

# 品管圈在改善腹膜透析患者矿物质和骨代谢异常中的应用研究

李 静, 张宜明\*, 李 相, 马小芬, 季媛媛, 骆纳纳

济宁医学院临床医学院, 山东 济宁

收稿日期: 2022年7月11日; 录用日期: 2022年8月9日; 发布日期: 2022年8月16日

## 摘 要

目的: 探讨品管圈(Quality Control Circle, QCC)在改善腹膜透析患者矿物质和骨代谢紊乱(mineral and bone disorder, MBD)中的作用。方法: 将89例出院后需要进行腹膜透析的患者按随机抽样法分为QCC组(45例)和对照组(44例)。两组均实施常规的随访管理, QCC组在此基础上按照制定的QCC活动流程实施QCC活动, 两组干预时间均为1年。比较两组血磷、血钙、全段甲状旁腺素(iPTH)、维生素D、碱性磷酸酶等指标。结果: QCC组与对照组相比, 血磷 $[(1.64 \pm 0.26) \text{ mmol/L}]$ 比 $[(1.83 \pm 0.27) \text{ mmol/L}]$ ,  $t = 3.549$ ,  $P = 0.001$ 、iPTH  $[(289.55 \pm 180.55) \text{ pg/ml}]$ 比 $[(416.51 \pm 285.80) \text{ pg/ml}]$ ,  $t = 2.499$ ,  $P = 0.015$ 、ALP  $[(87.26 \pm 59.79) \text{ U/L}]$ 比 $[(107.96 \pm 72.26) \text{ U/L}]$ ,  $t = 2.156$ ,  $P = 0.031$ 较低, 有统计学意义; QCC组与对照组相比, 矫正后血钙 $[(2.30 \pm 0.24)]$ 比 $[(2.18 \pm 0.30)]$ ,  $t = 2.123$ ,  $P = 0.036$ 、维生素D  $[(12.78 \pm 5.16) \text{ IU}]$ 比 $[(9.74 \pm 4.23) \text{ IU}]$ ,  $t = 3.036$ ,  $P = 0.003$ 较高; QCC组与对照组相比血清白蛋白、前白蛋白、MQSGA无统计学意义。Spearman相关性分析结果显示, 血磷水平与受教育程度呈负相关( $r = -0.29$ ,  $P < 0.05$ ), 血清白蛋白水平与受教育程度呈正相关( $r = 0.20$ ,  $P < 0.05$ )。结论: QCC管理模式能改善腹膜透析患者的矿物质和骨代谢异常。

## 关键词

腹膜透析, 品管圈, MBD

# Application of Quality Control Circle in Improving Mineral and Bone Disorder in Peritoneal Dialysis Patients

Jing Li, Yiming Zhang\*, Xiang Li, Xiaofen Ma, Yuanyuan Ji, Nana Luo

School of Clinical Medicine, Jining Medical University, Jining Shandong

Received: Jul. 11<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 9<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 16<sup>th</sup>, 2022

\*通讯作者。

文章引用: 李静, 张宜明, 李相, 马小芬, 季媛媛, 骆纳纳. 品管圈在改善腹膜透析患者矿物质和骨代谢异常中的应用研究[J]. 临床医学进展, 2022, 12(8): 7490-7495. DOI: [10.12677/acm.2022.1281081](https://doi.org/10.12677/acm.2022.1281081)

## Abstract

**Objective:** To explore the effect of Quality Control Circle (QCC) in improving mineral and bone disorder (MBD) in patients with peritoneal dialysis. **Methods:** 89 patients who required peritoneal dialysis after discharge were randomly divided into QCC group (45 cases) and control group (44 cases). The two groups underwent routine follow-up management. On the basis of this, the QCC group implemented QCC activities according to the established QCC activity process. The intervention time was 1 year. Serum phosphorus, Serum calcium, iPTH, vitamin D and other indicators were compared between the two groups. **Results:** Compared with the control group, the serum phosphorus of QCC group ( $1.64 \pm 0.26$  mmol/L vs ( $1.83 \pm 0.27$ ) mmol/L,  $t = 3.549$ ,  $P = 0.001$ ), iPTH [ $(289.55 \pm 180.55)$  pg/ml vs ( $416.51 \pm 285.80$ ) pg/ml,  $t = 2.499$ ,  $P = 0.015$ ], ALP [ $(87.26 \pm 59.79)$  U/L vs ( $107.96 \pm 72.26$ ) U/L,  $t = 2.156$ ,  $P = 0.031$ ] is low, which has statistical significance; Corrected serum calcium [ $(2.30 \pm 0.24)$  vs. ( $2.18 \pm 0.30$ ),  $t = 2.123$ ,  $P = 0.036$ ], vitamin D [ $(12.78 \pm 5.16)$  IU vs. ( $9.74 \pm 4.23$ ) IU,  $t = 3.036$ ,  $P = 0.003$ ] were higher in QCC group than in control group; serum albumin, prealbumin, and MQSGA had no statistical differences between the two groups. Spearman correlation analysis showed that serum phosphorus levels were negatively correlated with education ( $r = -0.29$ ,  $P < 0.05$ ), and serum albumin levels were positively correlated with education ( $r = 0.20$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The QCC management model can improve mineral and bone disorder in peritoneal dialysis patients.

## Keywords

Peritoneal Dialysis, Quality Control Circle, MBD

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

慢性肾脏疾病矿物质及骨代谢异常(Chronic kidney disease-mineral and bone disorder, CKD-MBD)是一种累及全身各器官系统的疾病, 实验室生化指标异常、骨代谢异常、血管等软组织过钙化是 CKD-MBD 的三大特征, 临床治疗主要以调节钙、磷、活性维生素 D 和甲状旁腺激素(PTH)等治疗为主。CKD-MBD 作为长期腹膜透析患者的严重并发症之一[1][2], 受到越来越多的重视。由于我国经济、文化背景、教育水平等因素的影响, 导致基层医院腹膜透析并发症特别是 CKD-MBD 的发生率较高。据相关数据表明, 偏远地区及基层医院的透析患者中, 约 40% 的患者出现 CKD-MBD。品管圈(quality control circle, QCC)是由同一个工作场所的人为了解决工作问题、突破工作绩效, 自动自发地组成一个小团体, 应用品管的简易统计方法进行分析, 解决工作场所发生的问题, 达到业绩改善的目标[3]。由于品管圈管理模式的有效性, 被越来越多的领域借鉴。因此本研究通过在腹膜透析患者中实施 QCC 干预, 进一步肯定了 QCC 干预能够有效改善腹膜透析患者矿物质和骨代谢异常。现将结果报道如下。

## 2. 资料与方法

1) 一般资料: 选取于济宁医学院附属医院肾内科规律随访的腹膜透析的患者 89 例, 男 51 例, 女 38 例, 年龄( $48.25 \pm 17.17$ )岁。纳入标准: 在我院肾内科性腹膜透析置管术, 并需长期进行腹膜透析患者; 腹膜透析时间大于 6 个月; 未合并严重心肺并发症, 无明显透析不充分等表现; 患者知情同意。将患者

按随机抽样法分为 QCC 组(45 例)和对照组(44 例), 两组性别构成、年龄和文化程度比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性, 见表 1。本研究经我院伦理委员会批准通过, QCC 组患者均自愿参与 QCC 干预, 且签署知情同意书。

**Table 1.** Comparison of general data between two groups of peritoneal dialysis patients

**表 1.** 两组腹膜透析患者一般资料比较

| 组别           | 例数 | 男/女(例) | 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 文化程度(初中以下/初中和高中/高中以上, 例) |
|--------------|----|--------|-------------------------|--------------------------|
| 对照组          | 44 | 26/18  | 53.14 $\pm$ 12.21       | 15/23/6                  |
| QCC 组        | 45 | 25/20  | 48.56 $\pm$ 11.43       | 10/26/9                  |
| $\chi^2/t$ 值 |    | 0.114  | -1.828                  | 1.773                    |
| $P$ 值        |    | 0.736  | 0.071                   | 0.412                    |

注: QCC: 品管圈。

2) 方法: 两组患者均实施常规的随访管理, QCC 组在此基础上按照制定的 QCC 活动流程实施 QCC 干预, 两组干预时间均为 1 年。QCC 组成立 QCC 小组, 根据查新文件、既往腹膜透析患者表格病例、操作考核表、腹膜透析随访表、腹膜透析随访病例, 运用六何(5W1H)分析法指定包括计划拟订、现况把握、目标设定、解析、对策拟定、对策实施、效果确认、检讨改进的 QCC 活动流程图[1], 并确定具体实施细节(利用多种途径对患者进行培训及再培训、加强透析护士培训教育能力、专业营养师宣教、提倡患者之间建立沟通、严格定期考核等)。通过定期随访患者, 详细填写腹膜透析患者表格病历、腹膜透析换液操作考核表、腹膜透析患者随访表、患者满意度调查表, 对两组腹膜透析患者进行效果测量。

3) 观察指标: 完成干预后, 比较两组血钙、血磷、iPTH、25 羟维生素 D、碱性磷酸酶、白蛋白、前白蛋白、MQSGA 评分等指标。

4) 统计学方法: 采用 SPSS 21.0 软件进行统计分析, 符合正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组间比较采用  $t$  检验; 计数资料以率或构成比表示, 两组间比较采用  $\chi^2$  检验; 等级资料相关性采用 Spearman 相关分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 3. 结果

1) 两组血钙、血磷、iPTH、维生素 D、碱性磷酸酶水平比较:

两组患者均遵随访腹透医师意见应用药物治疗。QCC 组干预后血磷、iPTH、ALP 水平低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 观察组血钙、维生素 D 水平明显高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**Table 2.** Comparison of related laboratory indexes between two groups of peritoneal dialysis patients after intervention

**表 2.** 两组腹膜透析患者干预后相关化验指标比较

| 组别    | 例数 | 矫正后血钙(mmol/L)   | 血磷(mmol/L)      | iPTH (pg/ml)        | 维生素 D (ng/L)     | ALP (U/L)          |
|-------|----|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|
| 对照组   | 44 | 2.18 $\pm$ 0.30 | 1.83 $\pm$ 0.27 | 416.51 $\pm$ 285.80 | 9.74 $\pm$ 4.23  | 107.96 $\pm$ 72.26 |
| QCC 组 | 45 | 2.30 $\pm$ 0.24 | 1.64 $\pm$ 0.26 | 289.55 $\pm$ 180.55 | 12.78 $\pm$ 5.16 | 87.26 $\pm$ 59.79  |
| $t$ 值 |    | 2.123           | 3.549           | 2.499               | 3.036            | 2.156              |
| $P$ 值 |    | 0.036           | 0.001           | 0.015               | 0.003            | 0.031              |

注: QCC: 品管圈。

2) 两组患者营养相关指标比较: 干预后, QCC 组腹膜炎发生率和因并发症入院率明显低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组导管漂管率、外口感染率和退出率比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 3。

**Table 3.** Comparison of nutritional indexes between the two groups of peritoneal dialysis patients

**表 3.** 两组腹膜透析患者营养指标情况比较

| 组别         | 例数 | 血白蛋白(g/L)    | 前白蛋白(g/L)    | MQSGA 评分     |
|------------|----|--------------|--------------|--------------|
| 对照组        | 44 | 37.37 ± 3.80 | 35.26 ± 5.05 | 16.39 ± 4.91 |
| QCC 组      | 45 | 38.15 ± 4.03 | 34.45 ± 6.76 | 14.67 ± 4.17 |
| <i>t</i> 值 |    | 0.94         | 0.64         | 1.781        |
| <i>P</i> 值 |    | 0.35         | 0.524        | 0.078        |

注: QCC: 品管圈。

3) CKD-MBD 与教育程度的相关性: Spearman 相关性分析结果显示, 血钙、iPTH 水平与受教育程度无相关性( $r = -0.105$  和  $-0.138$ ,  $P > 0.05$ ); 血磷水平与受教育程度呈负相关关系( $r = -0.29$ ,  $P < 0.05$ ), 血清白蛋白水平与受教育程度呈正相关( $r = 0.20$ ,  $P < 0.05$ )。

#### 4. 讨论

慢性肾脏疾病(chronic kidney disease, CKD)目前已成为威胁人类健康的全球公共卫生问题, 影响世界人口的 5%~10%, 其中大多数患者发生骨骼和矿物质代谢紊乱的风险增加[4]。新近王海燕教授领衔的一项我国多中心横断面 CKD 研究结果显示, 我国成年人 CKD 患病率为 10.8%, 老年 CKD 的患病率高达 32%~37%, 几乎所有的 CKD 患者都存在 CKD-MBD, 其临床表现为骨痛、骨畸形、病理性骨折和血管钙化等[5]。CKD-MBD 与患者的死亡率密切相关。在 CKD 患者中, 大量研究表明血磷、血钙以及 iPTH 的异常与死亡率密切相关[6]。腹膜透析作为一种居家血液净化治疗方式, 常常因离开医院缺少医护人员在身边的检查、督导, 而出现一些错误的治疗行为或不良习惯[7], 导致腹膜透析患者体内不仅 CKD-MBD 发生率较高, 而且正确的治疗率及达标率相对较低, 亟须高度重视和合理治疗[8]。

其中高磷血症是 CKD-MBD 的始动环节, 与 CKD-MBD 的起始、进展和恶化密切相关。可加重继发性甲状旁腺功能亢进, 进一步加速血管、瓣膜的钙化。有研究提出血磷水平每增加 1 mg/dl, 对冠脉动脉钙化造成的危险性相当于增加 2.5 年的透析时间, 尿毒症患者死亡风险升高 18% [9]。目前国内 CKD 患者的血磷水平控制很不理想。在一项关于 CKD-MBD 患者 MBD 指标(钙、磷、甲状旁腺激素)的达标率及相关影响因素的研究中, 磷达标率仅为 39.8% [9], 说明迫切需要加强 CKD-MBD 患者的血磷管理。针对 CKD-MBD 的中心环节目前的治疗手段包括透析治疗, 饮食限制, 磷结合剂的使用, 活性维生素 D 以及钙敏受体激动剂的使用[10]。本研究发现品管圈管理模式可以明显改善高磷血症的发生, 可有效减轻因高磷血症继发的相关并发症。同时本研究发现, 血磷水平与患者受教育程度呈负相关, 这也间接证明了 QCC 管理模式中强化培训及再培训环节在降低高磷血症, 特别是低教育程度患者高磷血症的意义重大。另外有研究显示品管圈管理模式可有效改善腹膜透析患者透析充分性[11], 这也可能是品管圈管理模式有效改善高磷血症的原因之一。

并且随着 CKD 的进展, CKD-MBD 可造成甲状旁腺激素分泌增加和甲状旁腺结节增生。继发性甲状旁腺功能亢进不仅与维持成骨细胞的表型相适应, 还与成骨细胞功能的异常表型和骨细胞刺激相对较少的 1 型胶原细胞相关联, 其次还与核因子 K-B 配体的产生有关[12]。研究表明, 甲状旁腺素、FGF23 和

激活素等均可影响成骨细胞功能,致使CKD患者出现肾性骨营养不良、过度骨吸收、骨骼脆性增加和骨折风险升高[13]。本研究式可以有效改善腹膜透析患者继发性甲状旁腺功能亢进,改善腹膜透析患者预后。另外一些研究表明,腹膜透析患者虽然户外活动多于血液透析,但由于腹透液丢失一部分维生素D结合蛋白,使得1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>缺乏的风险更高,有报道称其缺乏比例高达77%~97% [14]。本课题中我们对观察组患者加强宣教,鼓励患者参加户外活动,并由营养师指定日常食谱辅以药物治疗。本研究通过品管圈活动管理,有效改善了患者维生素D水平,需进一步观察长期疗效,判断患者受益情况。

骨活检是诊断和评估CKD-MBD的金标准,但因其具有创伤性、价格昂贵且进行骨组织形态学检测的机构数量有限等局限性,使得它在临床上的应用受到制约[15]。ALP主要存在于人体的肝脏和骨骼中,主要可用于诊断肝胆疾病与骨骼系统疾病,对于CKD患者肾功能损害情况而言也是一项重要的临床指标。ALP作为骨健康标记物,在慢性肾脏病患者中ALP比其他的生化标记物更可靠,因为血清中ALP并不受GFR影响。近来已有体外实验证明,ALP是钙化活动的基本要素,ALP失活可以预防胶原蛋白钙化[16],在临床研究中也发现,血清ALP与CKD患者的冠状动脉钙化和全因死亡率相关[17]。本研究中观察组ALP低于对照组,进一步验证品管圈活动可改善CKD-MBD的发生、发展。

蛋白质能量消耗(protein-energy wasting, PEW)是PD并发症发生率及死亡率的重要预测因子[18],K/DOQI指南指出PD患者应保证充分每日蛋白质摄入,其中至少50%的蛋白质应为高生物价蛋白,然而不受控制的高蛋白饮食会造成高磷血症等使疾病恶化,过分限制蛋白质摄入则会增加PEW风险[19],应选择磷/蛋白质比值较低的食物来尽量平衡蛋白质与磷的摄入。本研究通过品管圈管理模式,联合营养师制定个体化蛋白摄入种类及标准,通过上述饮食控制,观察组血磷水平较对照组明显降低,且两组血清白蛋白、前白蛋白、MQSGA评分等营养指标未见明显差异,提示品管圈管理模式可再保证营养状况情况下,改善患者高磷血症,提高患者生存质量。

但由于本研究样本量较少,且与欧美地区相比,我国患者在体质(体重、身高、质量指数)、血流量、经济条件等诸多方面均存在显著差异。其疗效尚需更高质量的临床研究去验证,我国在此方面的研究尚不深入。

## 5. 结论

综上所述,通过对居家腹膜透析患者开展QCC干预,可以在一定程度上提高患者依从性,减少CKD-MBD发生,促进患者健康状况的改善,提高生命质量,延长患者生存时间。

## 基金项目

济宁医学院附属医院“苗圃”课题(MP-2018-023)。

## 参考文献

- [1] 吴繁香. 应用5W1H对脑出血患者进行早期康复护理[C]//中国康复护理学术高峰论坛暨推进优质护理服务研讨会. 中国康复护理学术高峰论坛暨推进优质护理服务研讨会论文集. 武汉: 中国康复医学会康复护理专业委员会, 2012: 161-163.
- [2] Tilman, B.D. and Olgaard, K. (2013) Report on 2012 ISN Nexus Symposium: "Bone and the Kidney". *Kidney International*, **83**, 557-562. <https://doi.org/10.1038/ki.2012.453>
- [3] Mark, G., Maria, C. and Sangeet, G. (2013) Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis—A Guide to Imaging Appearances and Complications. *Insights into Imaging*, **4**, 85-92. <https://doi.org/10.1007/s13244-012-0203-y>
- [4] Kalantar-Zadeh, K. (2013) Patient Education for Phosphorus Management in Chronic Kidney Disease. *Patient Preference and Adherence*, **7**, 379-390. <https://doi.org/10.2147/PPA.S43486>

- [5] Luxia, Z., Fang, W., Li, W., *et al.* (2012) Prevalence of Chronic Kidney Disease in China: A Cross-Sectional Survey. *The Lancet*, **380**, 214-214. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61210-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61210-0)
- [6] Muhammad Ziad, S. and Faissal Abdulraheem, S. (2010) Survey of Attitudes of Physicians toward the Current Evaluation and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, **21**, 93-101.
- [7] Tentori, F., Blayney, M.J., Albert, J.M., *et al.* (2008) Mortality Risk for Dialysis Patients with Different Levels of Serum Calcium, Phosphorus, and PTH: The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *American Journal of Kidney Diseases*, **52**, 519-530. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.03.020>
- [8] 张瑾, 许辉, 袁琼婧, 等. 维持透析时间对腹膜透析患者 CKD-MBD 的影响[J]. 国际泌尿系统杂志, 2014, 34(6): 896-900.
- [9] Isakova, T., *et al.* (2017) KDOQI US Commentary on the 2017 KDIGO Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *American Journal of Kidney Diseases*, **70**, 737-751. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.07.019>
- [10] Palmer, S.C., Andrew, H., Petra, M., *et al.* (2011) Serum Levels of Phosphorus, Parathyroid Hormone, and Calcium and Risks of Death and Cardiovascular Disease in Individuals with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, **305**, 1119-1127. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.308>
- [11] Block, G.A. (2011) Therapeutic Interventions for Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorders: Focus on Mortality. *Current Opinion in Nephrology & Hypertension*, **20**, 376-376. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e328346f93f>
- [12] 李相, 马小芬, 张宜明. 品管圈在降低腹膜透析患者并发症发生率中的应用研究[J]. 中国医师进修杂志, 2017, 40(7): 614-617.
- [13] 王善志, 朱永俊, 李国铨, 钟良宝. 中国成人慢性肾脏病患病率的 Meta 分析结果及对比[J]. 中华肾脏病杂志, 2018, 34(8): 579-586.
- [14] 张萌, 马倩文, 万艳平. 慢性肾脏病患者高磷血症的管理[J]. 当代医学, 2021, 27(31): 191-194.
- [15] 林腾强, 毛石清, 叶晓艺. 维持性腹膜透析患者血 25-羟维生素 D 水平及其相关因素分析[J]. 中国当代医药, 2020, 27(36): 77-79.
- [16] Ferreira, A.C., *et al.* (2021) The Role of Bone Biopsy in the Management of CKD-MBD. *Calcified Tissue International*, **108**, 528-538.
- [17] 鲁晓涵, 郑艳丹, 林海霞, 吴小燕, 高苹. 维持性血液透析患者血清碱性磷酸酶和甲状旁腺激素水平与全因死亡及心血管事件死亡相关性[J]. 武汉大学学报(医学版), 2020, 41(2): 285-290.
- [18] 付高宁, 张丽. 慢性肾脏病患者蛋白质能量消耗机制的研究进展[J]. 临床肾脏病杂志, 2021, 21(9): 776-779.
- [19] 杨艳. 慢性肾脏病患者蛋白质-能量消耗与膳食摄入的关系及早期预警[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2018.