

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.12.008

❖ 临床研究 ❖

# 血尿酸联合改良格拉斯哥预后评分对维持性腹膜透析患者长期透析的预测价值

杨剑<sup>1</sup>, 李金涛<sup>1</sup>, 周美兰<sup>2</sup>

(1. 宝鸡市中医医院肾内科, 陕西 宝鸡 721000; 2. 空军军医大学第一附属医院·西京医院肾内科, 陕西 西安 710032)

**【摘要】目的:** 探讨血尿酸(SUA)联合改良格拉斯哥预后评分(mGPS)对腹膜透析(PD)患者长期透析的预测价值。**方法:** 将接受PD的105例患者作为研究对象,根据透析龄长短分为透析龄 $\geq 5$ 年组( $n=61$ )和透析龄 $< 5$ 年组( $n=44$ )。比较两组患者PD治疗前SUA、mGPS评分等临床资料,应用Logistic回归模型分析患者透析龄 $< 5$ 年的影响因素,并采用受试者工作特征曲线(ROC)评价SUA、mGPS及其联合对患者能够长期进行PD治疗的预测价值。**结果:** 与透析龄 $\geq 5$ 年组比较,透析龄 $< 5$ 年组患者年龄更大,血清SUA和C反应蛋白(CRP)水平更高,白蛋白(Alb)水平更低,且mGPS评分 $\geq 2$ 分的比例更高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。Logistic回归分析发现,年龄较大( $OR = 1.146$ )、SUA增高( $OR = 1.399$ )和mGPS评分为2分( $OR = 1.473$ )是PD患者透析龄 $< 5$ 年的独立影响因素( $P < 0.05$ )。ROC曲线分析显示,SUA、mGPS评分预测PD患者透析龄 $< 5$ 年的曲线下面积(AUC)为0.734、0.655,二者联合预测的AUC为0.806,相比单一指标均增高( $P < 0.05$ )。**结论:** SUA水平、mGPS评分是PD患者透析龄 $< 5$ 年的影响因素,二者联合应用对PD患者能够长期维持透析有较好预测价值。

**【关键词】** 腹膜透析;长期透析;预后;血尿酸;改良格拉斯哥预后评分;预测

**【中图分类号】** R459.51 **【文献标志码】** A

## Predictive value of SUA combined with mGPS for long-term dialysis in maintenance peritoneal dialysis patients

YANG Jian<sup>1</sup>, LI Jin-tao<sup>1</sup>, ZHOU Mei-lan<sup>2</sup>

(Department of Nephrology, 1. Baoji Traditional Chinese Medicine Hospital, Baoji 721000; 2. Xijing Hospital, the First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi, China)

**【Abstract】 Objective:** To investigate the predictive value of serum uric acid (SUA) combined with modified Glasgow prognostic score (mGPS) for long-term dialysis in peritoneal dialysis (PD) patients. **Methods:** 105 patients who received PD were divided into dialysis age  $\geq 5$  years group ( $n = 61$ ) and dialysis age  $< 5$  years group ( $n = 44$ ). The clinical data such as SUA and mGPS scores before PD treatment were compared between the two groups. Logistic regression model was used to analyze the influencing factors of dialysis age  $< 5$  years. The receiver operating characteristic curve (ROC) was used to evaluate the predictive value of SUA, mGPS and their combination for long-term PD treatment. **Results:** Compared with the dialysis age  $\geq 5$  years group, the dialysis age  $< 5$  years group had a larger age, higher SUA and CRP levels, lower Alb levels, and a higher proportion of mGPS scores  $\geq 2$  points, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that older age ( $OR = 1.146$ ), increased SUA ( $OR = 1.399$ ) and mGPS score of 2 ( $OR = 1.473$ ) were independent influencing factors for PD patients with dialysis age  $< 5$  years ( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that the AUC of SUA and mGPS scores in predicting PD patients with dialysis age  $< 5$  years was 0.734 and 0.655, respectively, and the AUC of the combined prediction was 0.806, which was higher than that of single index ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** SUA level and mGPS score are the influencing factors of dialysis age  $< 5$  years in PD patients. The combination of the two has a good predictive value for long-term maintenance of dialysis in PD patients.

**【Key words】** Peritoneal dialysis; Long-term dialysis; Prognosis; Blood uric acid; Modified Glasgow prognostic score; Prediction

腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)作为终末期肾病(end-stage renal disease, ESRD)的肾脏替代疗法之一,较血液透析(hemodialysis, HD)有着更好的残

余肾功能保护、更好的生存质量以及较低的医疗费用等诸多优势<sup>[1-2]</sup>。但相比HD,PD存在5年以上存活率较低的问题,且早期技术失败率使得部分患

基金项目: 陕西省科技计划项目(2022SF-274)

作者简介: 杨剑(1978-),男,副主任医师。E-mail: yj1314520920@163.com

通讯作者: 周美兰。E-mail: zml13572132907@163.com

者必须终止 PD 治疗并转入 HD 治疗<sup>[3]</sup>,基于这些因素,部分患者及医生不愿意将 PD 作为首选治疗方式。因此,早期预测患者是否能够长期开展 PD 治疗对于临床决策有着重要指导意义。尿酸(serum uric acid, SUA)作为一种肾功能指标,被认为与 PD 患者预后存在紧密关联<sup>[4]</sup>。研究<sup>[5]</sup>表明,较高 SUA 水平是 PD 患者全因死亡的影响因素。此外,改良格拉斯哥预后评分(modified glasgow prognostic score, mGPS)是用于评估 PD 患者预后的常用评分系统,能够有效预测患者死亡风险<sup>[6]</sup>。有研究<sup>[7-8]</sup>探讨了长期透析 PD 患者的临床特征及预后,但关于如何预测患者是否能够长期进行 PD 治疗的研究尚缺乏。本研究拟探讨 SUA 联合 mGPS 评分预测患者是否能够进行长期 PD 治疗的临床价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 1 月至 2017 年 12 月宝鸡市中医医院收治并接受 PD 治疗的 105 例患者为研究对象。采用门诊结合电话随访方式对患者进行随访 5 年,随访终点为患者发生死亡、转为 HD 治疗或者到截止时间 2022 年 12 月 31 日。参照文献<sup>[9]</sup>定义透析龄 $\geq 5$ 年为长期透析,根据透析龄长短,将患者分为透析龄 $\geq 5$ 年组与透析龄 $< 5$ 年组。纳入标准:(1)规律 PD $\geq 3$ 个月;(2)年龄 $\geq 18$ 岁;(3)获得规律随访,有完整的临床资料。排除标准:(1)合并恶性肿瘤、肝衰竭等其他严重疾病者;(2)接受 PD 治疗 5 年内进行肾移植者;(3)缺少 SUA 检测数据者;(4)中途转入其他中心者;(5)失访者。所有患者均使用百特葡萄糖透析液进行 PD 治疗。本研究符合伦理相关规定并获得医院伦理委员会审批通过。

### 1.2 方法

收集患者 PD 治疗前的临床资料,包括年龄、性别、原发疾病、有无吸烟史以及实验室检测数据。实验室指标包括空腹血糖(FPG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)、血肌酐(Scr)、SUA、血尿素氮(BUN)、估算肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)、血磷、血钙、全段甲状旁腺素(intact parathyroid hormone, iPTH)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白蛋白(albumin, Alb)等;mGPS 评分参照文献<sup>[10]</sup>进行评定,CRP 水平 $\leq 10$  mg/L,计 0 分;CRP 水平 $> 10$  mg/L, Alb 水平 $\geq 35$  g/L,计 1 分;CRP 水平 $> 10$  mg/L,同时 Alb 水平 $< 35$  g/L 计 2 分。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 28.0 软件进行数据处理与分析。计量资料服从正态分布时采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较用独立样本  $t$  检验,不服从正态分布时采用  $[M(P_{25}, P_{75})]$  表示,组间比较用 Mann-Whitney 检验;计数资料用  $[n(\%)]$  表示,组间比较用独立样本  $\chi^2$  检验;PD 患者透析龄影响因素分析采用 Logistic 回归模型;应用受试者工作特征(ROC)曲线评价 SUA、mGPS 评分及二者联合对 PD 患者能够进行长期透析的预测效能。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

纳入的 105 例患者中,男性 62 例(59.05%),女性 43 例(40.95%);年龄 $(54.89 \pm 14.63)$ 岁;原发病:肾小球肾炎 52 例(49.52%),高血压肾损害 13 例(12.38%),糖尿病肾病 10 例(9.52%),其他 20 例(19.05%)。截止随访终点,透析龄 $\geq 5$ 年者 61 例(58.10%),透析龄 $< 5$ 年者 44 例(41.90%)。

### 2.2 不同透析龄组患者临床资料比较

与透析龄 $\geq 5$ 年组进行比较,透析龄 $< 5$ 年组年龄更大、SUA 和 CRP 水平更高,Alb 水平更低,且 mGPS 评分 $\geq 2$ 分的比例更高( $P < 0.05$ );两组其他一般资料如性别、BMI、吸烟史、原发病等比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.3 PD 患者透析龄影响因素的 Logistic 回归分析

以是否能够长期透析(随访 5 年内发生死亡或者转为 HD 治疗 = 1,随访 5 年内存活且继续进行 PD 治疗 = 0)作为因变量,以表 1 中有统计学意义的变量作为自变量进行 Logistic 回归分析。结果表明,年龄较大( $OR = 1.146$ )、SUA 增高( $OR = 1.399$ )和 mGPS 评分为 2 分( $OR = 1.473$ )是 PD 患者透析龄 $< 5$ 年的独立影响因素( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.4 SUA、mGPS 评分及二者联合预测 PD 患者透析龄 $< 5$ 年的 ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示,SUA 预测 PD 患者透析龄 $< 5$ 年的曲线下面积(AUC)为 0.734,当截断值为 $> 442.91 \mu\text{mol/L}$ ,其敏感度为 77.3%,特异度为 60.7%;mGPS 评分(为 2 分)预测的 AUC 为 0.655,与 SUA 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );二者联合预测的 AUC 为 0.806,相比单一指标更高( $P < 0.05$ )。见表 3 及图 1。

表 1 不同透析龄组患者临床资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

资料	透析龄 $\geq 5$ 年 (n=61)	透析龄 $< 5$ 年 (n=44)	$t/\chi^2/Z$ 值	P 值
性别			0.168	0.682
男	35(57.38)	27(61.36)		
女	26(42.62)	17(38.64)		
年龄(岁)	51.51 $\pm$ 12.79	59.46 $\pm$ 13.47	3.073	0.003
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.41 $\pm$ 2.56	22.32 $\pm$ 2.68	0.174	0.862
吸烟史	12(19.67)	10(22.73)	0.144	0.704
原发病			0.640	0.887
肾小球肾炎	32(52.46)	20(58.82)		
高血压肾损害	8(13.11)	5(14.71)		
糖尿病肾病	7(11.48)	3(8.82)		
其他	14(22.95)	6(17.65)		
FPG(mmol/L)	4.26 $\pm$ 1.36	4.48 $\pm$ 1.42	0.803	0.424
TC(mmol/L)	4.21 $\pm$ 1.10	4.15 $\pm$ 1.06	0.280	0.780
TG(mmol/L)	1.78 $\pm$ 0.41	1.70 $\pm$ 0.48	0.918	0.361
LDL(mmol/L)	2.22 $\pm$ 0.56	2.13 $\pm$ 0.64	0.765	0.446
HDL(mmol/L)	1.04 $\pm$ 0.31	0.96 $\pm$ 0.30	1.322	0.189
Scr( $\mu$ mol/L)	929.41 $\pm$ 258.47	934.88 $\pm$ 236.55	0.111	0.912
SUA( $\mu$ mol/L)	438.74 $\pm$ 135.58	546.87 $\pm$ 151.66	3.836	<0.001
BUN(mmol/L)	31.05 $\pm$ 6.42	30.89 $\pm$ 7.11	0.120	0.904
eGFR[mL·min <sup>-1</sup> ·(1.73 m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ]	5.41 $\pm$ 0.94	5.36 $\pm$ 0.87	0.277	0.782
血磷(mmol/L)	1.91 $\pm$ 0.42	1.85 $\pm$ 0.37	0.759	0.450
血钙(mmol/L)	2.12 $\pm$ 0.26	2.08 $\pm$ 0.24	0.803	0.424
iPTH(pmol/L)	220.41(78.54,396.56)	224.65(110.25,374.68)	1.148	0.554
Hb(g/L)	82.58 $\pm$ 2.46	81.86 $\pm$ 2.31	1.518	0.132
CRP(mg/L)	4.46(3.92,12.62)	13.87(8.87,18.51)	4.251	<0.001
Alb(g/L)	35.41 $\pm$ 2.54	32.87 $\pm$ 3.15	4.569	<0.001
mGPS 评分(分)			13.997	<0.001
0~1	55(90.16)	26(59.09)		
2	6(9.84)	18(40.91)		

表 2 PD 患者透析龄影响因素的 Logistic 回归分析

因素	$\beta$ 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
年龄	0.136	0.068	4.000	0.046	1.146	1.003 ~ 1.309
SUA	0.336	0.158	4.522	0.034	1.399	1.027 ~ 1.907
mGPS 评分	0.387	0.10	10.401	0.001	1.473	1.164 ~ 1.863

表 3 SUA、mGPS 评分及二者联合预测 PD 患者透析龄  $< 5$  年的 ROC 曲线分析结果

指标	AUC 值	95% CI	P 值	敏感度(%)	特异度(%)
SUA	0.734	0.639 ~ 0.815	<0.001	77.3	60.7
mGPS 评分	0.655	0.556 ~ 0.745	<0.001	40.9	90.2
二者联合	0.806	0.717 ~ 0.876	<0.001	61.4	86.9

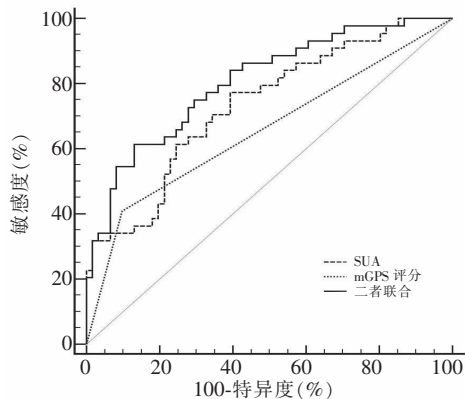


图 1 SUA、mGPS 评分及二者联合预测 PD 患者透析龄  $< 5$  年的 ROC 曲线分析

### 3 讨论

PD 在 ESRD 救治中的疗效和经济成本优势受到重视,但其长远预后欠满意,尤其是 5 年以上存活率相比 HD 要低,故探究患者是否能够进行长期 PD,对于临床透析方式的选择有着重要意义。本研究对 105 例 PD 患者进行分析,结果显示,年龄、SUA 水平和 mGPS 评分是 PD 患者透析龄  $< 5$  年的独立影响因素,SUA 水平联合 mGPS 评分在预测患者能够长期 PD 治疗有较高的预测价值。

本研究首次评价 mGPS 评分能否用于对 PD 患者长期进行 PD 治疗的预测,结果显示,透析龄  $< 5$  年的 PD 患者 mGPS 评分为 2 分的比例更高,Logistic 回归分析也表明,mGPS 评分为 2 分是 PD 患者透析龄  $< 5$  年的独立影响因素,说明 mGPS 评分可作为 PD 患者长期透析的预测指标。研究<sup>[11]</sup>表明,慢性炎症状态和营养不良与 PD 患者预后不良相关。CRP 是反映机体炎症反应的常见指标。研究<sup>[12]</sup>显示,CRP 增高在 PD 患者中较为常见,且为 PD 患者发生心血管事件和死亡的危险因素。Alb 不但是机体的营养指标,还能够反映炎症状态,能够反映 PD 患者预后。研究<sup>[13]</sup>表明,治疗前血清 Alb 水平越低的患者,其死亡风险越高。mGPS 评分是基于 CRP、Alb 水平的评分系统,能够同时反映患者炎症状态及营养状况。杨艳等<sup>[6]</sup>基于 303 例 PD 患者的研究发现,mGPS 能够用于患者预后的预测,mGPS 评分为 2 分可提示预后不良,与本研究结果类似。

本研究评价 SUA 对 PD 患者能否长期透析的预测价值,结果显示,相比透析龄  $\geq 5$  年组,透析龄  $< 5$  年组 SUA 水平更高,且 SUA 水平增高是患者透析龄  $< 5$  年的独立影响因素。这提示应积极监测 PD 患者 SUA 水平,纠正高 SUA 水平可能有助于使患者透析龄延长。UA 是一种嘌呤代谢终产物,有促

炎和抗氧化等作用,约 2/3 的 UA 经肾脏排泄。ESRD 患者由于肾功能下降,普遍存在高 SUA<sup>[14]</sup>。近年研究<sup>[15]</sup>发现,SUA 水平增高与 ESRD 患者残余肾功能降低有关。SUA 的积累会引起血管内皮功能障碍,使得肾小球炎症、肾间质纤维化加重,进而促进残余肾功能下降<sup>[16]</sup>。此外,SUA 的增高还会增加心血管事件风险<sup>[17]</sup>。并且,高 SUA 水平还与透析的不充分相关<sup>[18]</sup>。有研究<sup>[19]</sup>表明,SUA 水平与 PD 患者预后相关,是患者全因死亡的危险因素。因此,SUA 水平可作为 PD 患者预后的指标。

ROC 曲线分析表明,SUA、mGPS 评分均对 PD 患者透析龄 < 5 年有预测价值,其 AUC 分别为 0.655、0.734;而二者联合的 AUC 为 0.806,高于单一指标,表明二者联合应用可提高预测价值。本研究亦存在不足,首先作为单中心研究,纳入样本量有限,所得结果仍需多中心大样本量研究进一步验证;其次,作为回顾性研究,纳入的观察指标有限,而 PD 患者预后的影响因素众多,因此今后仍需开展前瞻性研究、收集更多的数据来探讨 PD 患者透析龄的预测指标。

综上,SUA、mGPS 评分是 PD 患者长期透析的影响因素,二者对透析龄 < 5 年均具有预测价值,且联合应用能够提高预测效能。

## 参考文献

- [1] Himmelfarb J, Vanholder R, Mehrotra R, *et al.* The Current and future landscape of dialysis [J]. *Nature Reviews Nephrology*, 2020, 16(10):573-585.
- [2] Brown EA, Zhao J, McCullough K, *et al.* Burden of kidney disease, health-related quality of life, and employment among patients receiving peritoneal dialysis and In-center hemodialysis: findings from the DOPPS program [J]. *American Journal of Kidney Diseases*, 2021, 78(4):489-500. e1.
- [3] 董晓,吴海珊,余学清,等.腹膜透析早期技术失败及其危险因素的研究进展[J].*中华肾脏病杂志*,2022,38(2):144-150.
- [4] Liu ZQ, Huang ZW, Kang SL, *et al.* Serum uric acid and cardiovascular or all-cause mortality in peritoneal dialysis patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 2021, 8:751182.
- [5] Xia X, He F, Wu X, *et al.* Relationship between serum uric acid and all-cause and cardiovascular mortality in patients treated with peritoneal dialysis [J]. *American Journal of Kidney Diseases*, 2014, 64(2):257-264.
- [6] 杨艳,徐圆圆,张培,等.改良格拉斯哥预后评分评估腹膜透析患者预后的价值[J].*中华肾脏病杂志*,2022,38(3):225-228.
- [7] 梁琦晨,赵慧萍,武蓓,等.不同透析龄腹膜透析患者首次腹膜透析相关性腹膜炎的临床特征及预后[J].*中国血液净化*,2022,21(11):790-794.
- [8] 林建雄,易春燕,张小丹,等.长透析龄腹膜透析患者退出原因特征分析及管理策略[J].*中国中西医结合肾病杂志*,2020,21(11):955-958.
- [9] 林爱武,钱家麒,方炜,等.长期腹膜透析患者的特征[J].*中华肾脏病杂志*,2008,24(12):868-871.
- [10] Proctor MJ, Morrison DS, Talwar D, *et al.* A comparison of inflammation-based prognostic scores in patients with cancer. A Glasgow Inflammation Outcome Study [J]. *European Journal of Cancer*, 2011, 47(17):2633-2641.
- [11] Maraj M, Kuśniercz-Cabala B, Dumnicka P, *et al.* Malnutrition, inflammation, atherosclerosis syndrome (MIA) and diet recommendations among end-stage renal disease patients treated with maintenance hemodialysis [J]. *Nutrients*, 2018, 10(1):69.
- [12] 周飞燕,吴凌慧,汤素华,等.IL-6 和 CRP 与 PCT 检测早期诊断腹膜透析感染性腹膜炎及预后的临床价值[J].*中华医院感染学杂志*,2020,30(18):2772-2775.
- [13] Hao N, Cheng BC, Yang HT, *et al.* Time-varying serum albumin levels and all-cause mortality in prevalent peritoneal dialysis patients: a 5-year observational study [J]. *BMC Nephrology*, 2019, 20(1):254.
- [14] 黄静瑶,何志仁,李虎才,等.维持性腹膜透析患者血尿酸水平对全因死亡的影响[J].*山东医药*,2021,61(14):57-61.
- [15] 孙巧敏,张晓霞,刘建晓,等.尿液 miR-34a 及血尿酸水平与连续性非卧床腹膜透析患者肾功能及预后的关系研究[J].*中国血液净化*,2021,20(4):234-238.
- [16] 连宇航,余胡燕,田志霞,等.高尿酸血症对特发性膜性肾病患者肾小管萎缩/间质纤维化的预测价值[J].*天津医科大学学报*,2022,28(4):403-408,427.
- [17] Zhang S, Wang Y, Cheng J, *et al.* Hyperuricemia and cardiovascular disease [J]. *Current Pharmaceutical Design*, 2019, 25(6):700-709.
- [18] 刘艳,李晓,任红,等.腹膜透析患者血尿酸水平与透析充分性及营养状况的关系研究[J].*中国血液净化*,2016,15(4):214-218.
- [19] 陆爱军.血清尿酸水平对维持性腹膜透析患者预后的影响[J].*医学临床研究*,2020,37(10):1589-1591.

(收稿日期:2023-05-11

修回日期:2023-06-24)