

· 专科研究 ·

## 糖尿病与非糖尿病腹膜透析患者容量负荷状况及其相关因素分析

吴晓凤, 鲁树超, 郭群英, 林建雄

(中山大学附属第一医院, 广东广州, 510080)

**[摘要]** **目的** 探讨糖尿病与非糖尿病持续性非卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)患者容量负荷状况及其相关因素。**方法** 对2015年10月至12月在本院门诊随访的133例CAPD患者进行调查,按其基础肾脏病是否为糖尿病肾病,将其分为糖尿病CAPD组(28例)和非糖尿病CAPD组(105例)。调查两组患者的容量负荷状况及其相关影响因素。**结果** 糖尿病CAPD组在体重、体质量指数(body mass index, BMI)、收缩压、透析液糖浓度、浮肿比例指标明显高于非糖尿病CAPD组,总蛋白、白蛋白指标明显低于非糖尿病CAPD组,组间比较,均 $P < 0.05$ ,差异具有统计学意义。糖尿病CAPD组在细胞外液(extracellular water, ECW)、细胞外液/身高(extracellular water/height, ECW/Height)、浮肿指数(ECW/TBW)指标明显数高于非糖尿病CAPD组,组间比较,均 $P < 0.05$ ,差异具有统计学意义。**结论** 容量超负荷在腹膜透析患者中较为常见,且糖尿病CAPD患者较非糖尿病CAPD患者存在明显的容量超负荷;糖尿病CAPD患者容量超负荷可能与摄入过多的液体及较低的白蛋白水平有关。

**[关键词]** 持续性非卧床腹膜透析;糖尿病肾病;容量负荷

**[中图分类号]** R473.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8283(2016)10-0022-05 **[DOI]** 10.3969/j.issn.1671-8283.2016.10.006

### Associated factors of fluid overload in diabetic and non-diabetic peritoneal dialysis patients

Wu Xiaofeng, Lu Shuchao, Guo Qunying, Lin Jianxiong//Modern Clinical Nursing, -2016, 15(10):22.

**[Abstract]** **Objective** To compare the fluid overload in diabetic and non-diabetic continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) patients, determine the relevant factors of fluid overload in diabetic patients. **Methods** One hundred and thirty-three CAPD patients who followed up in our hospital from October 2015 to December 2015 were included. According to the cause of end stage renal disease, they were divided into two groups, diabetic CAPD patients group ( $n=28$ ) and non-diabetic CAPD patients group ( $n=105$ ). Fluid overload was defined by extracellular water/total body water (ECW/TBW)  $\geq 0.40$ . The fluid overload in diabetic and non-diabetic CAPD patients was compared between the two groups and the risk factors of fluid overload in diabetic patients were concluded. **Results** In comparison with the non-diabetic patients, diabetic patients had higher weight, body mass index, systolic blood pressure, more hypertonic glucose solutions and higher percentage of fluid overload, lower level of serum total protein and albumin (all  $P < 0.05$ ). ECW, ECW/height and ECW/TBW in diabetic patients were significantly higher than those in non-diabetic patients (all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Fluid overload is common in CAPD patients. Diabetic patients have much heavier fluid overload than those of non-diabetic patients. Excessive fluid intake and low level of serum albumin are relevant factors of fluid overload in diabetic CAPD patients.

**[Key words]** continuous ambulatory peritoneal dialysis; diabetic nephropathy; fluid overload

在全球范围内,糖尿病肾病已成为终末期肾病(end stage renal disease, ESRD)的主要原发病<sup>[1-2]</sup>。

**[收稿日期]** 2016-07-09

**[作者简介]** 吴晓凤(1984-),女,浙江金华人,护士,本科,主要从事腹膜透析专科护理工作。

**[通信作者]** 林建雄,副主任护师,硕士,E-mail: jianxiong@linsysu@126.com。

在我国糖尿病肾病是ESRD的第二大病因,比例为19%~22.9%<sup>[3-4]</sup>。研究表明<sup>[5-6]</sup>,糖尿病透析患者死亡率显著高于非糖尿病透析患者,其中容量超负荷是糖尿病透析患者死亡率增加的重要原因之一<sup>[7]</sup>。以往研究表明<sup>[8]</sup>,糖尿病透析患者的容量状况不容乐观。本研究旨在比较糖尿病与非糖尿病持续性非卧床腹膜透析患者(continuous

ambulatory peritoneal dialysis, CAPD) 的容量负荷状况,分析糖尿病 CAPD 容量超负荷的相关危险因素,从而为制订相应的护理措施提供对策,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

采用便利抽样法,选择 2015 年 10 月至 12 月在本院门诊参加随访的 133 例 CAPD 患者。纳入标准:①年龄 18 周岁以上;②CAPD 3 个月以上;③自愿参加,神志清楚,能正确应答。排除标准:①安装心脏起搏器的患者;②截肢的患者;③不能配合站立 3 min 完成生物电阻抗分析仪测量的患者。

### 1.2 方法

1.2.1 资料收集方法 由专人负责收集在本院随访的 133 例 CAPD 患者,依据 CAPD 患者基础肾脏病是否为糖尿病肾病,将其分为糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组,通过问诊及查询病历资料收集资料。

1.2.2 观察指标 包括以下 3 部分内容。①一般资料:包括患者年龄、性别、基础肾脏病、透析龄等。②容量状况:应用韩国 InBody720 多频生物电阻抗分析仪(multi-frequency bioelectrical impedance analysis, BIA)进行容量评估。测量时要求患者禁食 2 h,排空大小便,安静休息 30 min 后穿单衣进行测量。测定方法:赤足站立在足电极片上,使整个足底与足电极紧密接触,双臂自然下垂,双手握住两个手柄放在体侧,输入患者的年龄、性别、身高(由身高测量仪先测量)。由仪器直接输出患者体重、体质量指数(body mass index, BMI)、总体水(total body water, TBW)、细胞外液(extracellular water, ECW)、细胞内液(intracellular water, ICW)、细胞外液/身高(ECW/Height)、细胞内液/身高(ICW/Height),其中 ECW、ICW、ECW/Height、ICW/Height、浮肿指数(ECW/TBW)为容量负荷的评价指标。ECW/TBW $\geq$ 0.40 诊断为容量超负荷,这个标准是基于对 6520 个正常健康韩国人的容量状况的数据分析而得到的结果,适用于亚洲人群<sup>[7]</sup>。③容量相关临床指标:包括患者体重、BMI、血压(收缩压/舒张压)、透析液平均糖浓度、24 h 尿量、24 h 超滤量、肾小球滤过率(estimated glomerular filtration

rate, mGFR)、总尿素清除率(total KT/V)、肌酐清除率(normalized creatinine clearance, CCL)、4 h 透出液肌酐/血清肌酐值(dialysate-to-plasma ratio for creatinine, D/Pcr)、生化指标(血红蛋白、总蛋白、白蛋白、前白蛋白、血钠、胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白)等。

### 1.3 统计学方法

数据采用 SPSS13.0 进行统计学分析。正态分布计量资料采用均数 $\pm$ 标准差描述,非正态分布计量资料采用中位数和四分位数间距描述,计数资料采用频数和百分率描述。计量资料比较采用  $t$  检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验,等级资料比较采用秩和检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 CAPD 患者一般资料

133 例 CAPD 患者,男 68 例(51.13%),女 65 例(48.87%),年龄 21 ~ 81 岁,平均(51.26 $\pm$ 13.28)岁,透析时间 3.10 ~ 117.90 个月,中位透析时间 18.50 (10.80 ~ 30.40)个月。基础肾脏病:肾小球肾炎 72 例(54.14%),糖尿病肾病 28 例(21.05%),肾血管疾病 18 例(13.53%),其他 15 例(11.28%)。糖尿病 CAPD 患者 28 例(21.05%),非糖尿病 CAPD 患者 105 例(78.95%)。

### 2.2 糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者一般资料及容量相关指标比较

糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者一般资料及容量相关指标比较见表 1。由表 1 可见,糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者在体重、BMI、收缩压、总蛋白、白蛋白、透析液糖浓度、浮肿比例指标方面,组间比较,均  $P < 0.05$ ,差异具有统计学意义,糖尿病 CAPD 组患者在体重、BMI、收缩压、透析液糖浓度、浮肿比例指标明显高于非糖尿病 CAPD 组患者,在总蛋白、白蛋白指标明显低于非糖尿病 CAPD 组患者;其他指标组间比较,均  $P > 0.05$ ,差异无统计学意义。

### 2.3 糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者容量相关指标比较

糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者容量相关指标比较见表 2。由表 2 可见,糖尿病 CAPD

组和非糖尿病 CAPD 组患者在 ECW、ECW/Height、ECW/TBW 指标方面,组间比较,均  $P < 0.05$ ,差异具有统计学意义,糖尿病 CAPD 组患者 ECW、ECW/

Height、ECW/TBW 指标明显高于非糖尿病 CAPD 组患者;其他指标组间比较,均  $P > 0.05$ ,差异无统计学意义。

表 1 糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者一般资料其容量相关指标比较  $[\bar{x} \pm s; M(P_{25}-P_{75}); n(\%)]$

项目	所有患者( $n = 133$ )	糖尿病组( $n = 28$ )	非糖尿病组( $n = 105$ )	$t/Z/\chi^2$	$P$
年龄(岁)	51.26 ± 13.28	55.43 ± 11.73	50.14 ± 13.50	1.89	0.06
男/女	68/65	14/14	54/51	0.02	0.89
透析龄(月)	18.50(10.80 ~ 30.40)	14.00(8.50 ~ 24.60)	20.20(11.50 ~ 33.60)	-1.48	0.14
体重(kg)	62.90 ± 10.47	68.08 ± 11.11	61.52 ± 9.90	3.03	0.003
BMI	23.69 ± 3.18	25.62 ± 3.42	23.18 ± 2.92	3.79	< 0.001
收缩压(mmHg)	134.88 ± 19.50	142.39 ± 23.43	132.88 ± 17.91	2.33	0.02
舒张压(mmHg)	81.72 ± 12.43	78.18 ± 12.91	82.67 ± 12.19	-1.71	0.09
血红蛋白(g/L)	109.21 ± 17.63	108.00 ± 15.50	109.55 ± 18.24	-0.40	0.69
总蛋白(g/L)	70.72 ± 7.58	67.81 ± 9.01	71.48 ± 7.01	-2.24	0.03
白蛋白(g/L)	38.50 ± 3.92	37.15 ± 4.41	38.85 ± 3.73	-2.00	0.05
前白蛋白(mg/L)	355.10 ± 92.99	334.64 ± 89.55	360.16 ± 93.62	-1.15	0.25
钠(mmol/L)	140.33 ± 3.16	140.85 ± 2.43	140.18 ± 3.33	0.98	0.33
胆固醇(mmol/L)	5.55 ± 1.10	5.70 ± 1.10	5.51 ± 1.10	0.79	0.43
甘油三酯(mmol/L)	1.52(1.07 ~ 2.03)	1.67(1.27 ~ 2.36)	1.47(1.03 ~ 1.98)	1.45	0.15
高密度脂蛋白(mmol/L)	1.27 ± 0.34	1.24 ± 0.32	1.28 ± 0.35	-0.48	0.63
低密度脂蛋白(mmol/L)	3.23 ± 0.97	3.38 ± 0.91	3.19 ± 0.98	0.87	0.38
24 h 尿量(mL)	500.00(155 ~ 875)	400.00(225.00 ~ 700.00)	500.00(130 ~ 1000)	-0.38	0.71
mGFR(mL/min)	1.69(0.38 ~ 3.04)	1.83(0.33 ~ 3.38)	1.57(0.38 ~ 3.04)	0.69	0.49
透析液糖浓度(%)	1.73 ± 0.26	1.86 ± 0.29	1.69 ± 0.24	3.12	0.002
24 h 超滤量(mL)	700(400 ~ 1000)	800.00(500.00 ~ 1087.00)	700.00(400 ~ 1000)	1.39	0.16
总 kt/v	2.16 ± 0.55	2.08 ± 0.48	2.18 ± 0.57	-0.88	0.38
总 CCL	62.41(53.18 ~ 79.16)	60.48(52.15 ~ 83.56)	63.07(53.64 ~ 77.46)	-0.13	0.90
D/Pcr	0.67 ± 0.10	0.70 ± 0.10	0.66 ± 0.10	-1.47	0.14
浮肿比例	80(60.15)	24(85.71)	56(53.33)	9.67	0.002

表 2 糖尿病 CAPD 组和非糖尿病 CAPD 组患者容量相关指标比较 (L,  $\bar{x} \pm s$ )

项目	所有患者( $n = 133$ )	糖尿病组( $n = 28$ )	非糖尿病组( $n = 105$ )	$t$	$P$
ECW	14.38 ± 2.76	15.33 ± 2.39	14.12 ± 2.80	2.08	0.04
ICW	21.64 ± 3.97	22.29 ± 3.69	21.47 ± 4.05	0.98	0.33
ECW/Height	0.09 ± 0.01	0.09 ± 0.01*	0.09 ± 0.01**	-2.93	0.004
ICW/Height	0.13 ± 0.02	0.14 ± 0.02	0.13 ± 0.02	1.28	0.20
ECW/TBW	0.40 ± 0.01	0.41 ± 0.01	0.40 ± 0.01	4.44	< 0.001

注: \* 糖尿病组 ECW/Height 小数点后保留 3 位为 0.09±0.013; \*\* 非糖尿病组 ECW/Height 小数点后保留 3 位为 0.086±0.01

### 3 讨论

#### 3.1 CAPD 患者容量状况的评估方法

医务人员通过体格检查,如观察体重、血压、尿量、超滤量及水肿的表现来判断患者的容量状况,

然而这种方法存在一定的误差。因此,我们需要一种更加客观、可靠、实用性强的方法来测定患者的容量状况。BIA 是一种通过电学方法测定人体水份的技术,常用于测定透析患者的容量状况<sup>[9-10]</sup>。基于人体组织的生物电特性,BIA 检测和分析了 6

个不同频率(1、5、50、250、500、1000 kHz)的人体阻抗信号。通过低频率阻抗分析测得 ECW, 高频率阻抗分析测得 TBW, 而 ICW 是两者的差值。有研究表明<sup>[7]</sup>, BIA 能够及早诊断 CAPD 患者的容量超负荷状况。本研究采用 BIA 测定 CAPD 患者的容量状况, 从而保证了研究结果的客观性和准确性。

### 3.2 CAPD 患者的容量状况分析

容量状况又称液体状态, 指的是人体的体液容量, 良好的容量状态在于液体的出入平衡<sup>[11]</sup>。容量超负荷容易引发或加重 CAPD 患者左心室肥大、充血性心力衰竭等心血管并发症, 是 CAPD 患者死亡率高的主要原因<sup>[12]</sup>。研究表明<sup>[6]</sup>, 糖尿病 CAPD 患者的死亡率显著高于非糖尿病 CAPD 患者。虽然糖尿病 CAPD 患者较高的死亡率受多方面因素影响, 但是糖尿病 CAPD 患者较高的死亡率是否与容量状况有关, 是临床关注的焦点。因此, 本文对糖尿病与非糖尿病 CAPD 患者的容量负荷状况进行了分析比较。

本研究 133 例患者中, CAPD 患者 60.15% (80/133) 存在容量超负荷, 而在糖尿病 CAPD 患者中, 容量超负荷比例高达 85.71% (24/28), 明显高于非糖尿病组 CAPD 患者 53.33% (56/105)。且糖尿病 CAPD 患者的 ECW、ECW/Height 和 ECW/TBW 明显高于非糖尿病 CAPD 患者 (均  $P < 0.05$ )。国外文献也表明<sup>[13]</sup>, 腹膜透析患者中有 53.4% 存在容量超负荷。且 Davenport 等<sup>[8]</sup>发现, 糖尿病 CAPD 患者的 ECW/TBW 明显高于非糖尿病 CAPD 患者 (男性  $0.40 \pm 0.01$  比  $0.39 \pm 0.01$ 、女性  $0.39 \pm 0.01$  比  $0.38 \pm 0.01$ , 均  $P < 0.05$ )。国内也有研究表明<sup>[7]</sup>, CAPD 患者 66.8% 存在容量超负荷, 糖尿病腹透浮肿患者比例明显高于非糖尿病患者 (19% 比 9.8%,  $P < 0.05$ )。由此可见, CAPD 患者常常存在容量超负荷的状况, 特别是糖尿病 CAPD 患者容量超负荷尤其显著。

### 3.3 糖尿病 CAPD 患者容量超负荷相关因素分析

3.3.1 糖尿病 CAPD 容量超负荷可能与患者摄入过多液体有关 首先, 本研究发现, 两组患者尿量和 24 h 超滤量比较, 均  $P > 0.05$ , 差异无统计学意义, 提示容量超负荷可能与糖尿病患者摄入过多液体有关; 其次, 本研究糖尿病 CAPD 组患者使用更高葡萄糖浓度的透析液 ( $1.86 \pm 0.29$  比  $1.69 \pm$

0.24), 可能导致血糖控制不稳定, 加重口渴、多饮的症状, 从而引起容量负荷的增加; 最后, 本研究还发现糖尿病 CAPD 患者摄入过多的液体引起较高的收缩压水平。有研究表明<sup>[14]</sup>, 与非糖尿病 CAPD 患者相比, 糖尿病 CAPD 患者有更多的尿量和 24 h 超滤量, 却有更高比例的容量超负荷, 这也表明糖尿病 CAPD 患者摄入过多的液体是导致容量超负荷的原因。已有研究发现<sup>[15]</sup>, 糖尿病 CAPD 患者使用更高平均糖浓度的透析液, 且血糖水平也更高。在本研究中糖尿病 CAPD 患者有较高的体重和 BMI 水平, 可能与糖尿病 CAPD 患者的肥胖及容量超负荷有关。以上分析提示, 腹透护士应加强对糖尿病患者容量平衡知识的教育, 指导患者掌握量出为入的饮食原则, 准确记录 24 h 出入量, 准确监测近期体重的变化情况, 严格控制水盐的摄入, 从而减轻容量超负荷, 控制高血压水平; 其次, 应加强对患者的血糖管理, 控制好血糖水平, 减少高葡萄糖浓度透析液的使用, 从而减轻患者口渴的感觉, 减少液体的摄入, 从而减轻容量超负荷状况。

3.3.2 糖尿病 CAPD 患者容量超负荷可能与低血清白蛋白水平有关 本研究中糖尿病 CAPD 组白蛋白明显低于非糖尿病 CAPD 组患者 ( $P < 0.05$ ), 这提示糖尿病腹膜透析患者的容量超负荷可能与低白蛋白水平有关, 该结果与国内外的报道相似<sup>[7,11,16-17]</sup>。腹膜透析患者普遍存在蛋白质——能量营养不良, 且白蛋白是其重要指标之一。血清白蛋白减少时, 有效渗透压减低, 使组织间滞留过多的水份而出现浮肿。因此, 改善患者的营养状况将有助于改善腹膜透析患者的容量状态。临床上, 医护人员应加强对患者的营养管理, 指导患者保证适当的蛋白质和能量摄入, 并定期监测血清白蛋白水平, 预防营养不良的发生。

## 4 结论

本研究发现, 容量超负荷在腹膜透析患者中是较为常见的, 且糖尿病 CAPD 患者较非糖尿病 CAPD 患者存在明显的容量超负荷。糖尿病 CAPD 患者的容量超负荷可能与摄入过多的液体及较低的白蛋白水平有关。临床上, 通过针对性的健康教育减少糖尿病患者的液体摄入, 同时进

行个体化的营养指导,并定期追踪容量状态变化,及时给予纠正,将有助于糖尿病 CAPD 患者达到和维持容量平衡状态。

#### 参考文献:

- [1] De Boer IH, Rue TC, Hall YN, et al. Temporal trends in the prevalence of diabetic kidney disease in the United States[J]. JAMA, 2011, 305(24): 2532-2539.
- [2] Xue JI, Chen SC, Ebben JP, et al. Peritoneal and hemodialysis: differences in patient characteristics at initiation[J]. Kidney Int, 2002, 61(2): 734-740.
- [3] Zuo L, Wang M. Current burden and probable increasing incidence of ESRD in China[J]. Clin Nephrol, 2010, 74(1): 20-22.
- [4] Yang X, Mao HP, Guo QY, et al. Successfully managing a rapidly growing peritoneal dialysis program in Southern China[J]. Chin Med J, 2011, 124(17): 2696-2700.
- [5] Duong U, Mehrotra R, Molnar MZ, et al. Glycemic control and survival in peritoneal dialysis patients with diabetes mellitus [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2011, 6(5): 1041-1048.
- [6] Yang X, Yi Cy, Liu Xh, et al. Clinical outcome and risk factors for mortality in Chinese patients with diabetes on peritoneal dialysis: a 5-year clinical cohort study [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2013, 100(3): 354-361.
- [7] Guo Qy, Yi Cy, Li Jy, et al. Prevalence and risk factors of fluid overload in southern Chinese continuous ambulatory peritoneal dialysis patients[J]. PLoS One, 2013, 8(1): e5329.
- [8] Davenport A, Willicombe MK. Does diabetes mellitus predispose to increased fluid overload in peritoneal dialysis patients[J]. Nephron Clin Pract, 2010, 114(1): 60-66.
- [9] Kim YJ, Jeon HJ, Kim YH, et al. Overhydration measured by bioimpedance analysis and the survival of patients on maintenance hemodialysis: a single-center study[J]. Kidney Res Clin Pract, 2015, 34(4): 212-218.
- [10] Rhee H, Baek MJ, Chung HC, et al. Extracellular volume expansion and the preservation of residual renal function in Korean peritoneal dialysis patients: a long-term follow up study[J]. Clin Exp Nephrol, 2015, 42(4): 1-9.
- [11] 谢文, 易春燕, 林建雄, 等. 持续性非卧床腹膜透析患者容量超负荷的影响因素分析[J]. 现代临床护理, 2011, 10(12): 1-4.
- [12] Paniagua R, Ventura MD, Avila-Díaz M, et al. NT-proBNP, fluid volume overload and dialysis modality are independent predictors of mortality in ESRD patients[J]. Nephrol Dial Transplant, 2010, 25(2): 551-557.
- [13] WV Biesen, JD Williams, AC Covic, et al. Fluid Status in peritoneal dialysis patients: the European body Composition monitoring (EuroBCM) Study Cohort [J]. Plos One, 2011, 6(2): 1081-1084.
- [14] Gan HB, Chen MH, Lindholm B, et al. Volume control in diabetic and non-diabetic peritoneal dialysis patients[J]. Int Urol Nephrol, 2005, 3(1): 577-579.
- [15] 谭琴, 刘建彬, 刘娟, 等. 糖尿病肾病与非糖尿病肾病应用葡萄糖透析液进行持续性非卧床腹膜透析的全天血糖谱比较[J]. 中国糖尿病杂志, 2013, 5(1): 17-22.
- [16] John B, Tan BK, Dainty S, et al. Plasma volume, albumin, and fluid status in peritoneal dialysis patients [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2010, 5(8): 1463-1470.
- [17] Jones CH, Wells L, Stove J, et al. Can a reduction in extracellular volume result in increased serum albumin in peritoneal dialysis patients[J]. Am J Kidney Dis, 2002, 39(4): 872-875.

[本文编辑: 刘晓华]

欢迎订阅《现代临床护理》杂志!