

• 循证医学 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.24.019

## 跨理论模型在血液透析患者中应用的 Meta 分析

刘小娟<sup>1</sup>, 杨晓<sup>1</sup>, 秦殿菊<sup>1△</sup>, 李淑霞<sup>2</sup>, 焦丽艳<sup>2</sup>

(1. 承德医学院护理学院, 河北承德 067000; 2. 河北工程大学附属医院肾内科, 河北邯郸 056000)

**[摘要]** **目的** 评价跨理论模型对血液透析患者体质量管理、血清磷水平、负性情绪和生存质量的干预效果。**方法** 检索中国知网、万方数据知识服务平台、Pubmed 等多个数据库, 搜集有关跨理论模型对血液透析患者护理干预的随机对照试验(RCT), 对纳入研究进行筛查并评价, 应用 RevMan5.0 软件进行 Meta 分析。**结果** 本研究共纳入 13 篇文献, 接受跨理论模型护理干预的患者与接受常规护理的患者相比, 体质量控制稳定[加权均数差值(SMD) = -1.48, 95%CI(-1.89, -1.07),  $P < 0.05$ ], 血清磷水平稳定[SMD = -0.62, 95%CI(-0.98, -0.26),  $P < 0.05$ ], 负性情绪改善效果好[SMD = -1.01, 95%CI(-1.32, -0.69),  $P < 0.05$ ], 生存质量提高[SMD = 0.64, 95%CI(0.38, 0.91),  $P < 0.05$ ]。**结论** 基于跨理论模型的护理干预可以控制血液透析患者的体质量及血清磷水平, 改善患者的负性情绪, 提高患者的生存质量。

**[关键词]** 肾透析; 跨理论模型; 血液透析; 护理干预; Meta 分析

**[中图分类号]** R459.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2018)24-3198-06

### Meta analysis of application of transtheoretical model in patients with hemodialysis

LIU Xiaojuan<sup>1</sup>, YANG Xiao<sup>1</sup>, QIN Dianju<sup>1△</sup>, LI Shuxia<sup>2</sup>, JIAO Liyan<sup>2</sup>

(1. School of Nursing, Chengde Medical College, Chengde, Hebei 067000, China; 2. Department of Nephrology, Affiliated Hospital of Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056000, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the intervention effect of the transtheoretical model on the body mass management, serum phosphorus level, negative emotions and quality of life in hemodialysis patients. **Methods** The relevant randomized controlled trials (RCTs) on the transtheoretical model for the nursing intervention in the patients with hemodialysis were retrieved from the databases such as CNKI, Wangfang Data, Pubmed, et al. The included RCT were screened and evaluated. The meta analysis was performed by using the RevMan5.0 software. **Results** Thirteen RCTs were included in this study. Compared with the patients receiving the conventional nursing, the patients receiving the transtheoretical model of nursing intervention were more stable in body mass control [SMD = -1.48, 95%CI(-1.89, -1.07),  $P < 0.05$ ], more stable in the serum phosphorus level [SMD = -0.62, 95%CI(-0.98, -0.26),  $P < 0.05$ ] and had good improvement effect of negative moods [SMD = -1.01, 95%CI(-1.32, -0.69),  $P < 0.05$ ] and increased the quality of life [SMD = 0.64, 95%CI(0.38, 0.91),  $P < 0.05$ ]. **Conclusion** The transtheoretical model of nursing intervention could control the body mass and serum phosphorus level, improve the negative emotions and increase the quality of life.

**[Key words]** renal dialysis; the transtheoretical model; hemodialysis; nursing intervention; meta analysis

血液透析是终末期肾病治疗的有效方法, 改善患者的血液透析效果, 促进患者的身心健康是临床护理工作的重点。跨理论模型(TTM)又称行为分阶段转变理论, 其对个体行为改变过程及发生改变的影响因素进行了阐释, 并根据行为改变的规律, 在不同的阶段采取不同的干预措施, 进而帮助个体构建健康的行为模式<sup>[1]</sup>。近年来, TTM 被越来越多地应用于戒烟、戒酒、规律运动、体质量管理、慢性病防治等健康促进领域, 并取得了较好的效果, 其在血液透析患者中的应用多集中于自我管理、饮食控制、透析充分性、遵医行为、认知水平等方面<sup>[2-14]</sup>。本研究通过 Meta 分析,

评价 TTM 对血液透析患者的干预效果, 以期为临床护理工作提供依据。

### 1 资料与方法

**1.1 文献纳入及排除标准** 检索 2005 年 1 月至 2017 年 5 月公开发表的涉及用 TTM 对血液透析患者进行护理干预的随机对照试验(RCT)。根据 PICO 原则制订纳入文献的标准如下。(1)研究对象为病情稳定且规律进行血液透析的患者, 年龄大于 18 岁;(2)干预组应用 TTM 护理干预, 对照组实施常规护理;(3)评价指标涉及体质量管理、血清磷水平、负性情绪、生存质量中的任意一项或多项。排除标准: 无

法获取全文、信息不全或有误、内容相似或重复报道的文献。

**1.2 检索策略** 检索 Cochrane 图书馆未发现相关的系统评价与 Meta 分析,对中国知网、万方数据知识服务平台、维普、Pubmed、Science Direct、The Cochrane Library、Web of Science 等数据库进行检索,英文文献以(“Transtheoretical model”or“Transtheoretical”or“TTM” or“behavior change stages”)and“hemodialysis”为检索词,中文文献以(“跨理论模型”or“行为分阶段转变”or“分阶段转变”or“TTM”)and“血液透析”为检索词,检索时间为 2005 年 1 月至 2017 年 5 月。采用主题词与自由词相结合的方法,配合手工检索,进行反复预检筛查,进一步通读题目、摘要、全文,剔除不符合文献后纳入相关原始文献,必要时追踪获得文献的参考文献。

**1.3 文献筛选和资料提取** 由两个研究员根据纳入和排除标准独立进行文献筛选,并应用统一表格整理纳入研究的相关信息,内容包括研究的基本资料、抽样方法、样本量、干预方法、干预时间、结果数据、研究对象失访情况、统计学方法等。若研究含有多组研究,提取与本文相关的研究组别。结果不一致时,交由第 3 名研究员进行评定。

**1.4 文献质量评价** 两名研究员根据 Cochrane 手册 5.1.0 版 RCT 评价表独立进行文献质量评价,内容涉及 7 个方面:(1)实施随机方法;(2)实施分配隐藏;(3)实施盲法;(4)描述失访情况;(5)结局数据完整;(6)无选择性报道;(7)无其他偏倚。评价者对上述每项内容做出“是”“否”“不知道”的判断,全部评价为“是”则偏倚可能性小,文献质量较好(A 级),部分满足为中等(B 级),完全不满足为较差(C 级)。结果不一致时,交由第 3 名研究员进行评定。本研究研究员均接受过相关课程学习。

**1.5 统计学处理** 使用 RevMan 5.0 软件进行 Meta 分析。通过  $\chi^2$  检验评价纳入研究的同质性, $P \geq 0.1$ , $I^2 \leq 50\%$ ,表示各研究间同质性较好,采用固定效应模型进行 Meta 分析; $P < 0.1$ , $I^2 > 50\%$ ,表示各研究间异质性明显,如果异质性来源不能用临床异质性和方法学异质性解释,采用随机效应模型进行 Meta 分析;如果可从临床异质性和方法学异质性解释异质性的来源,可进行亚组分析或描述性分析;必要时应用

敏感性分析验证结果是否稳定。计量资料采用相对危险度(RR)、连续性资料采用加权均数差值(SMD)进行分析。所有分析均按 95%CI 进行计算。整合结果以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 纳入研究的一般情况** 预检获得文献 246 篇,去除重复或题名及摘要不符合要求的文献后余 26 篇,进一步阅读全文,排除结局指标不符合要求、信息不全的文献 13 篇,最终获得 13 篇,其中中文文献 11 篇,外文文献 2 篇。文献筛选流程图见图 1,纳入研究的一般情况见表 1。

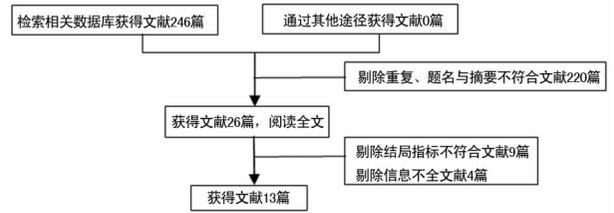


图 1 文献筛选流程图

**2.2 文献质量评价** 根据 Cochrane 手册 5.1.0 版 RCT 评价标准,对纳入的文献进行文献质量评价,所纳入的 13 篇文献均为 B 级<sup>[2-14]</sup>,均描述了失访情况,结局数据完整,无选择性报道及无其他偏倚,且干预组与对照组基线资料均具有可比性;10 篇文献<sup>[2-9,11,14]</sup>描述了研究对象随机分配方法,3 篇文献<sup>[10,12-13]</sup>未进行详细描述;13 篇文献<sup>[2-14]</sup>均未提及分配隐藏及研究对象盲法的使用情况;12 篇文献<sup>[2,4-14]</sup>干预实施者盲法使用情况不祥,1 篇文献<sup>[3]</sup>未采用,见表 2。

**2.3 Meta 分析结果**

**2.3.1 TTM 干预对体质量管理的影响** 4 项研究<sup>[2-5]</sup>应用 TTM 理论进行体质量管理的研究,两项研究<sup>[2-3]</sup>采用体质量增加值(IDWG)/干体质量比值这一指标进行效果评价,同质性好( $P > 0.1$ , $I^2 = 0\%$ ),采用固定效应模式进行 Meta 分析,结果显示  $SMD = -1.48, 95\%CI: -1.89 \sim -1.07$ ,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见图 2。两项研究<sup>[4-5]</sup>分别采用干体质量和 IDWG 进行效果评价,具有明显的方法学异质性,放弃 Meta 分析进行描述性分析,两项研究显示 TTM 干预组效果较好( $P < 0.05$ )。

表 1 纳入研究的一般情况

纳入文献	年份	基线可比性	样本(n)		干预措施	干预时间	结果数据
			干预组	对照组			
童贇等 <sup>[2]</sup>	2016 年	是	30	30	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规健康教育	24 周	①
鲁慧 <sup>[3]</sup>	2006 年	是	30	28	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规透析护理	6 个月	①③

续表 1 纳入研究的一般情况

纳入文献	年份	基线可比性	样本(n)		干预措施	干预时间	结果数据
			干预组	对照组			
付航羽等 <sup>[4]</sup>	2015	是	30	30	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规健康教育	—	①②
MOLAIISON 等 <sup>[5]</sup>	2003 年	是	215	99	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	12 周	①
KARAVETIAN 等 <sup>[6]</sup>	2015 年	是	88	96	干预组:TTM 饮食护理干预 对照组:常规饮食护理	6 个月	②
吴少丽等 <sup>[7]</sup>	2015 年	是	65	63	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	3 个月	②
范建桢等 <sup>[8]</sup>	2016 年	是	48	48	干预组:TTM 模式健康教育团队进行干预 对照组:常规健康教育	6 个月	②
李秀花等 <sup>[9]</sup>	2016 年	是	34	34	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	6 个月	③
仲君萍 <sup>[10]</sup>	2012 年	是	45	45	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	6 个月	③④
吕文艳 <sup>[11]</sup>	2011 年	是	35	35	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	24 周	④
吕红红等 <sup>[12]</sup>	2013 年	是	36	36	干预组:TTM 护理干预 对照组:常规护理	—	④
张彬娥等 <sup>[13]</sup>	2016 年	是	80	80	干预组:TTM 的护理干预 对照组:传统护理模式	1 年	②④
郑淑瑛等 <sup>[14]</sup>	2017 年	是	54	54	干预组:TTM 的护理干预 对照组:常规护理	6 个月	④

—:文中未提及;①:体质量管理;②:血清磷水平;③:负性情绪;④:生存质量

表 2 纳入研究的评价结果

纳入文献	年份	随机方法	分配 隐藏	盲法		失访 描述	结局数据 完整	无选择性 报道	无其他 偏倚	质量 评价
				研究对象	干预实施者					
童贇等 <sup>[2]</sup>	2016 年	随机数字表	—	—	—	是	是	是	是	B
鲁慧 <sup>[3]</sup>	2006 年	随机抽样	—	—	否	是	是	是	是	B
付航羽等 <sup>[4]</sup>	2015 年	抽签法	—	—	—	是	是	是	是	B
MOLAIISON 等 <sup>[5]</sup>	2003 年	干预单位及干预对象随机选取	—	—	—	是	是	是	是	B
KARAVETIAN 等 <sup>[6]</sup>	2015 年	医院与患者随机化分配	—	—	—	是	是	是	是	B
吴少丽等 <sup>[7]</sup>	2015 年	随机数字表	—	—	—	是	是	是	是	B
范建桢等 <sup>[8]</sup>	2016 年	随机数字表	—	—	—	是	是	是	是	B
李秀花等 <sup>[9]</sup>	2016 年	随机数字表	—	—	—	是	是	是	是	B
仲君萍 <sup>[10]</sup>	2012 年	提及随机	—	—	—	是	是	是	是	B
吕文艳 <sup>[11]</sup>	2011 年	随机排列表	—	—	—	是	是	是	是	B
吕红红等 <sup>[12]</sup>	2013 年	提及随机	—	—	—	是	是	是	是	B
张彬娥等 <sup>[13]</sup>	2016 年	—	—	—	—	是	是	是	是	B
郑淑瑛等 <sup>[14]</sup>	2017 年	随机数字表	—	—	—	是	是	是	是	B

—:文中未提及

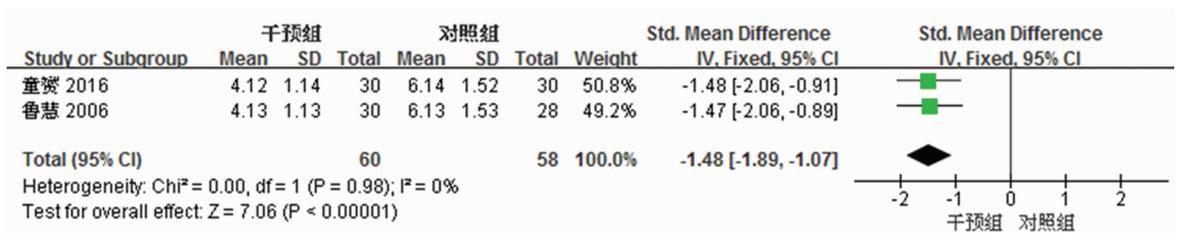


图 2 两种方式对血液透析患者体质量管理影响效果的森林图

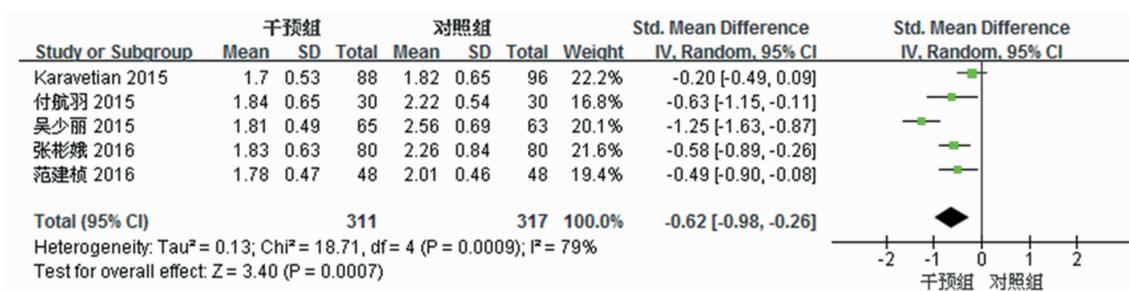


图 3 两种方式对血液透析患者血清磷水平影响效果的 Meta 分析

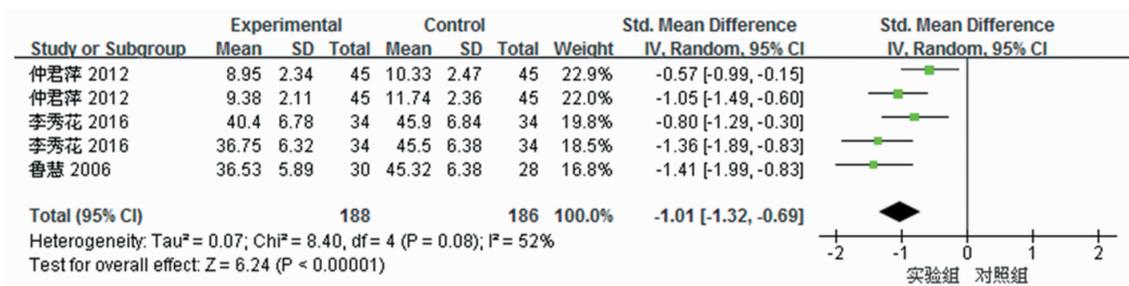


图 4 两种方式对血液透析患者负性情绪影响效果的 Meta 分析

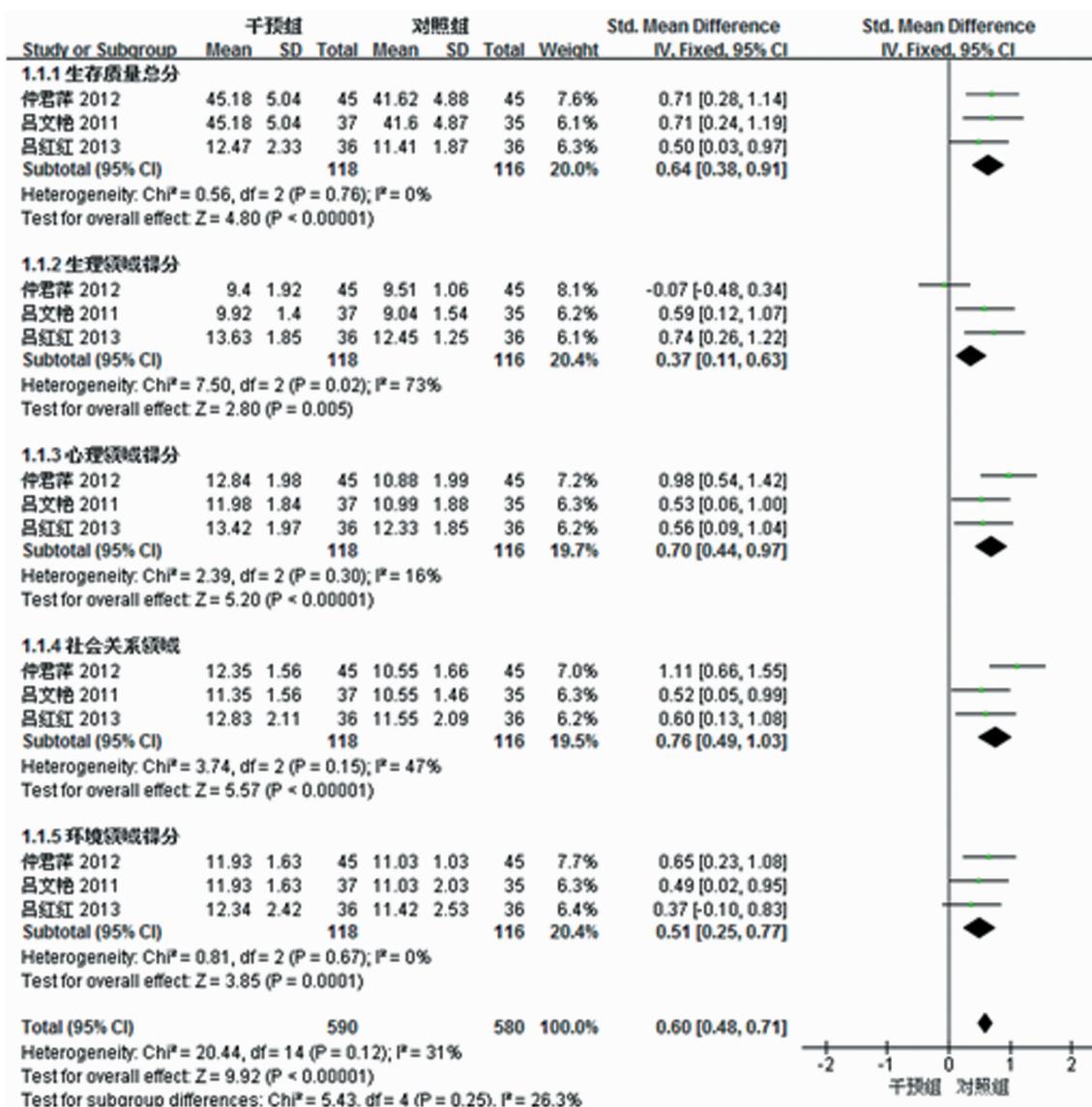


图 5 两种方式对血液透析患者生存质量影响效果的 Meta 分析

**2.3.2 TTM 干预对血清磷控制水平的影响** 5 项研究<sup>[4,6-8,13]</sup>应用 TTM 理论进行血清磷控制水平的研究,各研究间存在异质性( $P < 0.1, I^2 = 79\%$ ),可能与测量方法与具体干预方案不同有关,放弃固定效应模型,采用随机效应模型进行 Meta 分析,结果显示  $SMD = -0.62, 95\% CI: -0.98 \sim -0.26$ , 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见图 3。进一步行敏感性分析,剔除任一项研究,原结果没有本质改变,具有良好的稳定性。

**2.3.3 TTM 干预对负性情绪的影响** 3 项研究<sup>[3,9-10]</sup>应用综合性医院焦虑抑郁量表(HAD)<sup>[10]</sup>、抑郁自评量表(SDS)<sup>[9]</sup>、焦虑自评量表(SAS)<sup>[9]</sup>得分情况对患者的负性情绪进行了评价。由于测量工具的不同,研究之间存在异质性( $P < 0.1, I^2 = 52\%$ ),故采用随机效应模型进行 Meta 分析,差异有统计学意义 [ $SMD = -1.01, 95\% CI (-1.32 \sim -0.69), P < 0.05$ ],见图 4。进一步行敏感性分析,剔除任一项研究,原结果没有本质改变,具有良好的稳定性。

**2.3.4 TTM 干预对生存质量的影响** 5 项研究<sup>[10-14]</sup>评价了 TTM 对血液透析患者生存质量的影响。3 项研究<sup>[10-12]</sup>使用生存质量测定简表(WHO-QOL-BEFF)评价患者的生存质量<sup>[11]</sup>。合并分析结果显示各研究同质性较好( $P > 0.1, I^2 = 31\%$ ),采用固定效应模型进行 Meta 分析,结果显示 TTM 护理干预组生存质量总体评分高于对照组 [ $SMD = 0.64, 95\% CI (0.38, 0.91), P < 0.05$ ];生理领域评分高于对照组 [ $SMD = 0.37, 95\% CI (0.11, 0.63), P < 0.05$ ];心理领域评分高于对照组 [ $SMD = 0.70, 95\% CI (0.44, 0.97), P < 0.05$ ];社会关系领域评分高于对照组 [ $SMD = 0.76, 95\% CI (0.49, 1.03), P < 0.05$ ];环境关系领域评分高于对照组 [ $SMD = 0.51, 95\% CI (0.25, 0.77), P < 0.05$ ],见图 5。2 项研究<sup>[13-14]</sup>使用简明健康调查表(SF-36)<sup>[15]</sup>评价患者的生存质量。其中 1 项<sup>[13]</sup>仅对生存质量总体得分进行统计,1 项<sup>[14]</sup>对各维度得分进行统计,放弃 Meta 分析进行描述性分析,其结果显示各研究 TTM 干预组的患者总体生存质量及各维度评分高于对照组( $P < 0.05$ )。

### 3 讨 论

**3.1 纳入的文献质量分析** 纳入的文献质量评价均为 B 级,文献质量尚可。全部研究干预组与对照组患者的基本资料差异无统计学意义,基线具有可比性;均对研究对象的失访情况进行了描述,结局数据完整,无选择性报道,有助于避免测量偏倚、失访偏倚和发表偏倚的发生,未见其他偏倚情况。对血清磷水平及负性情绪等异质性较强的研究进行敏感性分析发现,其结果没有本质改变,说明本 Meta 研究结果较为

可靠。但是,文献未提及是否进行分配隐藏,3 项研究<sup>[10,12-13]</sup>未具体描述如何进行随机分配,且由于 TTM 属于心理学范畴,临床往往存在实验设计者同时担当干预者、结局评价者等多重角色,很难做到全盲,因此影响了纳入研究的质量,在以后的研究中应严格试验设计及实施,进行较高质量的研究。

**3.2 TTM 护理干预对血液透析患者的影响** 血液透析患者病程长且不可逆、治疗费用高、精神压力大,存在社会角色转变不适应、治疗依从性差等问题;透析期间体质量及血清磷水平等控制不佳,会增加机体的容量负荷,影响透析效果,导致病情加重,发生各种严重并发症<sup>[16-17]</sup>;焦虑、抑郁等负性情绪越严重,对患者生存质量影响越大,导致生存质量越差,严重影响着患者的生存质量<sup>[11]</sup>。针对血液透析患者现状,传统的健康教育对血液透析患者影响效果甚微,寻求有效方式引导透析患者改变其不良行为成为目前护理工作者的一个重要研究内容。曾雪燕<sup>[18]</sup>指出,针对患者行为改变的阶段性特点进行护理干预可以有效地协助患者改变其不健康行为。TTM 认为个体行为改变需要经历前意向期、意向期、准备期、行动期、保持期 5 个阶段,针对个体在不同阶段的心理及行为问题,匹配相对应的措施对患者进行行为干预和健康教育,可促使患者的健康行为进入下一阶段直至该行为进入保持期<sup>[1]</sup>。对血液透析患者实施 TTM 护理干预,可针对性地解决患者的需求,充分调动患者的积极性,引导患者主动参与,增加其行为改变的信心<sup>[5]</sup>。本研究纳入的文献 TTM 干预内容多围绕自我管理、饮食、用药、运动、透析依从性等方面,采用访谈、集体授课、健康咨询活动等方法,为血液透析患者提供全面、具体、个性化的指导,对患者生理、心理等方面有着积极的影响,从而可提高患者的生存质量,与 GHADDAR 等<sup>[19]</sup>研究结果较为一致。

**3.3 研究局限性** (1)本研究纳入的高质量文献较少,且无法获取灰色文献,未发现阴性结果,存在一定的偏倚。(2)由于各组间纳入研究数量有限,无法绘制漏斗图来验证研究的稳定性。(3)纳入的文献多未对试验隐藏实施、描述盲法,增加了研究的偏倚风险。

研究表明,TTM 护理干预可有效控制血液透析患者的体质量及血清磷水平,改善患者的负性情绪,提高患者的生存质量。TTM 根据患者行为改变的不同阶段采取针对性的方法,促使其行为发生改变,形成良好的行为习惯。现有 TTM 护理干预相关研究报告较少,采取的测量量表及指标有所不同,干预时间较短,且存在不同程度的偏倚风险,未来需要更多的高水平的 RCT 研究来支持其干预的有效性。

## 参考文献

- [1] CORCORAN J. The trans-theoretical stages of change model and motivational interviewing for building maternal supportiveness in cases of sexual abuse[J]. *J Child Sex Abus*, 2002, 11(3): 1-17.
- [2] 童贇, 胡国玉, 林泽文, 等. 行为分阶段转变理论在提高血液透析患者液体摄入依从性的应用[J]. *护理学报*, 2016, 23(14): 41-44.
- [3] 鲁慧. 阶段变化护理干预对提高血液透析患者液体摄入依从性的研究[D]. 上海: 复旦大学, 2006.
- [4] 付航羽, 孙亚南. 行为转变理论模式对维持性血液透析患者透析充分性的影响[J]. *护理研究*, 2015(21): 2578-2580.
- [5] MOLAISSON E F, YADRICK M K. Stages of change and fluid intake in dialysis patients[J]. *Patient Educ Couns*, 2003, 49(1): 5-12.
- [6] KARAVETIAN M, DE VRIES N, ELZEIN H, et al. Effect of behavioral stage-based nutrition education on management of osteodystrophy among hemodialysis patients, Lebanon[J]. *Patient Educ Couns*, 2015, 98(9): 1116-1122.
- [7] 吴少丽, 冯燕英, 时光, 等. 行为转变理论模式对血液透析患者钙磷水平的效果研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2015, 31(18): 1342-1345.
- [8] 范建桢, 黄云娟, 朱亭立, 等. 基于行为转变理论的饮食教育对血液透析患者的作用[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(23): 77-79.
- [9] 李秀花, 周海莲. 阶段变化护理干预对慢性肾功能衰竭血液透析患者遵医行为及生活质量的影响[J]. *内蒙古医科大学学报*, 2016, 38(S1): 262-265.
- [10] 仲君萍. 行为转变理论干预促进维持性血液透析患者自我管理行为的效果研究[J]. *湖北民族学院学报(医学版)*, 2012, 29(1): 57-59.
- [11] 吕文艳. TTM 干预对维持性血液透析患者自我管理行为及生存质量的影响[D]. 衡阳: 南华大学, 2011.
- [12] 吕红红, 白石, 孙脊峰, 等. 阶段变化护理干预对慢性肾功能衰竭血液透析患者生活质量的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2013, 13(30): 5972-5974.
- [13] 张彬娥, 麻青芽, 吴莉菲. 行为转变模式对长期维持性血透患者透析效果及生活质量的影响[J]. *现代实用医学*, 2016, 28(3): 346-348.
- [14] 郑淑瑛, 王红, 周建平, 等. 跨理论模型健康教育对维持性血液透析患者治疗依从性的影响[J]. *浙江临床医学*, 2017, 19(1): 153-155.
- [15] 李鲁, 王红妹, 沈毅. SF-36 健康调查量表中文版的研制及性能测试[J]. *中华预防医学杂志*, 2002, 36(2): 109.
- [16] CARTER T, RATNAM S. Calciphylaxis: a devastating complication of derangements of calcium-phosphorus metabolism; a case report and review of the literature[J]. *Nephrol Nurs J*, 2013, 40(5): 431-435.
- [17] 高庆帧, 朱彬, 王小平, 等. 尿毒症透析期间体重获得与生活质量的关系[J]. *中国血液净化*, 2004, 3(6): 154-157.
- [18] 曾雪燕. 认知行为护理在慢性肾功能衰竭行血液透析病人负性情绪及慢性贫血中的意义[J]. *现代诊断与治疗*, 2016, 27(1): 184-185.
- [19] GHADDAR S, SHAMSEDEEN W, ELZEIN H. Behavioral modeling to guide adherence to fluid control in hemodialysis patients[J]. *J Ren Nutr*, 2009, 19(2): 153-160.
- (收稿日期: 2018-02-06 修回日期: 2018-05-24)
- 
- (上接第 3197 页)
- [9] 周峰, 夏长所, 李娅娟, 等. 前半程与全程使用止血带在膝关节置换术后失血与早期康复的对比[J]. *亚洲外科手术病例研究*, 2016, 5(2): 10-16.
- [10] ISHIDA K, TSUMURA N, KITAGAWA A, et al. Intra-articular injection of tranexamic acid reduces not only blood loss but also knee joint swelling after total knee arthroplasty[J]. *Int Orthop*, 2011, 35(11): 1639-1645.
- [11] LUCAS-POLOMENI M M, DELAVAL Y, MENESTRET P, et al. A case of anaphylactic shock with tranexamic acid (Exacyl)[J]. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2004, 23(6): 607-609.
- [12] KLAK M, ANÄKKÄLÄ N, WANG W, et al. Tranexamic acid, an inhibitor of plasminogen activation, aggravates staphylococcal septic arthritis and sepsis[J]. *Scand J Infect Dis*, 2010, 42(5): 351-358.
- [13] IRWIN A, KHAN S K, JAMESON S S, et al. Oral versus intravenous tranexamic acid in enhanced-recovery primary total hip and knee replacement: results of 3 000 procedures[J]. *Bone Joint J*, 2013, 95(11): 1556-1561.
- [14] THOMPSON M E, SAADEH C, WATKINS P, et al. Blood loss and transfusion requirements with epsilon-aminocaproic acid use during cranial vault reconstruction surgery[J]. *J Clin Anesth*, 2017(36): 153-157.
- [15] Ng W C K, Jerath A, Wasowicz M. Tranexamic acid: a clinical review[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47(4): 339-350.
- (收稿日期: 2018-02-02 修回日期: 2018-05-03)