

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.18.015

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240709.1126.010\(2024-07-09\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240709.1126.010(2024-07-09))

不同瘙痒评估量表在维持性血液透析患者尿毒症瘙痒评估中的应用效果比较

张雨婷,谭思雨,熊周,王沂芹,李墨奇[△]

(陆军军医大学第二附属医院肾内科,重庆 400037)

[摘要] **目的** 对 5-D 瘙痒评估量表与多维度尿毒症瘙痒评估量表在维持性血液透析患者中的应用效果进行评估比较。**方法** 选取 2023 年 2—6 月该院血液透析患者中有瘙痒症状的 154 例作为研究对象,分别使用 5-D 瘙痒评估量表和多维度尿毒症瘙痒评估量表对患者瘙痒程度、持续时间、瘙痒部位等维度进行评估。针对两种量表评估结果进行标准化处理后,采用 Bland-Altman 法进行一致性比较。采用 Spearman 相关系数检验两种量表的相关性。**结果** 5-D 瘙痒评估量表的一致限(LoA)置信区间为 $-0.1578\sim 0.1603$,多维度尿毒症瘙痒评估量表为 $-0.1592\sim 0.1592$;Spearman 相关性结果显示,两种量表呈正相关($r=0.472, P<0.001$)。5-D 瘙痒评估量表中,持续时间、程度、发展方向、失能、分布分维度诊断瘙痒程度的 AUC 分别为 $0.674(95\%CI:0.557\sim 0.790)$ 、 $0.799(95\%CI:0.700\sim 0.899)$ 、 $0.637(95\%CI:0.528\sim 0.747)$ 、 $0.951(95\%CI:0.905\sim 0.997)$ 、 $0.786(95\%CI:0.701\sim 0.872)$;多维度尿毒症瘙痒评估量表中,症状体征、心理社会、睡眠分维度瘙痒程度的 AUC 分别为: $0.989(95\%CI:0.978\sim 1.000)$ 、 $0.931(95\%CI:0.878\sim 0.985)$ 、 $0.951(95\%CI:0.909\sim 0.994)$ 。**结论** 两种量表的一致性较好,均可用于尿毒症皮肤瘙痒的评估。多维度尿毒症瘙痒评估量表在睡眠维度评估更具针对性,更适合维持性血液透析患者。

[关键词] 尿毒症瘙痒;维持性血液透析;评估量表;维度;比较

[中图分类号] R69 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)18-2799-05

Comparison of application effects of different pruritus assessment scales in assessment of uremia pruritus of patients with maintenance hemodialysis

ZHANG Yuting, TAN Siyu, XIONG Zhou, WANG Yiqin, LI Moqi[△]

(Department of Nephrology, Second Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400037, China)

[Abstract] **Objective** To conduct the evaluation and comparison on the application effects of the 5-D Pruritus Assessment Scale and the Multidimensional Uremic Pruritus Assessment Scale in the patients with maintenance hemodialysis. **Methods** A total of 154 maintenance hemodialysis patients with pruritus symptom in this hospital from February to June 2023 were selected as the study subjects. The 5-D Pruritus Assessment Scale and the Multidimensional Uremic Itch Assessment Scale were used to evaluate the dimensions such as the pruritus degree, duration and itching location. After standardization treatment by aiming at the evaluation results of the two kinds of scales, the Bland-Altman method was adopted to conduct the consistency comparison. The Spearman correlation coefficient was adopted to test the correlation between the two kinds of scales. **Results** The consensus limit (LoA) confidence interval of the 5-D Pruritus Assessment Scale was -0.1578 to 0.1603 , the Multidimensional Uremic Pruritus Assessment Scale was -0.1592 to 0.1592 . The Spearman correlation results showed that the two scales had the positive correlation ($r=0.472, P<0.001$). In the 5-D Pruritus Assessment Scale, the area under the curve(AUC) of the fractal dimensions such as duration, degree, development direction, disability and distribution were $0.674(95\%CI:0.557-0.790)$, $0.799(95\%CI:0.700-0.899)$, $0.637(95\%CI:0.528-0.747)$, $0.951(95\%CI:0.905-0.997)$ and $0.786(95\%CI:0.701-0.872)$, respectively. In the Multidimensional Uremic Pruritus Assessment Scale, AUC of the fractal dimensions such as symptom and sign, psychological society and sleep were $0.989(95\%CI:0.978-1.000)$, $0.931(95\%CI:0.878-0.985)$, and $0.951(95\%CI:0.909-0.994)$, respectively. **Conclusion** The consistency of the two scales is good, and both scales can be used to evaluate uremia skin pruritus. The Multidimensional Uremic

[△] 通信作者, E-mail:83455766@qq.com.

Pruritus Assessment Scale is more targeted in the assessment of sleep dimension, which is more suitable for the evaluation of maintenance hemodialysis patients.

[Key words] uremic pruritus; maintenance hemodialysis; assessment scale; dimension; comparison

近年来,慢性肾脏病的患者数逐渐增加,其中约 2% 的患者会转为终末期肾病^[1-2]。维持性血液透析是目前临床治疗终末期肾病的主要手段。尿毒症瘙痒是透析患者最常见并发症之一,会严重影响患者的生活质量^[3]。透析预后与实践模式研究(dialysis outcomes and practice patterns study, DOPPS)指出,约 70% 的血液透析患者患有瘙痒,其中 40% 的患者至少受到中度瘙痒的困扰,且重度瘙痒是患者死亡的独立危险因素^[4],针对尿毒症瘙痒及时诊治非常重要。根据国际瘙痒研究论坛共识,瘙痒的评估应包括瘙痒程度、搔抓皮损情况、慢性瘙痒过程、生活质量和患者受益情况^[5]。尽管国内外已有相关瘙痒评估表的应用,但针对尿毒症瘙痒专用评估量表较少。其中,视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)虽然常用,但其只评估瘙痒的强度,具有患者评价主观性强、评价内容单一等局限性。在多维测评工具中,5-D 瘙痒评估量表最为常用,具有一定的有效性和可靠性^[6]; NOCHAIWONG 等^[7]新开发的多维度尿毒症瘙痒评估量表则面向维持性血液透析患者,并在测评中具有较高特异度^[7]。本研究将对 5-D 瘙痒评估量表与多维度尿毒症瘙痒评估量表进行比较,为尿毒症瘙痒的识别和评估提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 2—6 月该院血液透析患者中有瘙痒症状的 154 例作为研究对象,透析龄为 3 个月至 22.34 年。纳入标准:(1)透析月龄 ≥ 3 个月;(2)自愿参加本研究。排除标准:(1)沟通障碍或认知障碍者;(2)存在能引起皮肤瘙痒的其他皮肤科疾病,如湿疹、荨麻疹、过敏性皮炎等。本研究已通过本院伦理委员会批准(审批号:2023-新技术第 177-01)。

1.2 方法

1.2.1 调查工具

(1)5-D 瘙痒评估量表:包括瘙痒持续时间、程度、发展方向、失能及分布 5 个维度,总分为 5~25 分。LAI 等^[8]使用该量表进行数值转换,确定最佳临界值。无瘙痒为 0~8 分,轻度瘙痒为 9~11 分,中度瘙痒为 12~17 分,重度瘙痒为 18~21 分,极重度瘙痒为 ≥ 22 分。该量表总的 Cronbach's α 系数为 0.743,重测信度为 0.96。(2)多维度尿毒症瘙痒评估量表^[9]:包括 3 个维度,共 14 个条目,分别为体征症状(7 个条目)、心理社会(4 个条目)、睡眠(3 个条目)。轻度瘙痒为 0~12 分、中度瘙痒为 13~21 分,重度瘙痒为 ≥ 22 分。国内汉化量表总的 Cronbach's α 系数为 0.894。

1.2.2 调查方法

对有瘙痒症状的患者进行调查。调查前向研究对象详细说明本研究的目的、过程及意义。由研究者统一发放调查问卷,在填写前给予统一指导,并说明调查的意义和填写要求。填写完毕后,当场收回。本研究共发放问卷 154 例,回收 154 例,有效回收率为 100%。

1.2.3 质量控制

课题组由 5 名成员组成,包括科室副主任 1 名,护士长 1 名,护士 3 名,负责资料收集和数据分析等。课题组成员统一培训 5-D 瘙痒评估量表和多维度尿毒症瘙痒评估量表评分标准,逐条讨论评估表各条目的内容及判断要点,以确保不同评分者之间的一致性。

1.3 统计学处理

所有数据独立双人录入 Excel,采用 SPSS27.0 软件和 Graphpad Pism9.5 软件进行分析。计数资料以例数或百分比表示,进行描述性分析。针对两种量表评估结果进行标准化处理后,采用 Bland-Altman 法进行一致性比较。采用 Spearman 相关系数检验两种量表的相关性。两种量表的分维度准确度及最佳临界值估计采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线进行分析,并计算灵敏度、特异度、曲线下面积(area under the curve, AUC)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

按照 5-D 瘙痒评估量表得分划分等级,3 例为无瘙痒,38 例为轻度瘙痒,81 例为中度瘙痒,13 例为重度瘙痒,19 例为极重度瘙痒。按照多维度尿毒症瘙痒评估量表划分等级,112 例为轻度瘙痒,25 例为中度瘙痒,17 例为重度瘙痒。5-D 瘙痒评估量表的持续时间分维度中,过去 2 周,每天瘙痒 < 6 h 者 128 例,瘙痒 6~ < 12 h 者 14 例,全天瘙痒 12 例,无瘙痒 12~ < 18 h 和 18~ < 24 h 者;程度分维度中,过去 2 周,轻度瘙痒 104 例,中度瘙痒 26 例,重度瘙痒 13 例,瘙痒难以忍受 11 例;发展方向分维度中,表示“好多了”47 例,“稍有好转”26 例,“没有变化”54 例,“加重了”27 例;分布分维度中,头部/头皮 32 例,面部 29 例,胸部 31 例,腹部 45 例,背部 113 例,臀部 28 例,大腿 55 例,小腿 72 例,足背/足趾 35 例,足底 23 例,手掌 23 例,手背/手指 32 例,前臂 53 例,大臂 58 例,接触衣物的部位 12 例,腹股沟 16 例;失能分维度情况见表 1。多维度尿毒症瘙痒评估量表具体结果见表 2。

2.2 两种量表一致性及相关性评价

结果显示,两种量表的一致性较好,区间外样本

数为 8。在考虑抽样误差的前提下,5-D 瘙痒评估量表的一致限(limits of agreement, LoA)置信区间为 $-0.1578 \sim 0.1603$,多维度尿毒症瘙痒评估量表为 $-0.1592 \sim 0.1592$,后者更窄,见图 1。Spearman 相关性结果显示,两种量表存在正相关($r=0.472, P<0.001$)。

表 1 5-D 瘙痒评估量表失能分维度情况(n)

项目	不适用	从未	很少	偶尔	频繁	总是
闲时/社交时	21	96	9	18	9	1
家务/工作任务	18	103	9	16	7	1
单位/学校	26	97	9	14	7	1

表 2 多维度尿毒症瘙痒评估量表相关结果(n)

项目	完全没有	偶尔	有时	经常	总是
体征症状					
皮肤抓痕	83	29	22	16	4
麻木感	111	21	11	6	5
蚂蚁或昆虫爬行感	108	24	13	6	3
皮肤干燥	32	29	36	37	20
心理社会					
工作或学习	122	22	6	4	0
社交活动	121	23	8	2	0
情绪	88	41	13	9	3
性生活	119	27	7	0	1
睡眠 ^a					
入睡困难	102	29	4	4	15
夜间醒来	117	26	2	2	7
影响睡眠质量	100	25	12	4	13

^a:睡眠项中,偶尔为每周 1~2 次,有时为每周 3~4 次,经常为每周 5~6 次,总是为每天出现。

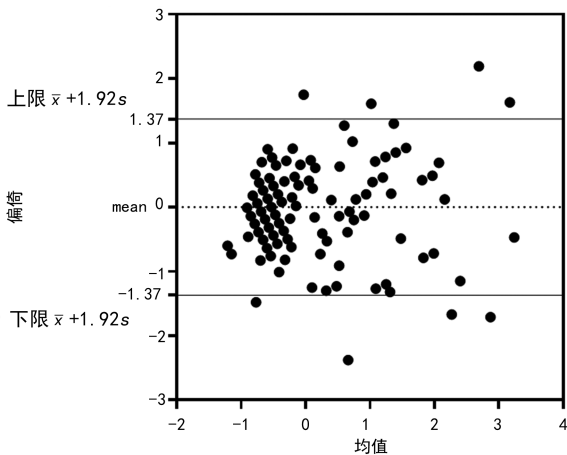


图 1 两种量表 Bland-Altman 一致性比较结果

2.3 5-D 瘙痒评估量表的分维度诊断效能分析

对 5-D 瘙痒评估量表的 5 个分维度诊断瘙痒程度(重度/极重度 = 1,轻度/中度 = 0)的效能绘制 ROC 曲线,持续时间、程度、发展方向、失能、分布分维度的 AUC 分别为 0.674(95%CI:0.557~0.790)、0.799(95%CI:0.700~0.899)、0.637(95%CI:

0.528~0.747)、0.951(95%CI:0.905~0.997)、0.786(95%CI:0.701~0.872),见图 2 和表 3。

2.4 多维度尿毒症瘙痒评估量表的分维度诊断效能分析

对多维度尿毒症瘙痒评估量表的 3 个分维度诊断瘙痒程度(中度/重度 = 1,轻度 = 0)的效能绘制 ROC 曲线,症状体征、心理社会、睡眠分维度的 AUC 分别为:0.989(95%CI:0.978~1.000)、0.931(95%CI:0.878~0.985)、0.951(95%CI:0.909~0.994),见图 3 和表 4。

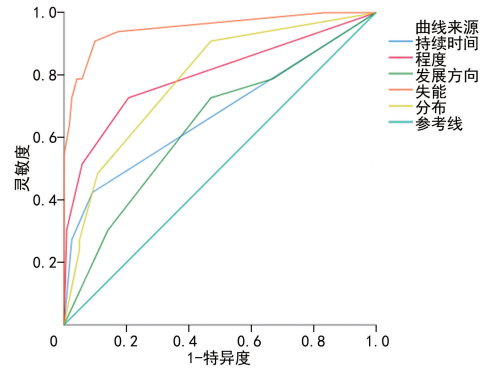


图 2 5-D 瘙痒评估量表分维度诊断效能的 ROC 曲线

表 3 5-D 瘙痒评估量表的分维度诊断效能分析

维度	AUC	最佳 临界值(分)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	95%CI
持续时间	0.674	1.500	42.42	90.91	0.557~0.790
程度	0.799	2.500	72.73	79.34	0.700~0.899
发展方向	0.637	3.500	72.73	52.89	0.528~0.747
失能	0.951	5.500	90.91	90.08	0.905~0.997
分布	0.786	0.500	90.91	52.89	0.701~0.872

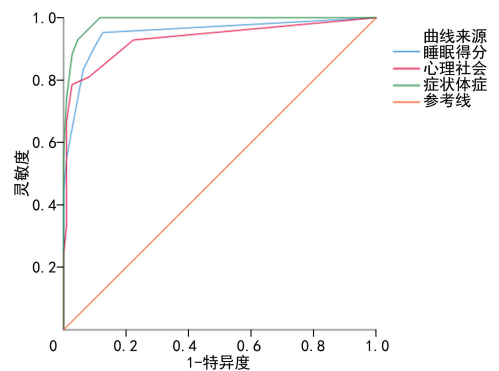


图 3 多维度尿毒症瘙痒评估量表分维度诊断效能的 ROC 曲线

表 4 多维度尿毒症瘙痒评估量表的分维度诊断效能分析

维度	AUC	最佳 临界值(分)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	95%CI
症状体征	0.989	8.500	100.00	88.39	0.978~1.000
心理社会	0.931	2.500	78.57	97.32	0.878~0.985
睡眠	0.951	0.500	95.24	87.50	0.909~0.994

3 讨论

日本和德国的一项横断面研究^[10]结果显示,尿毒症瘙痒发病率达 55%。尿毒症瘙痒目前发病机制尚不明确,临床实践中的治疗效果有限,为多因素性质的主观症状,很难客观准确地测量与评估。尿毒症瘙痒可影响患者睡眠、情绪状态、社交功能,严重降低患者生活质量。

临床通常采用单维评估量表或皮肤科普通人群瘙痒评估工具、生活质量评估工具、心理评估工具及睡眠评估工具联合进行评估。联合应用量表不仅增加医务人员工作量,也极大地阻碍了干预措施评估的连续性,不利于实施动态监测。由于瘙痒评估、诊断、治疗的不明确,导致超过半数患者自觉症状未好转或者持续加重。尿毒症瘙痒的治疗满意度低,可能是因为患者和医护人员对尿毒症瘙痒病因和治疗知识缺乏认识,对于“瘙痒是重要健康问题”的认识不一致,而且在患者咨询过程中未能迅速评估^[11]。因此,临床急需专用于维持性血液透析患者尿毒症瘙痒的评估工具。

尿毒症瘙痒不能仅仅被视为一种症状,研究确认其与睡眠质量、抑郁情绪、生活质量受损和死亡率等密切相关^[12]。5-D 瘙痒评估量表分为 5 个维度,但其中的持续时间、程度、发展方向与失能维度均为单项计分题目,所测的分维度结果可能稍有偏差。该量表最初用于测量糖尿病多发性神经病变患者的神经功能,2010 年开始逐步用于原发性皮肤病、烧伤、获得性免疫缺陷综合征、肝胆疾病和慢性肾脏疾病患者的瘙痒程度评估^[13]。本研究中,多维度尿毒症瘙痒评估量表的 3 个分维度 AUC 均 >0.9 ,且多维度尿毒症瘙痒评估量表的 LoA 置信区间相较于 5-D 瘙痒评估量表更窄,提示其准确度和特异度更高,更适合用于尿毒症瘙痒的评估。临床研究者可以根据多维度尿毒症瘙痒评估量表的各个分维度全面考虑尿毒症瘙痒患者的社会、心理因素,以此开始尿毒症瘙痒诊治管理并验证干预措施的有效性。

在评估瘙痒患者症状时,主要考虑持续时间和触发原因、症状的强度、病程、生活质量受损、反应性疾病和抓挠引起的皮肤损伤^[14]。目前,尿毒症瘙痒的机制尚未完全阐明,但有研究表明患者皮肤角质层水分减少与瘙痒程度密切相关^[15]。研究证明,76.3%的维持性透析患者均有皮肤干燥的表现,90.3%的尿毒症瘙痒患者有皮肤干燥表现^[16]。黄林雪等^[17]研究表明,含有青刺果油的保湿霜能够改善患者皮肤屏障的渗透功能,减轻患者瘙痒症状。在 5-D 瘙痒评估量表中,对瘙痒的症状评估仅涉及了持续时间与程度,并未涉及症状强度、触发原因及皮肤损伤方面。多维度尿毒症瘙痒评估量表的体征症状分维度包括皮肤抓痕、麻木感、蚂蚁或昆虫爬行感、皮肤干燥 4 个条目,在“皮肤干燥”条目中 79.22% (122/154) 患者感到不同程度的皮肤干燥,临床工作者可以参考触发原因、

症状强度根据皮损状况采取针对性的护理措施。相关研究结果显示,抑郁症状严重程度也与尿毒症瘙痒强度相关^[18]。多维度尿毒症瘙痒评估量表心理社会维度包含工作或学习、社交活动、情绪、性生活 4 个条目,其最佳临界值为 2.500 分,情绪条目中 42.86% (66/154) 的患者感觉受到不同程度的影响。临床工作者应关注尿毒症瘙痒患者的心理及社会支持情况,对于心理社会分维度得分高于 2.500 分临界值的患者应尽早进行干预。

DOPPS 1~5 期的研究结果显示,72%的尿毒症瘙痒患者受到夜间醒来、白天困倦或睡眠不足的困扰,45%中度至极重度尿毒症瘙痒患者睡眠质量较差,其发生睡眠障碍的风险是无瘙痒患者的 1.4~4.0 倍,睡眠障碍与尿毒症瘙痒的关系紧密^[19]。一项系统调查发现,在校正睡眠质量后,尿毒症瘙痒不再是危险因素,提示尿毒症瘙痒可能通过干扰睡眠导致死亡率增加^[20]。因此,将睡眠维度作为单独预防指标对于降低尿毒症瘙痒患者死亡率有一定指导意义。多维度尿毒症瘙痒评估量表将睡眠作为单独评估维度,分维度的最佳临界值为 0.500 分,即当瘙痒影响到患者睡眠时则诊断为瘙痒程度为中重度,睡眠不仅作为中重度尿毒症瘙痒患者的预防指标,对于干预措施的实施也有一定指导作用。

本研究仍存在以下不足。(1)由于本研究为单中心、小样本研究,样本选择单一,取样的广度及深度有待进一步拓展,目前针对尿毒症瘙痒的综合干预措施较少,干预措施有效性的评估尚无较好证明。今后将展开大样本、多中心的应用研究,在临床实践中定期评估以监测尿毒症瘙痒的存在、严重程度及干预措施的有效性,为尿毒症瘙痒患者的评估及干预提供更科学的理论依据。(2)两种量表的各个分维度 ROC 曲线并未和公认的睡眠、生活质量、心理社会量表作对比,其分维度灵敏度有待进一步验证。未来将开展尿毒症瘙痒人群睡眠、生活质量及心理社会专项评估,进一步验证多维度尿毒症瘙痒评估量表分维度的灵敏度。有必要在临床常规中引入尿毒症瘙痒常用和经过验证的量表,以了解尿毒症瘙痒问题的真实程度并验证其有效性。

本研究选取 5-D 瘙痒评估量表与多维度尿毒症瘙痒评估量表进行评估比较。研究结果显示,多维度瘙痒评估量表灵敏度、特异度高,不仅能评估患者瘙痒的触发原因,且在维持性血液透析患者睡眠和心理社会维度的特殊危险因素有较高的特异度,有利于全面评估尿毒症瘙痒对维持性血液透析患者的综合影响。

参考文献

- [1] ELSAYED H, SAYED K S, GHARIB M S. Effect of dialyzer geometry on coagulation acti-

- vation in the extracorporeal circuit in maintenance hemodialysis patients: prospective randomized trial [J]. *Ther Apher Dial*, 2023, 27 (4):629-635.
- [2] 王洁, 杨勇, 余君. 慢性肾脏病患者肾小球滤过率与甲状腺素指标的相关性及并发甲状腺功能异常的危险因素分析[J]. *重庆医学*, 2022, 51(10): 1741-1746.
- [3] 曾玲玲, 胡章学. 透析患者皮肤瘙痒的药物治疗[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2017, 26(3): 277-281.
- [4] PISONI R L, WIKSTROM B, ELDER S J, et al. Pruritus in haemodialysis patients: international results from the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS) [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2006, 21(12):3495-3505.
- [5] REICH A, BOŽEK A, JANISZEWSKA K, et al. 12-item pruritus severity scale: development and validation of new itch severity questionnaire [J]. *BioMed Res Int*, 2017, 2017:3896423.
- [6] ELMAN S, HYNAN L S, GABRIEL V, et al. The 5-D itch scale: a new measure of pruritus [J]. *Br J Dermatol*, 2010, 162(3):587-593.
- [7] NOCHAIWONG S, RUENGORN C, AWIPHAN R, et al. Development of a multidimensional assessment tool for uraemic pruritus: uraemic pruritus in dialysis patients (UP-Dial) [J]. *Br J Dermatol*, 2017, 176(6):1516-1524.
- [8] LAI J W, CHEN H C, CHOU C Y, et al. Transformation of 5-D itch scale and numerical rating scale in chronic hemodialysis patients [J]. *BMC Nephrol*, 2017, 18(1):56.
- [9] 李京, 陈凤玲, 赵秀荣, 等. 中文版 14 项尿毒症皮肤瘙痒量表的信效度分析[J]. *中国血液净化*, 2019, 18(8):575-578.
- [10] TING S W, FAN P C, LIN Y S, et al. Uremic pruritus and long-term morbidities in the dialysis population [J]. *PLoS One*, 2020, 15(10): e0241088.
- [11] 董建华, 葛永纯. 慢性肾脏病相关性瘙痒[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2022, 31(2):180-184.
- [12] 林晓露, 周春兰, 杨玲莉, 等. 尿毒症患者皮肤瘙痒管理的最佳证据总结[J]. *护理学报*, 2022, 29(17):38-42.
- [13] 袁艳艳, 杨玉金, 张小雪, 等. 血液透析病人瘙痒研究进展[J]. *护理研究*, 2022, 36(16):2918-2922.
- [14] MANUEL P, SONJA M D. Measurement tools for chronic pruritus: assessment of the symptom and the associated burden: a review [J]. *Itch*, 2019, 4(4):e29.
- [15] MENZAGHI F, SPENCER R, ABROUK N, et al. CR845, a peripheral Kappa opioid, provides better pain relief with less nausea and vomiting than placebo in patients after bunionectomy [J]. *J Pain*, 2015, 16(4):81.
- [16] 赵景宏, 王沂芹, 王代红. 尿毒症瘙痒的发病机制与治疗进展[J/CD]. *中华肾病研究电子杂志*, 2014, 3(3):143-146.
- [17] 黄林雪, 毛玉洁, 曹畅, 等. 尿毒症患者皮肤屏障功能改变及含青刺果油保湿霜治疗尿毒症瘙痒疗效观察[J]. *临床皮肤科杂志*, 2020, 49(5):305-310.
- [18] SUSEL J, BATYCKA-BARAN A, REICH A, et al. Uraemic pruritus markedly affects the quality of life and depressive symptoms in haemodialysis patients with end-stage renal disease [J]. *Acta Derm Venereol*, 2014, 94(3):276-281.
- [19] METTANG T. Pruritus in renal disease [M]. Boca Raton: CRC Press, 2014.
- [20] WU C F, HSIAO Y C, KO P C. The effects of non-pharmacological treatment on uremic pruritus patients: a systematic review [J]. *Adv Nurs*, 2015, 2015:1-9.

(收稿日期:2023-12-20 修回日期:2024-07-06)

(编辑:张芄捷)

(上接第 2798 页)

- [19] JIN Y, LEE J H, XU B, et al. Effect of medications on prevention of secondary osteoporotic vertebral compression fracture, non-vertebral fracture, and discontinuation due to adverse events: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1):399-416.
- [20] NOGUUCHI T, YAMASHITA K, KAMEI R, et al. Current status and challenges of percutaneous vertebroplasty (PVP) [J]. *Jpn J Radiol*, 2023, 41(1):1-13.
- [21] 宫德峰. 骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体成形术后再骨折相关因素研究进展[J]. *中国医学创新*, 2023, 20(24):173-178.

(收稿日期:2024-02-25 修回日期:2024-08-02)

(编辑:姚雪)