占比高于 II 组, χ^2 检验差异有统计学意义(17.9% vs 6.5%, $\chi^2 = 11.2, P = 0.01$)。相关性分析显示,D/Pcr 水平与 SF、SI 呈正相关,和 TRF 呈负相关。*Logistic* 回归分析显示,SF、白蛋白(albumin, ALB)和 hs-CRP 是腹膜高转运的危险因素。**结论** 铁代谢影响腹膜转运功能,高 SF 通过加重机体的微炎症状态促进腹膜的高转运,故定期监测 CAPD 患者体内铁代谢的变化,有助于预测患者腹膜转运功能。

关键词 持续性非卧床腹膜透析 铁代谢 微炎症状态 腹膜转运功能

中图分类号 R5 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.02.010

Correlation Analysis between Iron Metabolism and Peritoneal Transport Function in Patients with Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. Huang Shixue, Yang Dingping. Wuhan University Renmin Hospital, Hubei 430060, China

Abstract Objective To observe the changes of iron metabolism and the effect on peritoneal transport function in patients with maintenance ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). **Methods** The clinical data of 171 patients with CAPD in our hospital were retrospectively analyzed. According to the results of peritoneal equilibration test, the patients were divided into high transport group (group A), high average transport group (group B), low average transport group (group C) and low transport group (group D). We compared ferritin, serum iron, total iron binding capacity, transferrin and various biochemical indicators in each group. According to whether the patient's ferritin is higher than the normal reference value, the patients were divided into the high ferritin group (group I) and the normal ferritin group (group II). We compared the biochemical parameters of the two groups and the ratio of creatinine to plasma creatinine (D/Pcr) in the 4h dialysate. Correlation analysis was performed between ferritin and D/Pcr values and iron metabolism. **Results** The ferritin, serum iron and high-sensitivity C-reactive protein in group A were significantly higher than the other three groups, and transferrin was significantly lower than the other three groups. There were 14 cases of peritoneal high transport group in group I, and 6 cases of high peritoneal transport group in group II. The proportion of high transport group in group I was higher than that in group II. The chi-square test was statistically significant (17.9% vs 6.5%, chi-square value was 11.2, $P = 0.01$). There was a positive correlation between ferritin, serum iron and D/Pcr levels, and a negative correlation between transferrin and D/Pcr. *Logistic* regression analysis showed that ferritin, albumin and high-sensitivity C-reactive protein are risk factors for high peritoneal transport. **Conclusion** Iron metabolism affects peritoneal transport function, and ferritin promotes high peritoneal transport by aggravating the microinflammation of the body. Therefore, regular monitoring of changes in iron metabolism in patients with CAPD can help predict peritoneal transport function.

Key words Continuous ambulatory peritoneal dialysis; Iron metabolism; Microinflammation state; Peritoneal transport function

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81670631)

作者单位:430060 武汉大学人民医院肾内科

通讯作者:杨定平,主任医师,副教授,硕士生导师,电子信箱:shenbinneike@163.com

持续性非卧床腹膜透析(CAPD,以下简称腹透)是终末期肾脏替代治疗的方法之一,而腹膜转运功能直接影响腹膜的溶质清除和液体超滤,因此监测腹膜转运功能,不仅可指导腹透方案调整,而且可以判定患者预后,对于CAPD患者来说,腹膜的高转运状态可能导致患者体内蛋白质及多种必需氨基酸的丢失,加重患者的营养不良,另一方面,亦可导致患者的高炎症反应及残肾功能的下降,因此腹膜的高转运状态具有较高的技术失败率及死亡风险^[1,2]。SF是人体内主要铁储存蛋白,同时SF也是一种急性时相反应蛋白,随着终末期肾脏病患者病程的加深,铁代谢紊乱程度也逐渐加剧,SF水平升高是终末期肾病透析患者死亡的独立危险因素^[3]。有研究提示,铁离子浓度的增加可延缓肾性贫血发病程度,但在腹膜透析患者中,即使改善了肾性贫血程度,但加剧了微炎症反应程度^[4]。有数据表明,高达86%腹膜透析患者血清铁蛋白浓度 $>100\mu\text{g/L}$ ^[5],但是目前对于CAPD患者铁代谢对于患者腹膜转运功能的影响研究较少,本研究旨在探讨CAPD患者体内铁代谢水平对腹膜转运功能的影响及与腹膜高转运状态的相关性。

对象与方法

1. 研究对象:2017年1月~2018年12月在武汉大学人民医院腹膜透析中心规律随诊的维持性腹膜透析患者171例,其中,男性94例,女性77例,患者平均年龄为 46.2 ± 14.4 岁。透析时间3~96个月,平均透析时间为15个月。病例排除标准:①透析时间 <3 个月;②3个月内服用过糖皮质激素、免疫抑制剂,静脉使用或者口服铁剂,输过血制品;③存在严重的感染、心力衰竭、肝脏疾病、恶性肿瘤、原发性血液系统疾病等其他难以控制的疾病。患者入院后均行标准的CAPD腹膜透析,全部使用美国百特公司生产的腹膜透析液及双联系统,每日透析3~5次,每日透析剂量为6000~10000ml。患者原发病构成:慢性肾炎70例(40.9%),高血压肾病26例(15.2%),糖尿病肾病34例(19.9%),梗阻性肾病5例(2.9%),其他36例(21.1%)。

2. 腹膜平衡试验(peritoneal equilibration test, PET):评估腹膜转运功能:使用2.5%百特腹膜透析液置腹过夜后,充分排放残留腹膜透析液,将2L 2.5%腹膜透析液注入腹腔,分别在0、2、4h留取腹膜透析液和2h静脉采血,均进行葡萄糖、肌酐测定,且肌酐经公式校正。计算4h D/Pcr值判定患者的腹膜转运功能。

3. 临床数据的搜集:记录所有患者的性别、年龄、

腹透持续时间、原发病、收缩压、舒张压。检测患者血红蛋白(hemoglobin, Hb)、红细胞(red blood cell, RBC)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血肌酐(serum creatinine, Scr)、尿酸(uric acid, UA)、前白蛋白(prealbumin, PA)、ALB、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)、胆固醇(cholesterol, TCh)、甘油三酯(triacylglycerol, TG)、血清钙、磷、甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)、hs-CRP、SI、SF、TIBC、TRF。转铁蛋白饱和度=SI/TIBC。临床生化指标的检测均由武汉大学人民医院检验科完成。

4. 实验分组:(1)根据Twardowski分类标准,以PET的D/Pcr比值分为4组:D/Pcr比值0.81~1.03为高转运组(A组),D/Pcr比值0.65~0.80为高平均转运组(B组),D/Pcr比值为0.50~0.64为低平均转运(C组),D/Pcr比值为0.34~0.49为低转运(D组)。本研究中,A组20例、B组65例、C组60例和D组26例。(2)依据铁蛋白是否高于笔者医院检验的正常参考值分组:SF $>291\mu\text{g/L}$ 为高SF组(I组), $22\mu\text{g/L} < \text{SF} \leq 291\mu\text{g/L}$ 为正常SF组(II组),其中I组78例,II组93例。

5. 统计学方法:采用SPSS 20.0统计学软件对数据进行统计分析。呈正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用SNK-q检验;呈非正态分布计量资料以中位数(四分位数间距)[M(QR)]表示,组间比较采用非参数检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验;铁代谢指标与D/Pcr的相关性分析采用Spearman秩相关分析。通过Logistic回归分析归(LR向后逐步法)筛选腹膜高转运的危险因素,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 不同腹膜转运类型组间一般情况、生化指标及铁代谢的比较:4组之间的性别比例、年龄和腹透持续时间、收缩压、舒张压等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。4组间hs-CRP、SF、TRF、D/Pcr测量指标两两比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。其中高转运组测得的hs-CRP、SF、D/Pcr值最高,其次依次为高平均转运组、低平均转运组和低转运组。TRF在低转运组测得的最高,其次依次为低平均转运组、高平均转运组、高转运组。高转运组TG、PA、ALB、TP水平较其他3组明显减低,其他3组之间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。高

平均转运组和高转运组测得的 SI 水平较其他两组明显升高,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),而低转运组和低平均转运组、高转运组和高平均转运组之间的差

异无统计学意义,4 组间 RBC、Hb、Tch、LDL、HDL、TIBC、TS、BUN、Cr、UA、Ca、IP、PTH、eGFR 比较,差异无统计学意义,详见表 1。

表 1 4 组一般情况、铁代谢指标及生化指标比较 [M(QR), $\bar{x} \pm s$]

组别	低转运组	低平均转运组	高平均转运组	高转运组	P
n	26	60	65	20	
年龄(岁)	47 ± 15	46 ± 14	46 ± 15	48 ± 14	0.89
男性/女性	10/16	37/23	36/29	11/9	0.24
腹透时间(月)	11(5,24)	12(3,24)	7(4,18)	8(3,14)	0.41
收缩压(mmHg)	144 ± 31	143 ± 20	151 ± 22	143 ± 23	0.28
舒张压(mmHg)	84(75,92)	85(80,92)	89(80,104)	84(76,92)	0.16
RBC(×10 ¹² /L)	3.4(3.2,3.9)	3.3(2.8,3.7)	3.4(2.9,3.8)	3.3(2.6,3.8)	0.70
Hb(g/L)	106 ± 16	98 ± 20	101 ± 21	95 ± 23	0.22
PA(g/L)	331 ± 70	328 ± 72	318 ± 75	271 ± 46	0.01
ALB(g/L)	37.2 ± 5.3	35.9 ± 3.8	34.0 ± 3.9	31.4 ± 5.5	<0.01
TP(g/L)	63.1 ± 7.2	61.3 ± 5.9	59.3 ± 6.0	54.8 ± 7.1	<0.01
BUN(mmol/L)	17.5(14.8,21.3)	17.5(15.0,21.8)	17.0(14.0,22.5)	16.5(14.3,23.0)	0.98
Cr(μmol/L)	826 ± 301	961 ± 333	887 ± 296	782 ± 316	0.09
UA(mmol/L)	455 ± 74	445 ± 80	436 ± 88	423 ± 109	0.59
Ca(mmol/L)	2.2(2.0,2.3)	2.1(2.0,2.3)	2.1(2.0,2.2)	2.1(1.9,2.2)	0.95
IP(mmol/L)	1.7 ± 0.4	1.9 ± 0.4	1.8 ± 0.5	1.7 ± 0.3	0.28
PTH(pg/ml)	514 ± 394	398 ± 264	417 ± 305	353 ± 165	0.06
TCh(μmol/L)	4.4 ± 0.9	4.1 ± 1.2	4.5 ± 1.0	4.4 ± 0.8	0.26
TG(μmol/L)	1.6(1.2,2.4)	1.5(1.1,2.2)	1.8(1.2,2.5)	1.4(0.9,1.8)	0.04
HDL(μmol/L)	0.9(0.8,1.2)	1.0(0.7,1.2)	1.0(0.8,1.3)	1.0(0.8,1.3)	0.83
LDL(μmol/L)	1.9 ± 0.7	2.0 ± 0.8	2.1 ± 0.8	2.2 ± 0.6	0.69
hs-CRP(pg/ml)	0.79(0.2,4.3)	2.0(0.5,6.9)	4.8(0.8,8.3)	10.9(2.2,38.7)	<0.01
eGFR[ml/(min·1.73m ²)]	6.2(3.4,7.5)	4.7(3.1,6.4)	4.9(3.7,7.1)	6.6(4.6,8.9)	0.12
SF(μg/L)	147(54,268)	269(129,461)	308(147,538)	864(200,1197)	0.01
SI(μmol/L)	9.8(8.1,16.0)	11.3(9.2,17.2)	12.0(9.2,15.9)	12.2(8.0,16.3)	<0.01
TIBC(μmol/L)	43.1 ± 8.8	41.2 ± 5.4	40.7 ± 8.7	38.3 ± 5.8	0.18
TS(%)	29.1(21.0,40.2)	28.2(23.1,42.2)	28.6(21.8,43.3)	29.0(19.4,46.8)	0.72
TRF(μmol/L)	2.4 ± 0.5	2.2 ± 0.5	1.9 ± 0.4	1.7 ± 0.4	0.02
D/Per	0.49 ± 0.08	0.61 ± 0.07	0.72 ± 0.06	0.88 ± 0.06	<0.01

2. 高 SF 组和正常 SF 组腹膜转运功能及生化指标的比较:两组之间的性别比例、年龄和腹透持续时间、收缩压、舒张压等一般资料比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。高 SF 组中测得的腹膜转运功能高转运组 14 例、高平均转运组 33 例、低平均转运组 25 例和低转运组 6 例,正常 SF 组分别为高转运组 6 例、高平均转运组 32 例、低平均转运组 35 例和低转运组 20 例,高转运组在高 SF 组中占比高于正常 SF 组, χ^2 检验差异有统计学意义 (17.9% vs 6.5%, $\chi^2 = 11.2, P = 0.01$)。高 SF 组 Hb、RBC、ALB、TP、PA、TRF 水平较正常 SF 组低,SF、TIBC、TS、D/Per 水平较正常 SF 组升高,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其余的测量指标 BUN、Cr、UA、Ca、IP、PTH、TCh、TG、HDL、LDL、eGFR、SI 之间比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),详见表 2。

表 2 高 SF 组和正常 SF 组腹膜转运功能及生化指标比较 [M(QR), $\bar{x} \pm s$]

组别	正常 SF 组	高 SF 组	P
n	93	78	
年龄(岁)	47 ± 14	45 ± 15	0.46
男性/女性	50/43	44/34	0.76
腹透时间(月)	12(4,24)	9(3,19)	0.36
RBC(×10 ¹² /L)	3.5(3.2,3.9)	3.0(2.7,3.4)	<0.01
Hb(g/L)	106 ± 20	93 ± 19	<0.01
PA(g/L)	347 ± 67	286 ± 63	<0.01
ALB(g/L)	35.5 ± 4.2	33.0 ± 4.8	<0.01
TP(g/L)	62.0 ± 6.4	58.0 ± 6.6	<0.01
hs-CRP(pg/ml)	1.3(0.3,4.2)	2.5(0.4,8.6)	<0.01
TIBC(μmol/L)	44.4 ± 7.0	41.0 ± 7.4	<0.01
TS(%)	24.7(19.1,35.1)	35.3(23.4,50.1)	<0.01
TRF(μmol/L)	2.3 ± 0.7	1.9 ± 0.4	0.02
D/Per	0.63 ± 0.13	0.70 ± 0.12	<0.01

3. 相关因素分析:SF 与 hs - CRP、D/Pcr 呈正相关,与 RBC、Hb、TIBC、ALB、PA 呈负相关($P < 0.05$),详见表 3。腹膜转运功能指标 D/Pcr 水平与 SF、hs -

CRP、SI 呈正相关,与 TRF、TP、PA、ALB 呈负相关($P < 0.05$),详见表 4。

表 3 SF 与临床指标的相关因素分析

项目	RBC	Hb	PA	ALB	TIBC	hs - CRP	D/Pcr
<i>r</i>	-0.336	-0.301	-0.395	-0.224	-0.639	0.334	0.305
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表 4 D/Pcr 水平与临床指标的相关因素分析

项目	SF	SI	TRF	PA	ALB	TP	hs - CRP
<i>r</i>	0.305	0.172	-0.472	-0.223	-0.376	-0.322	0.239
<i>P</i>	<0.01	0.02	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

4. 危险因素分析:将表 1 中差异有统计学意义的指标进行 Logistic 回归分析(LR 向后逐步法),在逐步回归分析中若 $P < 0.05$,则该变量进入方程,若

$P > 0.05$,则该变量撤出方程,结果提示 SF、ALB 和 hs - CRP 是腹膜高转运的危险因素,详见表 5。

表 5 CAPD 患者发生腹膜高转运危险因素的 Logistic 分析

变量	β	SE	<i>P</i>	OR	95% CI
SF	0.165	0.063	0.01	1.169	1.039 ~ 1.347
ALB	-0.162	0.036	<0.01	0.847	0.779 ~ 0.934
hs - CRP	1.702	0.389	<0.01	5.523	2.320 ~ 11.012

讨 论

CAPD 患者的腹膜转运功能是影响透析效果和症状改善程度的重要因素,不同腹膜转运特性可能导致不同的远期预后。对于 CAPD 患者来说,多种因素可影响腹膜转运功能。既往报道认为随着腹透时间延长,长期高糖腹透液刺激导致腹膜硬化、微血管面积减少、腹膜炎等因素的影响,腹膜转运功能会发生明显变化^[6]。但本研究中不同腹膜转运功能的患者之间的腹透时间无明显差异,考虑可能一方面和本研究样本量小有关;另一方面,本研究为横断面研究,患者可能在随访过程中及时调整腹透方案,进行了干预调整。腹膜高转运即腹膜透析液和血浆小分子溶质转运达到平衡所需的速度较快,同时由于葡萄糖的迅速吸收而引起渗透梯度快速丧失,反而出现超滤减少^[7]。以往认为腹膜高转运的患者对代谢废物清除能力较强,可以改善尿毒症症状,有益于患者的治疗及预后,随着近年来研究的深入,以上观点受到质疑。有研究表明腹膜高转运类型中营养不良 - 炎症反应 - 动脉粥样硬化综合征发生的频率较高,并且与患者死亡及技术失败相关^[8,9]。因此,寻找影响腹膜高转运的相关因素,对于预估其转运功能并改善 CAPD

患者预后显得尤为重要。

本研究发现,随着 D/Pcr 水平的升高,测得的反映患者营养状态的指标 PA、TP、ALB、TG、TRF 的值逐渐下降,而反映体内炎症状态的 hs - CRP 水平明显上升,且相关性分析发现 D/Pcr 水平与 hs - CRP 水平呈正相关,与 TRF、TP、PA、ALB 呈负相关($P < 0.05$),提示 CAPD 患者的腹膜转运功能与体内的营养状况及炎症水平相关,营养状况及炎症水平可能是影响腹膜转运功能的一个重要原因。既往研究表明,不同腹膜转运功能的患者腹膜不同程度的漏失蛋白质和多种必需氨基酸,导致机体负氮平衡,其次高转运者腹腔葡萄糖吸收较多,使血糖升高,抑制了患者食欲,使蛋白质等营养物质摄入减少,加重了患者的营养不良状态^[10]。而腹腔局部炎症反应也影响腹膜溶质转运功能的改变,腹腔里炎症因子 IL - 6 及 hs - CRP 水平也被证实是预测腹膜溶质转运功能改变的独立危险因素^[11,12]。因此,寻找影响机体营养状况及炎症水平的因素可间接发现影响腹膜转运功能的影响因素。

SF 是一个铁储存蛋白,主要参与了机体细胞的增殖代谢和免疫调控,有研究表明 96% 血液透析患

者 SF > 100 μg/L, 20% ~ 60% 的患者可以 > 800 μg/L, 86% 腹膜透析患者 SF > 100 μg/L, 高水平 SF (> 250 μg/L) 与腹膜透析患者残余肾功能下降有关^[5,13]。由于受到肿瘤、慢性炎症、肝病等多种因素的影响, 单纯 SF 升高并不能作为 CAPD 患者铁过载的诊断标准, 过高水平的 SF 可能与铁储备状况无关^[14-16]。SF 可以聚集和激活巨噬细胞并促进活性氧的产生, 因此在一定程度上与炎性水平有关^[17]。有研究表明维持性血液透析患者中高 SF 水平者较正常 SF 水平者发生感染的概率更大^[18]。血液透析患者开始时的 SF 水平是感染相关死亡风险增加的重要独立危险因素, CAPD 患者 SF 水平受微炎性状态的影响, 高浓度的 SF 可影响腹膜透析患者的透析充分性, 但是目前对于铁代谢对于 CAPD 患者腹膜转运功能的影响研究较少^[15,19]。

本研究中高 SF 水平组测得的 Hb、RBC、PA、ALB 水平明显低于正常 SF 水平组, 表明 SF 水平的增加在一定程度上可以反映慢性贫血及机体的营养状态。微炎性状态是机体在各种微生物、内毒素、化学物质等各种刺激下, 以单核-吞噬细胞系统激活为主, 表现为全身循环中炎性标志蛋白、炎性细胞因子升高的低水平持续炎性状态^[20]。影响腹膜透析患者微炎性状态的因素除了终末期肾病本身, 还有腹膜长期暴露于非生物相容性的腹膜透析液中、腹膜透析导管对腹膜的长期局部刺激以及患者潜在的腹膜炎等因素都是炎性因子升高的原因^[21]。

笔者研究发现, CAPD 患者体内 SF 水平与 hs-CRP 水平呈正相关, 高 SF 水平组 hs-CRP 水平明显高于正常 SF 水平组, 提示 CAPD 患者的微炎性状态与 SF 水平相关, 高 SF 水平可能是微炎性状态的另一原因。笔者将 D/Pcr 值与 hs-CRP 间的关系做了进一步分析, 发现 D/Pcr 值与 hs-CRP 水平呈正相关, 提示腹膜高转运状态的患者体内微炎性状态更为明显。既往研究发现腹透患者腹腔炎性状态可能影响循环中的炎性因子水平, 且 SF 水平与患者 D/Pcr 值独立相关^[22]。因此, 高 SF 血症与患者腹膜高转运及系统微炎性状态之间具有相关性。也就是说, 微炎性状态可能在高 SF 和腹膜高转运状态的相关性中起着重要作用。作为铁代谢的常见评价指标, 铁离子浓度增加时, SF、TIBC、TS 均明显增加, 铁循环功能增强, 体内铁释放与体外铁的吸收增加, 在 CAPD 患者中, SI 同样加剧了微炎性反应程度, 通过相关性分析还发现, 患者 D/Pcr 值与 SI 呈正相关, 本研究结果与

Zaritsky 等^[23]在慢性肾脏疾病中血液铁离子的相关性研究结果相符。

综上所述, 部分 CAPD 患者体内存在铁代谢的紊乱, 而铁代谢是影响腹膜转运功能的重要因素, 高 SF 水平通过加重患者体内微炎性状态促进腹膜高转运的发生。同时 SF 水平与腹膜转运功能具有一定的相关关系, 因此, SF 水平对于患者的腹膜转运功能具有一定的预测意义。SF 水平是终末期肾病患者全因死亡的独立危险因素, 应当重视 SF 水平, 结合患者的 hs-CRP、Hb、RBC 等相关指标综合判断患者的缺铁情况, 控制 SF 水平在合适的范围内, 避免一味的追求高 SF 而盲目补铁。本研究是局限于单中心的小样本研究, 今后还需要开展多中心、大样本的研究来进一步证实。

参考文献

- Rivera - Gorrin M, Teruel - Briones JL, Rodriguez - Mendiola N, et al. Residual renal function in patients on peritoneal dialysis: effect of peritonitis episodes[J]. *Nefrologia*, 2014, 34(6): 802 - 804
- Rumpsfeld M, McDonald SP, Johnson DW. Higher peritoneal transport status is associated with higher mortality and technique failure in the Australian and New Zealand peritoneal dialysis patient populations [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2006, 17(1): 271 - 278
- Maruyama Y, Yokoyama K, Yokoo T, et al. The different association between serum ferritin and mortality in hemodialysis and peritoneal dialysis patients using Japanese nationwide dialysis registry [J]. *PLoS One*, 2015, 10(11): e143430
- 林艺, 陈朝荣, 江强, 等. 腹膜透析患者血液铁离子浓度变化与肾性贫血、微炎性反应的关系[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 17(34): 4792 - 4793
- Gilg J, Evans R, Rao A, et al. UK renal registry 17th annual report: chapter 7 haemoglobin, ferritin and erythropoietin amongst UK adult dialysis patients in 2013: national and centre - specific analyses [J]. *Nephron*, 2015, 129(Suppl): 143 - 167
- 吴炜飞, 韩飞, 谢锡绍, 等. 基线腹膜转运功能及其变化对维持性腹膜透析患者预后的影响 [J]. *中华肾脏病杂志*, 2017, 33(2): 112 - 119
- Holmes C, Mujais S. Glucose sparing in peritoneal dialysis: implications and metrics [J]. *Kidney Int Suppl*, 2006, 103: S104 - S109
- Cueto - Manzano AM. Rapid solute transport in the peritoneum: physiologic and clinical consequences [J]. *Perit Dial Int*, 2009, 29(Suppl): S90 - S95
- Brimble KS, Walker M, Margetts PJ, et al. Meta - analysis: peritoneal membrane transport, mortality, and technique failure in peritoneal dialysis [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2006, 17(9): 2591 - 2598
- 林涛, 余戈平, 谢静远, 等. 腹膜透析患者初始高腹膜转运状态危险因素分析 [J]. *上海交通大学学报: 医学版*, 2017, 37(8): 1090 - 1093
- 杨晓晓, 张贺, 杭瑛, 等. 腹膜透析患者腹腔白细胞介素 6 水平对

- 腹膜溶质转运功能的影响[J]. 中华肾脏病杂志, 2013, 29(9): 645 - 649
- 12 Teng L, Chang M, Liu S, *et al.* Peritoneal microvascular endothelial function and the microinflammatory state are associated with baseline peritoneal transport characteristics in uremic patients [J]. *Int Urol Nephrol*, 2015, 47(1): 191 - 199
- 13 Hur SM, Ju HY, Park MY, *et al.* Ferritin as a predictor of decline in residual renal function in peritoneal dialysis patients [J]. *Korean J Intern Med*, 2014, 29(4): 489 - 497
- 14 Alkhateeb AA, Han B, Connor JR. Ferritin stimulates breast cancer cells through an iron - independent mechanism and is localized within tumor - associated macrophages [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2013, 137(3): 733 - 744
- 15 Park KS, Ryu GW, Jhee JH, *et al.* Serum ferritin predicts mortality regardless of inflammatory and nutritional status in patients starting dialysis: a prospective cohort study [J]. *Blood Purif*, 2015, 40(3): 209 - 217
- 16 Ripoll C, Keitel F, Hollenbach M, *et al.* Serum ferritin in patients with cirrhosis is associated with markers of liver insufficiency and circulatory dysfunction, but not of portal hypertension [J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(9): 784 - 789
- 17 Rambod M, Kovesdy CP, Kalantar - Zadeh K. Combined high serum ferritin and low iron saturation in hemodialysis patients: the role of inflammation [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2008, 3(6): 1691 - 1701
- 18 Galic G, Tomic M, Galesic K, *et al.* The etiological relation between serum iron level and infection incidence in hemodialysis uremic patients [J]. *Coll Antropol*, 2011, 35(1): 93 - 101
- 19 马云华, 潘玲, 廖蕴华. 腹膜透析患者血清铁蛋白水平与微炎症及透析效果相关性分析 [J]. 中华肾病研究电子杂志, 2016, 5(2): 65 - 69
- 20 Schomig M, Eisenhardt A, Ritz E. The microinflammatory state of uremia [J]. *Blood Purif*, 2000, 18(4): 327 - 332
- 21 Flessner MF, Credit K, Henderson K, *et al.* Peritoneal changes after exposure to sterile solutions by catheter [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2007, 18(8): 2294 - 2302
- 22 周玥, 楼季庄. 不同腹膜转运功能的腹膜透析患者的营养不良 - 微炎症状态评估 [J]. 国际泌尿系统杂志, 2016, 36(1): 109 - 112
- 23 Zaritsky J, Young B, Wang HJ, *et al.* Hepcidin—a potential novel biomarker for iron status in chronic kidney disease [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2009, 4(6): 1051 - 1056

(收稿日期: 2019 - 02 - 23)

(修回日期: 2019 - 06 - 05)

特发性膜性肾病合并其他肾脏病理损害的临床病理特征分析

翟亚玲 陈雅卓 窦艳娜 刘 栋 程根阳 肖 静 赵占正 刘章锁

摘要 目的 旨在研究特发性膜性肾病合并其他肾脏病理损害患者的临床及病理特征。方法 收集 2015 年 1 月 ~ 2018 年 6 月郑州大学第一附属医院肾内科经皮肾脏穿刺活检术诊断为特发性膜性肾病(IMN)的 1102 例患者资料, 利用 SPSS 21.0 统计学软件分析单纯 IMN 组(单纯 IMN 953 例)和 IMN 合并其他肾脏病理损害组(IMN + OPI 149 例)病理及临床表现特征。结果 IMN + OPI 患者男性比例更高, 年龄更大, BUN、Scr、24h 尿蛋白水平以及 PLA2R - Ab 效价均显著增高($P < 0.05$), 而 Hb、Alb 水平显著降低($P < 0.05$); 荧光染色 IgA 的阳性比例显著高于单纯 IMN 组($P < 0.05$), 肾小管间质病变、肾小血管病变积分显著高于单纯 IMN 组($P < 0.05$); 两组之间采用激素或免疫抑制剂治疗的比例比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。1102 例特发性膜性肾病患者中, 单纯 IMN 组占 86.48%; 合并肾小管/间质损伤(IMN + RTI)组占 6.72%; 合并缺血性肾损伤(IMN + IRI)组占 2.81%; 合并 IgA 肾病(IMN + IgAN)组占 2.36%; 合并糖尿病肾病(IMN + DN)组占 1.63%。合并不同类型肾脏病理损害的 IMN 患者与单纯 IMN 患者比较, 多数类型的 BUN、Scr、24h 尿蛋白水平显著增高($P < 0.05$), 肾小管间质病变及肾小血管病变较重($P < 0.05$), 但使用激素或者免疫抑制剂方面比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 IMN 合并其他肾脏病理损害中, IMN 合并肾小管/间质损伤最常见; 与单纯 IMN 比较, IMN 合并其他肾脏病理损害患者病情更重, 为临床诊治提供了更多线索。

关键词 膜性肾病 特发性膜性肾病 肾脏病理损害 临床 病理

中图分类号 R5

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.02.011

Clinic-opathological Features of Idiopathic Membranous Nephropathy with Other Renal Pathological Injury. Zhai Yaling, Chen Yazhuo,

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金资助项目(81600555); 中国博士后科学基金资助项目(面上项目)(2018M640684)

作者单位: 450052 郑州大学第一附属医院肾内科、郑州大学肾脏病研究所

通讯作者: 程根阳, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 电子信箱: chengrooter@163.com