

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.01.013
文章编号: 1005-8982 (2018) 01-0067-07

早期日间非卧床腹膜透析在终末期 肾病治疗中的优势探讨 *

何振坤, 白彝华, 蒋红樱, 杨敏, 廖云娟, 连希艳

(昆明医科大学第二附属医院 肾脏内科, 云南 昆明 650101)

摘要: **目的** 探讨早期日间非卧床腹膜透析在终末期肾病治疗中的优势。**方法** 纳入 84 例初始腹膜透析患者, 随机分为两组: 日间非卧床腹膜透析 (DAPD) 组 ($n=40$): 接受日间非卧床腹膜透析; 持续不卧床腹膜透析 (CAPD) 组 ($n=44$): 接受持续不卧床腹膜透析。两组均继续接受常规药物治疗。随访 24 个月, 全部患者每 6 个月监测钙、磷及甲状旁腺激素等指标, 记录尿量、透析剂量、透析效能和残余肾功能的变化。**结果** 两组患者低钙、高磷血症较治疗前有所纠正, 差异有统计学意义 ($P<0.01$), 24 个月时 DAPD 组血磷水平与 CAPD 组比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), DAPD 组低于 CAPD 组。CAPD 组治疗早期甲状旁腺激素水平与 DAPD 组比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), CAPD 组低于 DAPD 组, 但 18 个月后差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者尿量及残余肾功能均随着治疗延续而逐渐下降, 12 个月后 CAPD 组低于 DAPD 组。DAPD 组 12 个月后残余肾尿素清除指数 (Kt/V) 高于 CAPD 组, 18 个月后腹透液剂量低于 CAPD 组。**结论** 早期 DAPD 能较好地改善患者钙磷代谢紊乱。DAPD 对残余肾功能保护较好, 残余肾 Kt/V 较高, 使用腹透液剂量较少。

关键词: 日间非卧床腹膜透析; 持续不卧床腹膜透析; 钙磷代谢; 残余肾功能

中图分类号: R459.5

文献标识码: A

Advantages of early daytime ambulatory peritoneal dialysis in treatment of end-stage renal disease*

Zhen-kun He, Yi-hua Bai, Hong-ying Jiang, Min Yang, Yun-juan Liao, Xi-yan Lian

(Department of Nephropathy, the Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University,
Kunming, Yunnan 650101, China)

Abstract: Objective To explore the advantages of early daytime ambulatory peritoneal dialysis in treatment of end-stage renal disease. **Methods** Eighty-four cases of initial peritoneal dialysis patients were randomly divided into two groups. The patients in the DAPD group (40 cases) received daytime ambulatory peritoneal dialysis; those in the CAPD group (44 cases) received continuous ambulatory peritoneal dialysis. Both groups continued to receive conventional drug therapy, and followed up for 24 months. In all patients calcium, phosphorus and parathyroid hormone were monitored; and urine volume, peritoneal dialysis volume, dialysis efficacy and residual renal function were recorded every six months. **Results** In both groups, hypocalcemia and hyperphosphatemia were improved after peritoneal dialysis ($P<0.05$). After 24 months, the blood phosphorus level of the DAPD group was lower than that of the CAPD group ($P<0.05$). In the early period, the parathyroid hormone level of the CAPD group was lower than that of the DAPD group ($P<0.05$), but the difference was not significant after 18 months ($P>0.05$). The urine volume and residual renal function decreased gradually in both groups, and they were lower in the CAPD group than in the DAPD group after 12 months ($P<0.05$). The residual renal Kt/V in the DAPD group was higher than that in

收稿日期: 2017-02-13

* 基金项目: 云南省教育厅科学研究基金项目 (No: 2015Y152)

通信作者: 连希艳, E-mail: absolutegod@163.com

the CAPD group 12 months later ($P < 0.05$). The volume of peritoneal dialysis fluid in the DAPD group was smaller than that in the CAPD group 12 months later ($P < 0.05$). **Conclusions** Early daytime ambulatory peritoneal dialysis can improve the status of calcium-phosphate metabolism. Daytime ambulatory peritoneal dialysis can protect the residual renal function, maintain higher residual renal Kt/V, and use less peritoneal dialysis fluid.

Keywords: daytime ambulatory peritoneal dialysis; continuous ambulatory peritoneal dialysis; calcium-phosphate metabolism; residual renal function

腹膜透析 (peritoneal dialysis, PD) 是终末期肾病 (end-stage renal disease, ESRD) 的替代方法之一, 具有较好的残余肾功能 (residual renal function, RRF) 保护、较高的生活质量、有利于血流动力学稳定等优点^[1-2]。常规 PD 的方式有日间非卧床腹膜透析 (daytime ambulatory peritoneal dialysis, DAPD) 和持续不卧床腹膜透析 (continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD), 其不同在于夜间是否湿腹, 两者对于水分溶质的清除效果有所差异, 对 RRF 也有不同的影响。根据 RRF 水平选择恰当的透析时机及透析方式可以最大程度地控制 ESRD 患者的钙磷代谢紊乱, 保护 RRF。本研究拟观察早期选择不同的 PD 方案对 ESRD 患者钙 (Ca)、磷 (P) 代谢、RRF 的影响, 为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2012 年 1 月–2014 年 4 月在昆明医科大学第二附属医院诊断为 ESRD, 行 PD 治疗患者 84 例。纳入标准: ①依据腹膜透析欧洲最佳实践指南透析的最迟时机, 限定早期透析标准, 起始透析时肾小球滤过率 (glomerular filtration rate, eGFR) ≥ 6 ml/min; ②尿量 >750 ml/d; ③均签署知情同意书。排除标准: ①合并原发性甲状旁腺功能亢进; ②原发病为糖尿病肾病、急性肾损伤或慢性肾衰竭急性加重; ③腹膜平衡实验评估为高转运; ④初始透析时存在心力衰竭、肺水肿等严重容量负荷表现者; ⑤合并严重的其他系统疾病或肿瘤; ⑥存在腹透管出口处或隧道感染。

1.2 研究方法

1.2.1 分组设计 纳入的患者根据数字法随机分为 DAPD 组和 CAPD 组。选用 Baxter 公司的 PD4 腹透液 (钙浓度 1.25%), 参考患者 eGFR 及体表面积 (body surface area, BSA) 制定透析剂量: 透析剂量 (peritoneal dialysis volume, PDV) $= (4.4 - 0.15 \times \text{eGFR}) \times \text{BSA}^{[3]}$, DAPD 组所有透析液均于日间使用, 夜间干腹; CAPD 组所有透析液 24 h 留腹, 根据液体平衡的需要调整留腹时间及浓度。随访过程中, 通过尿素

清除率及肌酐清除率的均值计算残存肾小球滤过率 (residual glomerular filtration rate, rGFR), 根据 rGFR 变化调整 PDV, 以保证透析充分性: 尿素清除指数 (Kt/V) ≥ 1.7 。

1.2.2 药物治疗 所有患者按照美国肾脏病基金会制定的肾脏病生存质量指导 (K/DOQI) 建议, 控制 Ca、P、甲状旁腺激素 (parathyroid hormone, PTH) 在建议范围内, 根据建议使用磷结合剂 (碳酸钙), 每日 3 餐中服用, 每次服用 0.5 g; 骨化三醇 (罗盖全, 美国罗氏公司), 每晚睡前服用 0.25 μg 。

1.2.3 观察指标 入组时收集患者姓名、性别、年龄、BSA、肾脏原发病及尿量。实验室检查指标: 血清尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)、肌酐 (creatinine, Cr)、血清 Ca、P、全段甲状旁腺激素 (intact parathyroid hormone, iPTH), 使用 CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) 公式计算透析前 eGFR。在透析第 6、12、18 及 24 个月时对患者进行评估, 记录尿量、超滤量、rGFR、残余肾 Kt/V、腹膜 Kt/V、单位体表面积透析剂量 (PDV/BSA), 及血清 Ca、P 和 iPTH 水平。

1.3 统计学方法

应用 SPSS22.0 软件录入及统计数据。服从正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 同一观察期的两组数据间比较采用成组 t 检验, 同一组内多个观察期间数据先采用重复测量设计的方差分析, 再采用配对 t 检验进行两两比较。计数资料采用例 (%) 描述, 组间比较采用 χ^2 检验。调整配对 t 检验以 $P < 0.01$ 为差异有统计学意义 ($0.05/4 = 0.013$), 其他比较以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入选患者基本情况

纳入 84 例 PD 患者, DAPD 组 40 例, CAPD 组 44 例。两组患者在性别、年龄、BSA、原发病构成比、残余肾功能状态和钙磷代谢相关指标方面的基线水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组患者 RRF 及 Ca、P 代谢指标比较

2.2.1 残余肾功能 两组治疗前后不同时间点尿量及 rGFR 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点尿量有差异 ($F=302.229, P=0.000$), rGFR 有差异 ($F=726.857, P=0.000$); ②两组间尿量有差异 ($F=5.668, P=0.020$), rGFR 有差异 ($F=11.753, P=0.001$), 与 CAPD 组相比, DAPD 组尿量较多, 相对 RRF 保护较好; ③两组尿量变化趋势有差异 ($F=30.356, P=0.000$), rGFR 变化趋势有差异 ($F=9.788, P=0.000$)。见表 2。

2.2.2 血清 Ca 两组治疗前后不同时间点血清 Ca 比

较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点血清 Ca 有差异 ($F=51.881, P=0.000$); ②两组间血清 Ca 无差异 ($F=2.019, P=0.159$); ③两组血清 Ca 变化趋势无差异 ($F=0.554, P=0.621$)。见表 2。

2.2.3 血清 P 两组治疗前后不同时间点血清 P 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点血清 P 有差异 ($F=39.980, P=0.000$); ②两组间血清 P 有差异 ($F=4.019, P=0.048$), 与 CAPD 组相比, DAPD 组血清 P 较低, 相对控制 P 较好; ③两组血清 P 变化趋势无差异 ($F=0.886, P=0.437$)。进一步分析提示在治疗 24 个月时 DAPD 组血清 P 水平低

表 1 两组患者的一般资料

组别	男性 例(%)	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	BSA / ($m^2, \bar{x} \pm s$)	原发病 例 (%)					
				慢性肾小球肾炎	高血压肾损害	慢性间质性肾炎	梗阻性肾病	多囊肾	其他及病因未知
DAPD 组 ($n=40$)	17 (42.50)	48.00 $\pm$ 12.36	1.74 $\pm$ 0.13	18 (45.00)	9 (22.50)	5 (12.50)	4 (10.00)	2 (5.00)	2 (5.00)
CAPD 组 ($n=44$)	23 (52.27)	46.39 $\pm$ 9.72	1.79 $\pm$ 0.13	20 (45.45)	12 (27.27)	5 (11.36)	2 (4.55)	3 (6.82)	2 (4.55)
χ^2/t 值	0.802	0.461	-1.302				1.213		
P 值	0.37	0.647	0.201				0.944		

组别	尿量 / ($ml, \bar{x} \pm s$)	BUN / ($mmol/L, \bar{x} \pm s$)	CREA / ($\mu mol/L, \bar{x} \pm s$)	eGFR / ($ml/min, \bar{x} \pm s$)	Ca / ($mmol/L, \bar{x} \pm s$)	P / ($mmol/L, \bar{x} \pm s$)	iPTH / ($pg/ml, \bar{x} \pm s$)
DAPD 组 ($n=40$)	1317.65 $\pm$ 314.71	20.43 $\pm$ 5.82	746.76 $\pm$ 95.83	8.33 $\pm$ 1.22	2.03 $\pm$ 0.10	2.05 $\pm$ 0.36	325.00 $\pm$ 111.98
CAPD 组 ($n=44$)	1313.04 $\pm$ 333.44	21.63 $\pm$ 5.55	715.52 $\pm$ 74.68	8.74 $\pm$ 1.37	1.99 $\pm$ 0.12	2.04 $\pm$ 0.35	368.61 $\pm$ 79.62
t 值	0.044	-0.662	1.16	-0.964	1.17	0.031	-1.449
P 值	0.965	0.512	0.253	0.341	0.249	0.975	0.156

表 2 两组患者 RRF 及 Ca、P 指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	尿量 /ml	rGFR / (ml/min)	Ca / ($mmol/L$)	P / ($mmol/L$)	iPTH / (pg/ml)
DAPD 组					
治疗前	1 317.65 $\pm$ 314.71	8.33 $\pm$ 1.22	2.03 $\pm$ 0.10	2.05 $\pm$ 0.36	325.00 $\pm$ 111.98
治疗 6 个月	1 132.50 $\pm$ 326.90 ¹⁾	7.62 $\pm$ 1.40 ¹⁾	2.08 $\pm$ 0.14	1.61 $\pm$ 0.29 ¹⁾	268.53 $\pm$ 100.42 ^{1) 2)}
治疗 12 个月	1 040.00 $\pm$ 282.67 ^{1) 2)}	6.11 $\pm$ 1.28 ^{1) 2)}	2.18 $\pm$ 0.19 ¹⁾	1.59 $\pm$ 0.28 ¹⁾	256.28 $\pm$ 89.96 ^{1) 2)}
治疗 18 个月	977.50 $\pm$ 321.44 ^{1) 2)}	4.66 $\pm$ 1.36 ^{1) 2)}	2.18 $\pm$ 0.20 ¹⁾	1.64 $\pm$ 0.27 ¹⁾	244.15 $\pm$ 92.21 ¹⁾
治疗 24 个月	951.26 $\pm$ 317.84 ^{1) 2)}	3.62 $\pm$ 1.35 ^{1) 2)}	2.20 $\pm$ 0.23 ¹⁾	1.60 $\pm$ 0.29 ^{1) 2)}	229.55 $\pm$ 82.83 ¹⁾
CAPD 组					
治疗前	1 313.04 $\pm$ 333.44	8.74 $\pm$ 1.37	1.99 $\pm$ 0.12	2.04 $\pm$ 0.35	368.61 $\pm$ 79.62
治疗 6 个月	1 029.55 $\pm$ 361.25 ¹⁾	7.13 $\pm$ 1.64 ¹⁾	2.04 $\pm$ 0.12	1.72 $\pm$ 0.29 ¹⁾	191.02 $\pm$ 109.80 ¹⁾
治疗 12 个月	893.18 $\pm$ 272.28 ¹⁾	5.17 $\pm$ 1.80 ¹⁾	2.11 $\pm$ 0.17 ¹⁾	1.68 $\pm$ 0.31 ¹⁾	212.84 $\pm$ 76.25 ¹⁾
治疗 18 个月	752.27 $\pm$ 303.08 ¹⁾	3.55 $\pm$ 1.07 ¹⁾	2.14 $\pm$ 0.17 ¹⁾	1.70 $\pm$ 0.30 ¹⁾	222.18 $\pm$ 70.61 ¹⁾
治疗 24 个月	643.18 $\pm$ 254.63 ¹⁾	2.02 $\pm$ 0.84 ¹⁾	2.18 $\pm$ 0.20 ¹⁾	1.75 $\pm$ 0.29 ¹⁾	237.86 $\pm$ 72.32 ¹⁾

注: 1) 与本组治疗前比较, $P < 0.01$; 2) 与 CAPD 组同期比较, $P < 0.05$

于 CAPD 组同期 ($F=7.383$, $P=0.008$)。见表 2。

2.2.4 iPTH 两组治疗前后不同时间点 iPTH 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 iPTH 有差异 ($F=142.785$, $P=0.000$); ②两组间 iPTH 无差异 ($F=2.553$, $P=0.114$); ③两组 iPTH 变化趋势有差异 ($F=17.949$, $P=0.000$)。进一步分析提示仅在治疗 6 及 12 个月时 CAPD 组 iPTH 水平低于 DAPD 组同期 ($F=11.319$ 和 5.730 , $P=0.001$ 和 0.019)。见表 2。

2.3 两组患者透析效能比较

2.3.1 超滤量 两组治疗前后不同时间点超滤量比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点超滤量有差异 ($F=11.449$, $P=0.000$); ②两组间超滤量无差异 ($F=0.374$, $P=0.543$); ③两组超滤量变化趋势有差异 ($F=23.374$, $P=0.000$)。进一步采用成组 t 检验分析, 提示在治疗 12 个月时 DAPD 组超滤量低于 CAPD 组 ($t=-2.612$, $P=0.011$), 在治疗 24 个月时 DAPD 组超滤量高于 CAPD 组 ($t=2.041$, $P=0.045$)。见表 3。

2.3.2 液体总出量 两组治疗前后不同时间点液体总出量比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点液体总出量有差异 ($F=118.455$, $P=0.000$); ②两组间液体总出量有差异 ($F=308.150$, $P=0.000$), 与 CAPD 组相比, DAPD 组液体总出量更多; ③两组液体总出量变化趋势有差异 ($F=184.962$, $P=0.000$)。进一步采用成组 t 检验分析, 提示在治疗 18 及 24 个月时 DAPD 组液体总出量多于 CAPD 组

($t=11.570$ 和 28.054 , 均 $P=0.000$)。见表 3。

2.3.3 残肾 Kt/V 及腹膜 Kt/V 两组治疗前后不同时间点残肾 Kt/V 及腹膜 Kt/V 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点残肾 Kt/V 有差异 ($F=323.559$, $P=0.000$), 腹膜 Kt/V 有差异 ($F=262.397$, $P=0.000$); ②两组间残肾 Kt/V 有差异 ($F=14.674$, $P=0.000$), 腹膜 Kt/V 有差异 ($F=23.738$, $P=0.000$), 与 CAPD 组相比, DAPD 组残肾 Kt/V 更高, 腹膜 Kt/V 更低; ③两组残肾 Kt/V 变化趋势有差异 ($F=7.624$, $P=0.000$), 腹膜 Kt/V 变化趋势有差异 ($F=77.286$, $P=0.000$)。见表 3。

2.3.4 总 Kt/V 两组治疗前后不同时间点总 Kt/V 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点总 Kt/V 有差异 ($F=268.709$, $P=0.000$); ②两组间总 Kt/V 无差异 ($F=1.900$, $P=0.172$); ③两组总 Kt/V 变化趋势无差异 ($F=0.397$, $P=0.658$)。两组患者全观察期内总 Kt/V 均控制在 1.7 以上。见表 3。

2.3.5 PDV 及 PDV/BSA 两组治疗前后不同时间点 PDV 及 PDV/BSA 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 PDV 有差异 ($F=57.083$, $P=0.000$), PDV/BSA 有差异 ($F=56.212$, $P=0.000$); ②两组间 PDV 有差异 ($F=6.654$, $P=0.012$), PDV/BSA 有差异 ($F=5.773$, $P=0.019$), 与 CAPD 组相比, DAPD 组 PDV 及 PDV/BSA 均更少; ③两组 PDV 变化趋势无差异 ($F=2.893$, $P=0.050$), PDV/BSA 变化趋势无差异 ($F=2.686$, $P=0.060$)。见表 3。

表 3 两组患者透析效能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗 6 个月	治疗 12 个月	治疗 18 个月	治疗 24 个月
超滤量 /ml				
DAPD 组	355.00 $\pm$ 332.78	410.70 $\pm$ 268.70	487.50 $\pm$ 329.48	575.00 $\pm$ 316.84
CAPD 组	468.18 $\pm$ 363.94	568.18 $\pm$ 284.71	512.26 $\pm$ 327.78	447.73 $\pm$ 246.36
t 值	-1.482	-2.612	-0.174	2.041
P 值	0.142	0.011	0.862	0.045
液体总出量 /ml				
DAPD 组	1 487.50 $\pm$ 382.24	1 450.60 $\pm$ 371.61	1 465.00 $\pm$ 416.22	1 525.00 $\pm$ 370.71
CAPD 组	1 497.73 $\pm$ 362.84	1 461.36 $\pm$ 365.47	1 252.27 $\pm$ 397.62	1 090.91 $\pm$ 340.93
t 值	-0.644	-0.760	11.570	28.054
P 值	0.521	0.450	0.000	0.000

续表 3

组别	治疗 6 个月	治疗 12 个月	治疗 18 个月	治疗 24 个月
残肾 Kt/V				
DAPD	1.60 ± 0.29	1.52 ± 0.32	1.16 ± 0.35	0.89 ± 0.34
CAPD	1.50 ± 0.35	1.30 ± 0.47	0.89 ± 0.29	0.51 ± 0.21
<i>t</i> 值	1.415	2.446	3.739	6.378
<i>P</i> 值	0.161	0.017	0.000	0.000
腹膜 Kt/V				
DAPD	0.41 ± 0.14	0.43 ± 0.21	0.78 ± 0.24	1.02 ± 0.22
CAPD	0.45 ± 0.18	0.58 ± 0.30	0.97 ± 0.27	1.34 ± 0.28
<i>t</i> 值	-1.125	-2.648	-3.461	-5.782
<i>P</i> 值	0.264	0.010	0.001	0.000
总 Kt/V				
DAPD	2.00 ± 0.20	1.95 ± 0.20	1.93 ± 0.20	1.91 ± 0.20
CAPD	1.95 ± 0.21	1.89 ± 0.22	1.86 ± 0.22	1.85 ± 0.23
<i>t</i> 值	1.313	1.404	1.440	1.333
<i>P</i> 值	0.193	0.164	0.154	0.186
PDV/ml				
DAPD	5 902.55 ± 632.46	6 103.02 ± 452.91	6 450.75 ± 845.80	6 757.16 ± 980.58
CAPD	5 954.55 ± 301.51	6 181.82 ± 581.61	6 863.64 ± 1002.11	7 318.18 ± 958.99
<i>t</i> 值	-0.512	-1.587	-2.050	-2.683
<i>P</i> 值	0.610	0.116	0.044	0.009
PDV/BSA/ (ml/m ²)				
DAPD	3 385.27 ± 382.79	3 448.83 ± 339.84	3 689.26 ± 355.31	3 852.81 ± 378.71
CAPD	3 375.03 ± 328.59	3 500.48 ± 392.07	3 860.82 ± 415.72	4 113.09 ± 353.14
<i>t</i> 值	0.132	-0.642	-2.023	-3.259
<i>P</i> 值	0.895	0.523	0.046	0.002

3 讨论

Ca、P 代谢紊乱是透析患者的并发症之一，严重者可导致异位钙化，而心血管钙化常导致致命性心血管事件的发生^[4]，也是透析患者技术失败及死亡的主要原因^[5-6]。影响透析患者 Ca、P 代谢的因素很多，诸如饮食、药物、透析液钙离子浓度或 RRF 水平等^[7]。对于透析患者来说，良好的 RRF 可以维持较好的透析充分性，带来较高的生存率及生存质量^[7-9]。在调节 Ca、P 代谢方面，RRF 能维持低 PTH、P 水平、减少慢性肾脏病矿物质和骨代谢紊乱的发生率^[10]。有研究证实，有 RRF 的 PD 患者相比无尿患者能保持 P 水平在更低的水平^[11]。因此，尽可能保护透析患者的

RRF，对于控制 Ca、P 代谢紊乱尤其重要。

PD 作为终末期肾脏病患者的替代治疗方式，具有良好的保护 RRF 的优势^[12-14]。导致 PD 患者 RRF 下降的因素有很多：容量负荷或因超滤过多导致的容量不足、透析不充分、腹膜炎、肾毒性药物的使用、不合理使用 RAS 阻断剂，甚至 Ca、P 代谢紊乱本身亦能导致 RRF 下降^[15]。高钙血症可导致 RRF 快速下降，与高钙血症的肾毒性有关。研究发现继发性甲状旁腺功能亢进及 Ca、P 代谢异常可加重 RRF 丢失，主要源于 PTH 通过增加细胞内 Ca 离子浓度造成细胞功能损害^[16-18]。

透析患者 RRF 的下降和 Ca、P 紊乱可互为因果，

形成恶性循环, 选择合适治疗方式, 打破恶性循环, 最大程度地保护 RRF 及维持 Ca、P 代谢平衡, 对于透析患者至关重要。

实验结果提示 CAPD 组患者 RRF 丧失较 DAPD 组快, 尿量及 rGFR 指标均较同期 DAPD 组低。分析原因可能: 第一, 超滤失当。CAPD 组患者持续 24 h 湿腹, 留腹时间越长越容易腹透负超滤。一方面, 透析初期负超滤时, 多余的容量可通过 RRF 代偿排出, 保持容量平衡。但随着 RRF 的丧失, 机体逐渐出现容量失衡。已有研究^[19]发现持续的高容量负荷不仅影响心脏结构, 并可加重 RRF 的丧失。另一方面, 为避免容量超负荷, 必需提高腹透液浓度, 增加超滤, 而超滤量过大可导致有效循环容量减少, 加重肾脏缺血, RRF 降低^[15]。而 DAPD 组患者存在夜间干腹时间, 一方面发生容量负荷概率大大减少, 降低充血性心力衰竭的发生, 另一方面, 短时间的留腹无需使用高浓度腹透液以保证超滤, 避免了过度超滤, 从而 RRF 下降减慢^[20-21]。第二, 过度糖暴露。由于腹透液葡萄糖浓度高达 75 ~ 214 mmol/L, 长期经腹膜吸收的葡萄糖, 产生糖基化终末产物沉积在肾组织, 刺激单核巨噬细胞分泌生长因子, 导致肾小球系膜细胞过度增殖, 从而导致 RRF 的下降^[18, 22]。DAPD 夜间干腹, 总体糖暴露时间较 CAPD 组短, 通过这一机制导致的 RRF 下降较少。

P 属于小分子溶质, 其清除效果与透析剂量相关, 而与超滤量无关^[23], 本实验中 CAPD 组和 DAPD 组透析剂量在前 12 个月观察期内差异无统计学意义, 但随着观察的延续, 不论是 PDV 或是 PDV/BSA, CAPD 组均较 DAPD 组逐渐增多, 并体现出统计学差异, 但两组 P 水平在前 18 个月里差异无统计学意义, 直到 24 个月时 DAPD 组 P 水平低于 CAPD 组, 考虑与 DAPD 组具有较高的 rGFR, 大量 P 从残余肾排出有关。已有研究显示 P 水平与 RRF 独立相关, 即使极低的 RRF 对 P 控制也有重要意义^[24-26]。因此 DAPD 组患者即使 PDV 低于 CAPD 组, 由于其保持较好的 RRF, 亦能较好地清除 P。

PTH 属于中分子溶质, 相对于血液透析, PD 对其的清除能力更好^[27]。中分子物质清除缓慢, 腹膜清除能力依赖的是留腹时间, 而并非交换次数或者透析剂量^[28], 本实验中, CAPD 组患者 24 h 持续湿腹, 相对于夜间空腹的 DAPD 来说, 能最大程度地清除以 PTH 为代表的大量中分子毒素, 在进入透析早期即体现其

优势。但随着观察的持续, 透析时间的延长, CAPD 组 RRF 下降较快, 从肾脏排泄 PTH 的量大大降低, 导致总的 PTH 清除能力减弱, 相对于 DAPD 的优势逐渐减小直至消失。

本实验中并未纳入糖尿病肾病的患者, 因为这类患者的 RRF 下降速度较非糖尿病肾病快, 选择 PD 时技术生存率及预后较差, 且糖尿病肾病患者 PTH 指标普遍偏低^[29-31], 预测会对实验结果产生一定影响。故没纳入研究。

总之, 对 RRF 保存较好 ESRD 患者, 早期选择 DAPD 方式透析, 能最大程度地保护 RRF, 到透析 2 年后残余肾仍能提供较高的 Kt/V; 同时可以相应减少腹透液剂量, 以达到控制容量平衡及纠正 Ca、P 代谢紊乱的目的。

参 考 文 献:

- [1] KIM C H, OH H J, LEE M J, et al. Effect of peritoneal dialysis modality on the 1-year rate of decline of residual renal function[J]. Yonsei Medical Journal, 2014, 55(1): 141-148.
- [2] 徐晨风. 慢性肾功能不全不同透析治疗前后患者主要指标的变化及并发症发生情况比较 [J]. 中国现代医学杂志, 2013(13): 81-83.
- [3] 俞雨生, 周岩, 张炯, 等. 根据残余肾功能状态计算腹膜透析患者透析剂量的临床研究 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2009, 18(2): 115-120.
- [4] SAVICA V, BELLINGHERI G, MONARDO P, et al. An update on calcium metabolism alterations and cardiovascular risk in patients with chronic kidney disease: questions, myths and facts[J]. Journal of Nephrology, 2012, 26(3): 456-464.
- [5] GALLIENI M, CAPUTO F, FILIPPINI A, et al. Prevalence and progression of cardiovascular calcifications in peritoneal dialysis patients: A prospective study[J]. Bone, 2012, 51(3): 332-337.
- [6] 俞雨生, 周岩, 周婷婷, 等. 腹膜透析患者长期生存及相关因素分析 - 单中心登记系统数据分析 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2011, 20(3): 218-226.
- [7] 洪雯霞, 汪年松. 腹膜透析患者钙磷代谢影响因素的研究进展 [J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2014(6): 549-551.
- [8] KUNO T, MATSUMOTO K. Clinical benefit of preserving residual renal function in patients after initiation of dialysis[J]. Blood Purification, 2004, 22 Suppl 2(2): 67-71.
- [9] 许建国. 腹膜透析患者长期生存及影响预后的相关因素分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2013, 23(25): 83-85.
- [10] 林明增, 陈霄峰, 范佳妮, 等. 腹膜透析和血液透析对尿毒症患者钙磷代谢影响的临床研究 [J]. 中国血液净化, 2013, 12(9): 487-490.
- [11] PÉREZ-FLORES I, CORONEL F, CIGARRÁN S, et al. Relationship between residual renal function, inflammation, and anemia in peritoneal dialysis[J]. Adv Perit Dial, 2007(23): 140-

- 143.
- [12] RYCKELYNCK J P, GOFFIN É, VERGER C. Maintaining residual renal function in patients on dialysis[J]. *Nephrol Ther*, 2013, 9(6): 403-407.
- [13] REBIĆ D, MATOVINOVIĆ M S, RAŠIĆ S, et al. The effect of preserved residual renal function on left ventricular structure in non-anuric peritoneal dialysis patients[J]. *Kidney & Blood Pressure Research*, 2015, 40(5): 500-508.
- [14] 常雪静, 王宏, 黄剑. 腹膜透析延缓残余肾功能的减退优于血液透析[J]. *中国医药指南*, 2014, 12(1): 158-160.
- [15] 邵丹妮, 熊飞, 陈文莉. 新发腹膜透析患者残余肾功能下降的影响因素分析[J]. *中华肾脏病杂志*, 2015, 31(4): 246-250.
- [16] KINNAERT P, TIELEMANS C, DHAENE M, et al. Evaluation of surgical treatment of renal hyperparathyroidism by measuring intact parathormone blood levels on first postoperative day[J]. *World Journal of Surgery*, 1998, 22(7): 695-699.
- [17] ISHIKAWA Y, WU L N Y, GENGE B R, et al. Effects of calcitonin and parathyroid hormone on calcification of primary cultures of chicken growth plate chondrocytes[J]. *Journal of Bone & Mineral Research*, 1997, 12(3): 356-366.
- [18] 周岩, 谢红浪, 胡伟新. 连续性不卧床腹膜透析患者残余肾功能保护的意义和策略[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2005, 14(4): 382-386.
- [19] 王涵, 周岩, 李韬彧, 等. 日间不卧床腹膜透析与持续不卧床腹膜透析对心血管并发症的影响[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2013, 22(5): 427-433.
- [20] 万建新. 持续不卧床腹膜透析和日间不卧床腹膜透析临床效能的评判[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2012, 21(4): 355-356.
- [21] WAL W M V D, NOORDZIJ M, DEKKER F W, et al. Full loss of residual renal function causes higher mortality in dialysis patients; Findings from a marginal structural model[J]. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2011, 26(9): 2978-2983.
- [22] ZHI-MING L I, JIAN-FEI M A, ZHAO G, et al. Effect of glucose related to peritoneal dialysate on peritoneal mesothelial cells in vitro[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2007, 17(5): 1-5.
- [23] SUNIL V, BADVE D L Z G. Peritoneal phosphate clearance is influenced by peritoneal dialysis modality, independent of peritoneal transport characteristics[J]. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2008, 3(6): 1711-1717.
- [24] WANG Y M, WOO J, SEA M M, et al. Hyperphosphatemia in Chinese peritoneal dialysis patients with and without residual kidney function: what are the implications[J]. *American Journal of Kidney Diseases*, 2004, 43(4): 712-720.
- [25] 杨晓晓, 姜娜, 黄佳颖, 等. 腹膜透析患者高磷血症的相关因素分析[J]. *中华肾脏病杂志*, 2014, 30(1): 29-34.
- [26] 吕晶, 耿瀛洲, 薛武军, 等. 透析初始月透析剂量对腹膜透析患者残肾功能下降率的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2014, 24(32): 49-55.
- [27] 廖冰. 残余肾功能对血液透析患者钙磷代谢的影响[J]. *河南中医*, 2013(B04): 37.
- [28] KIM D J, DO J H, HUH W, et al. Dissociation between clearances of small and middle molecules in incremental peritoneal dialysis[J]. *Peritoneal Dialysis*, 2001, 21(5): 462-466.
- [29] HAMED E A, FADDAN N H A, ELHAFEEZ H A A, et al. Parathormone – 25(OH)-vitamin D axis and bone status in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus[J]. *Pediatric Diabetes*, 2011, 12(6): 536-546.
- [30] MITOME J, YAMAMOTO H, SAITO M, et al. Nonenzymatic cross-linking pentosidine increase in bone collagen and are associated with disorders of bone mineralization in dialysis patients[J]. *Calcified Tissue International*, 2011, 88(6): 521-529.
- [31] 张晓玲, 白久旭, 韩敬明, 等. 糖尿病肾病与非糖尿病肾病维持性血液透析患者血钙、血磷及甲状旁腺激素水平的分析[J]. *现代生物医学进展*, 2013, 13(30): 5896-5899.

(张蕾 编辑)