

## · 临床研究 ·

# 单次透析治疗对维持性血液透析患者磷清除的估算

王梦婧 李海明 廖慧敏 余勇夫 朱建国 黄碧红 袁立 郝传明 陈靖

**【摘要】** 目的 建立 4 h 常规血液透析(血透)清除磷总量的简易计算公式。方法 选取华山医院血透中心维持性血透(MHD)患者 165 例,随机分成公式建立组和验证组。将患者每周第 2 次透析治疗期间的透前血磷、二氧化碳结合力(CO<sub>2</sub>CP)、甲状旁腺素(iPTH)、血钾、血细胞比容(Hct)、碱性磷酸酶(AKP)、尿素清除指数(Kt/V)、透后 60 min 透析废液中磷浓度以及透析器对磷的清除率、超滤量、血流速、干体质量、性别、年龄等作为公式的待筛选变量。绘制透析废液磷浓度随治疗时间的变化曲线,以曲线下面积估算总磷清除量。公式变量筛选采用逐步后退法,用 Bland-Altman 方法对公式预测值与实际测量值进行一致性检验。结果 通过后退法筛选得到的磷清除总量的计算公式:磷清除总量=88.6×透析废液磷浓度-0.03×年龄+1.07×性别+0.06×透析器对磷的清除率-4.59。验证结果显示预测值与真实值差值基本不超过 4 mmol。结论 本公式适用于推算每次 4 h 常规血透的磷清除总量,为临床上调控尿毒症患者磷代谢平衡提供帮助。

**【关键词】** 血液透析; 磷; 公式; 个体化治疗

**A new formula of quantifying phosphate removal within one hemodialysis session** WANG Meng-jing\*, LI Hai-ming, LIAO Hui-min, YU Yong-fu, ZHU Jian-guo, HUANG Bi-hong, YUAN Li, HAO Chuan-ming, CHEN Jing. \*Division of Nephrology, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

Corresponding author: CHEN Jing, Email: chenjing\_1998@yahoo.com.cn

**【Abstract】** **Objective** To report a simple formula to estimate phosphate removal by standard four-hour hemodialysis in Chinese patients. **Methods** A total of 165 MHD patients in Huashan Hospital were enrolled. Effluent dialysate samples were collected during treatment to estimate the total amount of phosphate removal. Pre-dialysis levels of serum phosphate, potassium (K<sup>+</sup>), hematocrit(Hct), parathyroid hormone(iPTH), carbon dioxide combining power(CO<sub>2</sub>CP), alkaline phosphatase (AKP), Kt/V, and ultrafiltration volume, age, gender, dry body weight, blood flow, phosphate clearance of dialyser, phosphate concentration of dialysate at 60 min after the start of HD were obtained. 80% observations were randomly selected for formula building by backward stepwise and the remaining 20% observations were used to validate the formula. **Results** The formula was described as  $T_{po4} = 88.6 \times C_{60} - 0.03 \times \text{Age} + 1.07 \times \text{Gender} + 0.06 \times \text{Clearance} - 4.59$ , where  $C_{60}$  was phosphate concentration in dialysate measured 60 min into HD and Clearance was the phosphate clearance of dialyser. Formula validation further suggested good predictive ability. **Conclusion** This study derives an approach to quantify phosphate removal by a simple formula, which will be helpful for clinicians to treat patient individually.

**【Key words】** Hemodialysis; Phosphorus; Formula; Individual therapy

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2012.09.002

基金项目:上海市人才发展基金(037)

作者单位:200040 上海,复旦大学附属华山医院肾内科(王梦婧、李海明、朱建国、郝传明、陈靖),护理部(黄碧红、袁立);复旦大学上海医学院统计学教研室(廖慧敏、余勇夫)

通信作者:陈靖,Email: chenjing\_1998@yahoo.com.cn

高磷血症是维持性血液透析(血透)患者最常见的并发症之一,无论发达国家还是发展中国家其发病率均高达 50%<sup>[1-2]</sup>。血透患者的磷代谢取决于饮食摄入磷、透析清除磷及磷结合剂结合磷,若 3 者能达到平衡将显著降低高磷血症的发生率。饮食摄入磷总量可以通过记录饮食日记计算得出,各种磷结合剂的结合效率也已经有文献明确报道<sup>[3]</sup>,而一次常规血透能够清除磷的总量国外报道为 700~1000 mg<sup>[4]</sup>。国外有学者曾应用公式计算透析清除磷总量<sup>[5-6]</sup>,但公式较复杂,且由于透析器、透析机、血流速、人种及营养状态的不同难以在国内推广使用。国内目前尚缺乏血透磷清除及计算方法的报道。本研究通过预测一次常规血透磷清除的总量,旨在推导简易可行的磷清除公式,为临床有效降磷治疗提供依据。

### 对象与方法

1. 研究对象:选取华山医院血液净化中心维持性血透患者 165 例,入选条件:(1)年龄 20~80 岁;(2)维持性血透 3 个月以上,每周 3 次,每次 4 h;(3)病情稳定,无严重的贫血、营养不良、感染、肿瘤及心血管疾病等;(4)自愿加入研究,并签署知情同意书。透析处方:采用德国贝朗 1.2 m<sup>2</sup> 聚砜膜及日本尼普洛 1.3 m<sup>2</sup> 醋酸膜透析器,碳酸氢盐透析液,透析液流速 500 ml/min,血流速 180~300 ml/min。

2. 采样方法:患者每周第 2 次透析治疗期间收集血标本检测透前血磷、血钾、二氧化碳结合力(CO<sub>2</sub>CP)、甲状旁腺素(iPTH)、碱性磷酸酶(AKP)、红细胞比容(Hct)、尿素清除指数(Kt/V)及透析废液中磷浓度,透析液采样点分别为透析开始后 5、15、30、45、60、75、90、105、120、150、180、210 及 240 min。记录患者当天超滤量、血流速、干体质量、性别、年龄及透析器对磷的清除率(生产厂家提供的透析器在血流速为 200 ml/min,透析液流速为 500 ml/min 条件下对磷的清除率)。以上指标均作为公式建立的待筛选变量。

3. 检测方法:血磷、血尿素、Hct、钾离子浓度、AKP、CO<sub>2</sub>CP 以及透析液磷浓度的检测在自动生化检测仪进行(日本 Hitachi 7600)。血 iPTH 采用电化学发光法检测(美国 Santa Cruz Biotechnology)。

4. 透析清除磷总量的估算:总磷清除量的

金标准应为所有透析液体积与透析液磷浓度的乘积,由于一次血透至少产生 120 L 透析废液,收集全部透析液进行计算临床上难以开展,因此本研究选取 34 例血透患者采用多点透析液采样法,绘制透析废液磷浓度随透析废液体积的变化曲线,计算该曲线与坐标轴围成的曲线下面积(AUC)作为总磷清除量的估算值。将曲线横坐标换算成透析液体积(透析液流速 500 ml/min×时间),将曲线与坐标轴围成的图形分割成 12 个梯形,以梯形面积总和  $\Sigma(S_1+S_2+\dots+S_{12})$  作为曲线下面积。同时收集患者一次透析的总透析废液,计算总磷清除真实值。采用 Pearson 相关系数验证该估算值与真实值的关系,大于 0.95 认为该估算方法准确可行。

5. 磷清除公式的建立与验证:用均匀分布产生的随机数,每条记录对应 1 个随机数,按照随机数大小对记录进行排序,取前 80% 作为公式建立集,后 20% 作为公式验证集。公式建立采用逐步后退法进行变量筛选,并用 Bland-Altman 将公式预测值与实际测量值进行一致性检验。

6. 统计学处理:采用 SAS 9.1.3 和 STATA 10.0 统计软件对数据进行统计分析处理。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,分类型变量采用百分比描述,两均值比较采用 *t* 检验,两变量之间的关系采用 Pearson 相关系数进行分析。

### 结 果

1. 一般资料:165 例入选患者中,男性:女性=88:77,平均年龄为(62.2±12.2)岁,平均干体质量为(56.4±10.7) kg。原发病以原发性肾小球疾病为主,透前平均血磷值为(1.61±0.49) mmol/L。使用不同透析器的两组患者间的一般情况及生化指标间差异无统计学意义,见表 1。

2. 透析清除磷总量估算方法的建立:随机抽取的 34 例患者临床资料为男性:女性为 16:18,平均年龄为(64.6±12.5)岁,平均干体质量为(55.6±9.3) kg,聚砜膜与醋酸膜使用比例为 28:6,平均血流速为(235.0±23.4) ml/min,平均 Kt/V 为 1.44±0.31,透前平均血磷值为(1.61±0.49) mmol/L,平均血 iPTH 为(263.0±364.8) ng/L。通过收集所有透析液计算得到的真实总磷清除量(透析液磷浓度×体积)为(19.3±7.1) mmol。以透析时间为横坐标,以不同采样时间点透析废液中

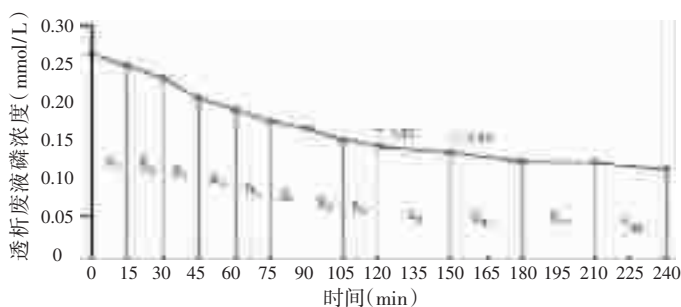
表1 165例血透患者临床资料( $\bar{x} \pm s$ )

项目	全组(n=165)	聚砜膜透析(n=107)	醋酸膜透析(n=58)	P值
性别(男:女)	88:77	55:52	33:25	0.50
年龄(岁)	62.17±12.21	61.62±12.75	63.17±11.18	0.44
干体质量(kg)	56.46±10.74	56.27±10.60	56.81±11.08	0.76
透析龄(年)	6.40±4.47	6.72±4.33	5.85±4.70	0.27
原发病(%)				
慢性肾炎	49.30%	53.20%	42.30%	0.21
糖尿病肾病	12.50%	12.00%	13.50%	0.79
高血压肾病	14.60%	13.00%	17.30%	0.49
其他	23.60%	21.70%	26.90%	0.48
透析器对磷的清除率(ml/min)	148.49±12.93	139	160	-
超滤量(ml)	2562.24±1014.45	2558.41±979.54	2569.29±1084.67	0.95
血流速(ml/min)	238.62±23.47	240.37±25.88	235.22±17.60	0.14
Kt/V	1.44±0.27	1.42±0.31	1.48±0.20	0.15
透析4h时尿量(ml/4h)	17.68±51.26	15.33±38.44	22.11±69.43	0.50
Scr(μmol/L)	915.47±219.56	928.08±212.74	892.02±231.79	0.58
白蛋白(g/L)	39.51±2.64	39.75±2.40	39.05±3.00	0.13
总蛋白(g/L)	70.99±5.62	70.42±5.76	72.01±5.25	0.08
Hct(%)	0.335±0.042	0.331±0.042	0.341±0.041	0.13
血红蛋白(g/L)	110.10±13.78	109.66±13.99	111.91±13.47	0.58
血CO <sub>2</sub> CP(mmol/L)	22.55±2.70	22.76±2.63	22.18±2.81	0.18
血钙(mmol/L)	2.24±0.27	2.25±0.27	2.24±0.27	0.79
血磷(mmol/L)	1.63±0.48	1.66±0.51	1.55±0.39	0.11
血钾(mmol/L)	4.90±0.87	4.97±0.96	4.77±0.65	0.12
血AKP(U/L)	94.32±76.17	84.55±45.06	113.14±112.67	0.08
血iPTH(ng/L)	262.19±313.68	242.23±297.93	298.32±340.05	0.28

磷浓度为纵坐标,绘制透析废液中磷浓度变化曲线,见图1。根据AUC计算总磷清除的平均估算值为(18.8±6.5)mmol。

34例患者AUC估算值与真实磷清除值的散点图见图2,两者Pearson系数为0.97,提示利用AUC估算的磷总量与真实值很接近,可以在本研究中作为磷清除真实值的替代计算方法。

3. 单次4h血透清除磷计算公式的建立:由于临床上收集165例血透患者单次治疗的所有透析废液工作量巨大,所以本研究采用AUC作为总磷清除的估算值,见图3。结果显示所有试验患者(n=165)透析废液中磷浓度变化曲线与上述34例透析废液磷浓度变化趋势相似,单次血透治疗总磷清除的平均估算值是(21.6±7.8)mmol,透



注:  $S_n$  代表第  $n$  个梯形的面积, 例:  $S_9 = (0.134 + 0.142) \text{ mmol/L} \times 500 \text{ (ml/min)} \times 30 \text{ (min)} \times 0.5$ ;  $\sum (S_1 + S_2 + \dots + S_{12})$  代表曲线下面积

图1 34例患者各时间点透析废液磷浓度变化

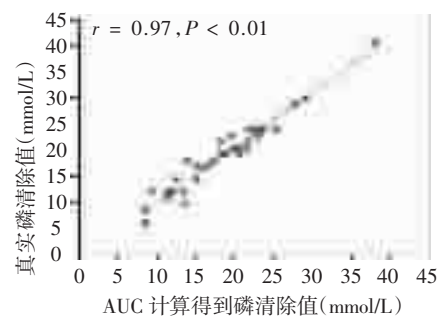


图2 曲线下面积计算得到的数值与真实磷清除值间的散点图(n=34)

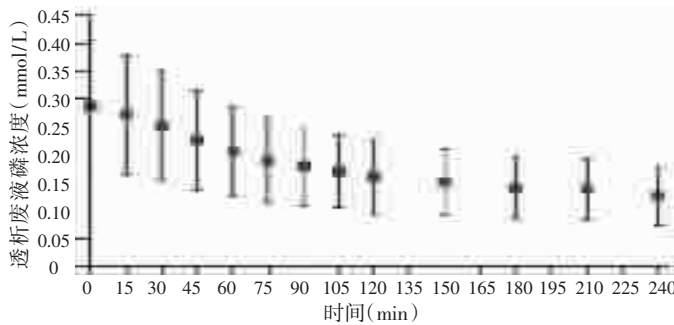
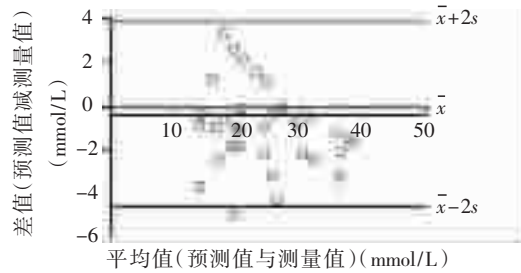


图 3 165 例患者各时间点透析废液磷浓度变化



注: 预测值与测量值的差值基本分布在 4 mmol 以内  
图 5 公式验证的磷清除量的 Bland-Altman 图 (n=32)

析后第 1、2、3、4 小时分别清除 (34.8±4.3)%、(25.1±2.0)%、(21.0±2.5)% 及 (19.2±3.3)% 的总磷。首先, 利用公式建立组的数据集, 将 AUC 估算的磷总量作为因变量, 所有的影响因子作为待筛选变量, 采用逐步后退法, 对变量进行筛选。有效变量为 C<sub>60</sub>: 第 60 分钟的透析废液磷浓度 (mmol/L); Gender: 性别 (男性 1; 女性 0); Age: 年龄 (岁); Clearance: 透析器对磷的清除率 (ml/min)。推算总磷清除量 (T<sub>PO4</sub>) 的计算公式:

$$T_{PO4} = 88.6 \times C_{60} - 0.03 \times Age + 1.07 \times Gender + 0.06 \times Clearance - 4.59$$

该公式 Root MSE 为 2.09, 拟合优度 (R<sup>2</sup>) 为 0.93, 提示公式拟合较好。将公式带入验证组数据集, 将预测的磷清除量与实际测量值 (曲线下面积计算值) 做线性回归及一致性分析。结果显示, 实际值与预测值之间的关系为实际值 = 1.03 × 预测值 + 0.38, R<sup>2</sup> = 0.94, 两者十分接近。见图 4。Bland-Altman 方法验证显示, 残差基本分布在 4 mmol 以内, 提示公式的验证效果佳。见图 5。

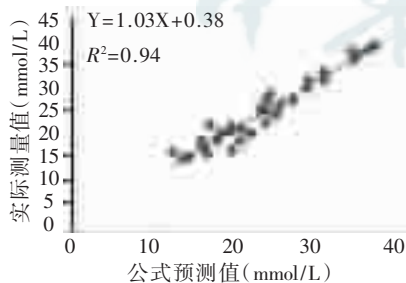


图 4 公式验证的磷清除量预测值与实际测量值的散点图 (n=32)

### 讨 论

在慢性肾衰竭的发生发展过程中, 高磷血症作为一个独立的危险因素越来越引起人们的重

视。高磷血症的防治可有效降低透析患者的多种并发症、提高患者生活质量、降低病死率<sup>[7]</sup>。透析排磷是维持性血透患者血磷平衡的关键环节之一, 准确计算每次透析排出磷的总量可有助于临床指导饮食和药物治疗, 降低高磷血症的发生率。

Gutzwiller 等<sup>[5]</sup>曾在 18 例高通量透析患者中推导出如下公式:  $M(PO_4pred) = 0.1t - 17 + 50c(ds60) + 11c(b60)$ , 其中 M(PO<sub>4</sub>pred) 为一次透析清除的磷总量 (mmol), t 为透析时间 (min), c(ds60) 与 c(b60) 分别为透析进行至 1 h 时的透析废液磷浓度 (mmol/L) 与血磷浓度 (mmol/L)。Gotch 等<sup>[6]</sup>从 23 例高通量透析患者中总结出另一复杂公式:  $JdiPT = \{1 - \alpha(1 - \exp[-\beta(Kt/ViP)])\} CoiP(K_{pwip})(t)(N)/7$ , 其中  $\alpha = 1 - CtiP/CoiP$ ,  $\beta = \{-\ln[1 - (1 - nTAC_{ip}/\alpha)]\} / (K_{pwip} t/ViP)$ ,  $nTAC_{ip} = 1 - 0.44(1 - \exp[-1.279(Kt/ViP)])$ 。JdiPT 为一次透析清除的磷总量 (mmol), Kt/ViP 为透析器对磷的清除指数, t 为透析时间 (h), N 为每周透析次数, CoiP 为透前血磷浓度 (mmol/L), CtiP 指当 Kpwip t/ViP 处于 2.5~3.5 范围的血磷浓度 (mmol/L), nTAC<sub>ip</sub> 指透析过程中平均时间血磷浓度与透前血磷浓度比值, Kpwip 指透析器对血磷的清除率 (L/h)。

相比这些已报道的公式, 本公式最大的特点是临床上方便易开展。本公式的拟合优度值与国外相同, 并且采用了严格的验证方法。验证结果显示公式的预测值与实际值十分接近, 且残差较小为临床可接受的范围, 说明该公式有很好的预测能力。

本研究在公式建立的过程中纳入了更多的待筛选因子, 除了既往公式提到的血磷、透析液磷浓度外, 还包括超滤量、血流速、干体质量、性别、年龄、透析器磷清除率及透前血钾、CO<sub>2</sub>CP、PTH、AKP、Hct、Kt/V 等指标。在影响磷清除的各

项因素中,国外曾经报道透前血磷、透析膜面积、透析时间、血PTH水平、透析方式(血滤)与磷清除量成正比<sup>[8-14]</sup>,而Hct、年龄、维生素D使用剂量与磷清除量呈反比<sup>[9,15]</sup>,膜材料、缓冲液、血流速、Kt/V、超滤量则与磷清除量无明显相关<sup>[10,15-18]</sup>。本研究发现透析60 min时透析废液磷浓度是预测磷清除量的主要因素,患者年龄、性别、透析器对磷的清除率是次要因素,其余指标如透前血PTH、K<sup>+</sup>、AKP、Hct、Kt/V及血流速、超滤量等均无预测效力。透析60 min透析废液磷浓度成为主要影响因子可能与透前血磷浓度有关,也可能与磷在透析膜两侧的弥散速度有关<sup>[19]</sup>。血磷的清除不同于尿素氮等小分子毒素,在透析的前半部分,清除的磷来自于血浆中的磷元素,而后半部分清除的磷来自于组织中的磷元素<sup>[20]</sup>,因此年龄越大,组织代谢率越低,磷从组织中释放入血减少,清除量降低<sup>[21]</sup>。而男性的磷清除量越大可能与男性的干体质量较女性大,在透析过程中组织磷释放越多有关。透析器对血磷的清除率是透析器膜面积、膜材料、孔径等的综合反映<sup>[22]</sup>,因此透析器对血磷的清除率越大,血磷清除量肯定越大。虽然随着超滤量的增大,可能增加血液净化过程中的小分子物质的对流能力,但是超滤量并没有进入模型,推测可能与本次研究患者超滤量之间的差距不足以显示其作用有关。同时,本研究未显示血浆酸性环境有利于血磷的清除,可能与本研究的CO<sub>2</sub>CP的差距不够大,不足以影响磷的清除量有关。此外,本次研究选择的MHD患者使用的均是低通量透析器,透析器流量为500 ml/min,血流速180~300 ml/min,透前血磷0.65~2.81 mmol/L,与国外用于公式推导的患者不同,其患者使用高通量透析器透析,血流速200~300 ml/min。故在公式建立过程中发现,目前国内常规4 h透析每次清除磷470~900 mg,相比国外清除量900~1000 mg略少<sup>[23]</sup>,可能与国内使用的低通量透析器、透析器的清除率偏低及国内患者透前血磷、体质量偏低有关。

然而本研究也存在一定缺陷:公式还需要在更大样本、使用更多种类透析器的患者中进行验证,从而进一步明确其适用范围;该公式能预测4 h透析的磷清除量,若透析时间延长则不一定适用,还需要进行推导和验证。总之,本研究建立了一种预测4 h常规血透清除磷的计算方法,简

便无创易行,为临床开展个体化降磷治疗提供了依据。

### 参 考 文 献

- [1] Afifi A, El-Sayed H, El-Setouhi M, et al. Hyperphosphatemia among end-stage renal disease patients in developing countries: a forgotten issue? *Hemodial Int*, 2005, 9: 409-415.
- [2] Tentori F. Mineral and bone disorder and outcomes in hemodialysis patients: results from the DOPPS. *Semin Dial*, 2010, 23: 10-14.
- [3] Schucker JJ, Ward KE. Hyperphosphatemia and phosphate binders. *Am J Health Syst Pharm*, 2005, 62: 2355-2361.
- [4] Kuhlmann MK. Management of hyperphosphatemia. *Hemodial Int*, 2006, 10: 338-345.
- [5] Gutzwiller JP, Schneditz D, Huber AR, et al. Estimating phosphate removal in haemodialysis: an additional tool to quantify dialysis dose. *Nephrol Dial Transplant*, 2002, 17: 1037-1044.
- [6] Gotch FA, Panlilio F, Sergeyeva O, et al. A kinetic model of inorganic phosphorus mass balance in hemodialysis therapy. *Blood Purif*, 2003, 21: 51-57.
- [7] Block GA, Klassen PS, Lazarus JM, et al. Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*, 2004, 15: 2208-2218.
- [8] Messa P, Gropuzzo M, Cleva M, et al. Behaviour of phosphate removal with different dialysis schedules. *Nephrol Dial Transplant*, 1998, 13 Suppl 6: 43-48.
- [9] Albalade M, de la Piedra C, Fernandez C, et al. Association between phosphate removal and markers of bone turnover in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 2006, 21: 1626-1632.
- [10] Albalade M, Fernandez C, Lopez MD, et al. Can we increase phosphate removal with conventional hemodialysis? *Nefrologia*, 2003, 23: 520-527.
- [11] Mandolfo S, Malberti F, Imbasciati E, et al. Impact of blood and dialysate flow and surface on performance of new polysulfone hemodialysis dialyzers. *Int J Artif Organs*, 2003, 26: 113-120.
- [12] Vaithilingam I, Polkinghorne KR, Atkins RC, et al. Time and exercise improve phosphate removal in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 2004, 43: 85-89.
- [13] Zehnder C, Gutzwiller JP, Renggli K. Hemodiafiltration--a new treatment option for hyperphosphatemia in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*, 1999, 52: 152-159.
- [14] Lindsay RM, Alhejaili F, Nesrallah G, et al. Calcium and phosphate balance with quotidian hemodialysis. *Am J Kidney Dis*, 2003, 42(1 Suppl): 24-29.
- [15] Gotch FA, Panlilio F, Sergeyeva O, et al. Effective diffusion volume flow rates (Q<sub>e</sub>) for urea, creatinine, and inorganic

- phosphorous (Qeu, Qecr, QeiP) during hemodialysis. Semin Dial, 2003, 16: 474-476.
- [16] Katopodis KP, Chala A, Kolioussi E, et al. Role of the dialyzer membrane on the overall phosphate kinetics during hemodialysis. Blood Purif, 2005, 23: 359-364.
- [17] Gutzwiller JP, Schneditz D, Huber AR, et al. Increasing blood flow increases kt/V (urea) and potassium removal but fails to improve phosphate removal. Clin Nephrol, 2003, 59: 130-136.
- [18] Gallar P, Ortiz M, Ortega O, et al. Factors which influence phosphorus removal in hemodialysis. Nefrologia, 2007, 27: 46-52.
- [19] Ronco C, Clark W. Factors affecting hemodialysis and peritoneal dialysis efficiency. Semin Dial, 2001, 14: 257-262.
- [20] Ziolk M, Pietrzyk JA, Grabska-Chrzastowska J. Accuracy of hemodialysis modeling. Kidney Int, 2000, 57: 1152-1163.
- [21] Spalding EM, Chamney PW, Farrington K. Phosphate kinetics during hemodialysis: evidence for biphasic regulation. Kidney Int, 2002, 61: 655-667.
- [22] Fukagawa NK, Bandini LG, Dietz WH, et al. Effect of age on body water and resting metabolic rate. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 1996, 51: M71-M73.
- [23] Pohlmeier R, Vienken J. Phosphate removal and hemodialysis conditions. Kidney Int Suppl, 2001, 78: S190-S194.

(收稿日期:2011-11-29)

(本文编辑:孙玉玲)

## · 经验交流 ·

## 不同腹膜透析置管术的疗效分析

乔青 卢国元 徐德宇 周晓俊 李琳

我们通过分析不同腹膜透析置管术的疗效,为临床选择最佳的手术方案提供依据。

## 一、对象与方法

自 2007 年 11 月起入选本院肾内科接受腹透治疗并首次置管的尿毒症患者,除外严重心肺功能障碍、恶性肿瘤、腹壁缺陷、腹腔或盆腔感染者。截止 2011 年 9 月,共入组 116 例腹透患者,其中男 62 例,女 54 例,平均年龄(47.6±13.7)岁。按随机数字法分为外科手术置入法(A组)和腹腔镜腹透置管术(B组),两组均采用 Tenckhoff 腹透直管。两组患者术后两周开始持续非卧床腹膜透析(CAPD)治疗,均采用 Baxter 公司的乳酸盐透析液,起始葡萄糖浓度为 1.5%,规律透析 1 个月后进行腹透充分性评估及腹膜平衡试验,之后每隔 3 个月评估 1 次;随时记录相关并发症并入院治疗。

## 二、结果

1. 转归情况:本研究技术失败包括失访、死亡、转血透和移植。随访至 2011 年 9 月,两组患者失访 6 例,死亡 6 例,转血透 12 例,肾移植 4 例。12 个月两组技术生存率

A 组为 84.5%,B 组为 94.8%,差异无统计学意义;24 个月两组技术生存率 A 组为 65.5%,B 组为 86.2%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

2. 并发症:发生腹膜炎 6 例,其中 A 组 5 例,B 组 1 例,两组差异无统计学意义;116 例中共 23 例发生机械并发症,其中 A 组 17 例,B 组 6 例,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

3. 全麻下腹腔镜腹透置管术联合手术: B 组患者中,1 例慢性阑尾炎、2 例慢性胆囊炎和 2 例腹股沟斜疝患者在腹腔镜置管手术时先行阑尾切除、胆囊切除和疝气修补手术,术中及术后患者均无不良反应发生,术后随访亦无感染及机械并发症发生。

讨论 本研究腹腔镜置管术的机械并发症和感染并发症均低于外科常规手术置管。结果说明腹腔镜手术置管虽然操作复杂,但是并没有增加患者并发症的风险。而 24 个月技术生存率 B 组显著优于 A 组。与外科局部麻醉手术置管相比,腹腔镜手术更适用于腹透管复位、剥离包裹的大网膜及有腹部并发症的患者。腹腔镜腹透置管安全、有效,且扩大了腹膜透析患者的适应证,尤其适合腹部情况复杂,有腹透隐患的患者。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2012.09.003

作者单位:215006 苏州大学附属第一医院肾内科(乔青、卢国元、徐德宇、李琳),腔镜病区(周晓俊)

(收稿日期:2012-02-12)

(本文编辑:王欣)