

# 老年营养风险指数在评估维持性腹膜透析患者营养中的应用

邓雯懿<sup>1</sup>,徐国玉<sup>2</sup>,刘国辉<sup>1</sup>

(1.广东医科大学第一临床医学院,广东 湛江 524023;

2.南方医科大学附属东莞市人民医院肾内科,广东 东莞 523808)

**摘要:**老年营养风险指数(GNRI)与临床上目前常用的营养评估工具如主观营养评估(SGA)、简易营养评价法(MNA)、营养不良-炎症评分(MIS)相比,更为客观,具有较强的临床可操作性,适用于维持性腹膜透析患者MPD的筛查营养风险和长期营养状态监测。本文主要对GNRI在MPD营养评估中的应用进行综述,以期GNRI在MPD患者中的应用提供参考。

**关键词:**老年营养风险指数;腹膜透析;营养评估;营养风险

**中图分类号:**R459.5

**文献标识码:**A

**DOI:**10.3969/j.issn.1006-1959.2021.16.013

**文章编号:**1006-1959(2021)16-0047-04

## Application of Elderly Nutritional Risk Index in Evaluating Nutrition of

## Maintenance Peritoneal Dialysis Patients

DENG Wen-yi<sup>1</sup>,XU Guo-yu<sup>2</sup>,LIU Guo-hui<sup>1</sup>

(1.The First Clinical Medical College of Guangdong Medical University,Zhanjiang 524023,Guangdong,China;

2.Department of Nephrology,Dongguan People's Hospital,Southern Medical University,Dongguan 523808,Guangdong,China)

**Abstract:**The elderly nutritional risk index (GNRI) is more objective than the currently commonly used clinical nutritional assessment tools such as subjective nutritional assessment (SGA), simple nutritional assessment (MNA), and malnutrition-inflammation score (MIS).With strong clinical operability, it is suitable for screening nutritional risks and long-term nutritional status monitoring of maintenance peritoneal dialysis MPD patients. This article mainly reviews the application of GNRI in the nutritional assessment of patients with MPD, in order to provide a reference for the application of GNRI in patients with MPD.

**Key words:**Elderly nutritional risk index;Peritoneal dialysis;Nutritional assessment;Nutritional risk

营养不良是维持性腹膜透析(maintenance peritoneal dialysis,MPD)最常见的并发症之一,发生率高达18%~75%<sup>[1]</sup>。有研究显示,超过50%的终末期肾脏病(end stage renal disease,ESRD)住院患者存在蛋白质-能量消耗(protein-energy wasting,PEW)<sup>[2]</sup>,这是导致患者生存率低、死亡率高的主要原因之一,严重影响着患者的远期预后。2000年K/DOQI<sup>[3]</sup>明确提出,营养风险管理和营养评估改善患者预后具有重要意义。目前临床常用的营养评估工具,如营养不良-炎症评分(malnutrition inflammation score,MIS)、主观营养评估(subjective global assessment,SGA)、简易营养评价法(mini nutrition assessment,MNA)等,受操作者的主观因素影响大,不适用于长期监测透析患者的营养状态<sup>[4]</sup>。老年营养风险指数(geriatric nutritional risk index,GNRI)是在营养风险指数(nutritional risk index,NRI)基础上发展的一种新型营养评估方法,最初用于评估住院老年患者的营养状况<sup>[5]</sup>。Chen J等<sup>[6]</sup>研究显示,GNRI与透析患者的全因死亡率及不良心血管事件密切相关。透析患者的预后和医疗消费与GNRI的高低有关<sup>[7,8]</sup>,目前国内缺少对GNRI的相关研究,尤其是针对MPD患者。本文对GNRI在MPD患者营养评估中的应用、

优劣及其进展进行分析,以期GNRI在MPD患者中的应用提供参考。

### 1 GNRI 概述

2005年Bouillanne O等<sup>[9]</sup>基于NRI针对住院老年患者提出了GNRI的概念。Saghafi-Asl M等<sup>[9]</sup>研究显示GNRI是一个简单而准确的临床结局预测指标。Yamada S等<sup>[10]</sup>研究显示,GNRI可能是一种比肌酐更适合预测血液透析患者的死亡率风险的简单的营养评估指标。GNRI与MIS相比可重复性更好,与MIS受主观因素影响较大有关<sup>[4]</sup>;而GNRI与SGA相比有更高的敏感性,但特异性较低,建议作为MPD患者营养状况的筛查工具<sup>[11]</sup>。另有研究表明<sup>[7,8]</sup>,GNRI不仅可预测MPD患者营养状况及预后,与医疗支出亦有一定关系。

**1.1 GNRI的计算公式和分级** GNRI计算公式:GNRI=[1.489×白蛋白(g/L)]+[41.7×(实际体重/理想体重)]<sup>[9]</sup>,若实际体重大于理想体重,实际体重/理想体重则计算为1。使用Lorentz公式计算理想体重,男性:理想体重=身高-100-[(身高-150)/4];女性:理想体重=身高-100-[(身高-150)/2.5]。Bouillanne O等<sup>[9]</sup>对老年住院患者营养风险评估的分级如下:高度营养风险为GNRI<82,中度营养风险为82≤GNRI<92,低度营养风险为92≤GNRI≤98,无营养风险为GNRI>98。

**1.2 GNRI的评估准则** 目前,GNRI尚无具体数值用于界定MPD患者的营养不良,有学者将分界值

**作者简介:**邓雯懿(1994.1-),女,广东东莞人,硕士研究生,主要从事腹膜透析相关研究

**通讯作者:**刘国辉(1968.9-),男,广东东莞人,本科,硕士生导师,主任医师,主要从事中西医结合治疗肾病综合征、肾小球肾炎、血液透析、腹膜透析等研究

设定为 90 或 94.9<sup>[6,12]</sup>。张郁苒等<sup>[4]</sup>报道,5 年内预测 MHD 患者全因死亡和不良心血管事件的 GNRI 值为 98。李阿芳等<sup>[13]</sup>研究显示,根据以退出 MPD 治疗转为 MHD 治疗或死亡作为终点事件的 ROC 曲线判断是否存在营养风险的分界值定为 90.5,且患者退出 MPD 治疗的风险随着 GNRI 基线值每上升 1 而降低 2.9%。

## 2 GNRI 在维持性腹膜透析患者营养评估中的应用

2.1 维持性腹膜透析患者营养风险相关因素 欧洲慢性肾脏病(chronic kidney disease,CKD)患者营养最佳实践指南(European Best Practice Guideline,EBPG)<sup>[14]</sup>明确提出,透析患者在透析早期已发生 PEW,且与患者营养不良状况密切相关。低蛋白饮食可缓解 CKD 进展并延缓开始肾脏替代治疗的时间,Trifirò G 等<sup>[15]</sup>通过对肾科医生进行问卷调查,根据大样本观点,该研究认为应在 CKD 3b 期即开始指导患者进行长期低蛋白饮食,这与 KDIGO 指南建议晚期进行低蛋白饮食的观点相悖<sup>[16]</sup>。Aki K 等<sup>[17]</sup>研究显示,减少蛋白质摄入或会导致不良临床结局,在采用低蛋白饮食的患者中,其中 15.9% 患者的 GNRI<92,即存在中高度营养风险,但进入透析治疗等终点事件的风险与 GNRI≥92 者相比无统计学差异。

透析患者的营养状态与炎症状况相关,并且会影响免疫系统。李强<sup>[18]</sup>的研究显示,炎症与 MPD 患者饮食习惯和蛋白质摄入减少密切相关。Markaki A 等<sup>[19]</sup>研究显示,PD 患者瘦素水平高于 HD 患者,其中合并营养不良的患者瘦素水平较无营养不良患者的瘦素水平高。同时,Abelardo A 等<sup>[20]</sup>研究显示,血清瘦素是患者不良心血管事件的危险因素。结合既往研究结果,血清瘦素水平可能与表达营养状态的指标相关,但与 GNRI 是否存在明确关联,需进一步研究。GNRI 与 IL-6 呈负相关<sup>[21]</sup>,而 IL-6 可预测死亡风险<sup>[22,23]</sup>。Tsun MT 等<sup>[24]</sup>的研究显示,高血清炎症标志物 DcR3 能独立预测维持性血液透析患者的心血管不良事件及全因死亡率,确定其存在 PEW 的风险。对于预测 MHD 患者长期生存率,DcR3 优于血清白蛋白和 IL-6,而 GNRI 与 DcR3 呈负相关,GNRI 下降和 DcR3 上升为 PEW 发生不良事件的危险因素,二者联合可有效提升评估患者不良预后的准确性<sup>[25]</sup>。但以上研究结论是否适用于 MPD 患者,该文献尚不详尽,仍需进一步针对 MPD 患者完善相关研究。研究显示<sup>[26]</sup>,GNRI、亚群淋巴计数(以 CD19 计数最为显著,淋巴细胞总数、CD8 亦可下降)可能是 MPD 患者的营养标志物,与 GNRI 有关,且可预测 MPD 患者预后。临床治疗中是否可通过适当使用免疫调节药物增强 MPD 患者免疫状态,进而改善患者营养状态,但这仍需进一步的临床试验加以论证。

维持性透析患者常存在高尿酸血症,适当尿酸水平升高或可维持患者营养状况。Beberashvili I 等<sup>[27]</sup>研究显示,GNRI 的下降速度随血尿酸水平每上升 1.0 mg/dl 而下降 13.4%,适当的尿酸水平升高意味着更好的营养状态。有研究显示<sup>[28]</sup>,BMI 较高的 PD 患者尿酸水平更高,且尿酸水平与死亡率升高相关。MPD 患者中,合并高尿酸血症的患者往往有更好的营养状况,但是尿酸水平与全因死亡率升高有明显相关,且是全因死亡率的独立危险因素;如若合并糖尿病或营养不良,或会提高低尿酸水平 MPD 患者的死亡率<sup>[29]</sup>。

2.2 GNRI 预测维持性腹膜透析患者的终点事件或临床结局 GNRI 对预测 PD 患者全因死亡率和心血管不良事件的效果有待商榷。研究表明<sup>[30]</sup>,在 51.1 个月的平均随访期中,约 31.6% 的患者在随访期出现不良心血管事件,基线 GNRI 虽与不良心血管事件无关,但营养状况欠佳较营养状况稳定的 PD 患者对不良心血管事件的风险显著上升达 2.47 倍。Panichi V 等<sup>[31]</sup>研究显示,GNRI<92 时营养不良和全因死亡率的风险增加密切相关,但对非致命性心血管事件无预测价值。虽然 GNRI 预测心血管不良事件的能力欠佳,但目前还没有更大的多中心队列研究来评估 ESRD 人群的营养状况和死亡风险。有研究报道<sup>[32]</sup>,GNRI 下降在 CKD 患者中与 ESRD、不良心血管事件和全因死亡率独立相关,营养风险低患者进展至 ESRD 的风险、全因死亡率、发生不良心血管事件的风险均较营养风险高的患者低。李阿芳等<sup>[13]</sup> 研究显示,GNRI≤90.5 组的 PD 退出率高于 GNRI>90.5 组,患者预后与 GNRI 相关,其基线值可作为预测 PD 患者预后的指标。ESRD 患者在选择行 PD 治疗前可通过改善营养状况,以期达到延长 PD 治疗时间的目的,降低 PD 治疗退出率。

Ren M 等<sup>[33]</sup>研究显示,各水平 GNRI 组的全因死亡率在调整影响因素后均低于最低水平组,其中最高水平 GNRI 组的死亡率下降 66%;而当 GNRI 每上升 1,MPD 患者的总死亡风险下降 3.4%。另外,年龄和低 GNRI 是全因死亡的独立预测因子,出院时采用 GNRI 进行营养筛查有助于预测老年心衰患者的远期预后<sup>[34]</sup>。截至目前,大多数研究都表明,GNRI 能较好的预测及评估透析患者的全因死亡率和不良心血管结局风险,但也有与之相反的结论<sup>[30,31]</sup>。

2.3 GNRI 与其它营养评价工具的对比及不足 目前,对 MHD 患者进行营养风险筛查最有效的方法是 MIS<sup>[35]</sup>。Wee T 等<sup>[36]</sup>研究显示,GNRI 对心血管不良事件的预测价值低于 MIS,但其对全因死亡率的预测效度优于 BMI、SGA 和标准化蛋白氮(nPNA)。GNRI 对于描述和分类住院老年患者的营养状况和

营养相关并发症具有更高的预后价值,而且它更简单易行<sup>[37]</sup>。GNRI 预测最初住院时间和全因死亡率的效度都低于白蛋白,但两者对不良心血管事件风险的预测能力相仿<sup>[23]</sup>。有研究<sup>[38]</sup>将 GNRI 与 PEWISRM 进行比较,PEWISRM 是由国际肾脏营养和代谢标准协会(ISRM)制定的蛋白质-能量摄入不足标准。该研究结果表明,两者相比,PEWISRM 适用于进一步的营养评价,GNRI 更适用于 PEW 的初筛。另外,GNRI 和 MIS 两种方法对患者营养评估一致,但 GNRI 法的结果可重复性更佳,这可能与 MIS 更易受主观因素影响相关<sup>[4]</sup>。而 GNRI 法与 SGA 法相比,对营养不良的评估有更高的敏感性<sup>[11]</sup>。可见,GNRI 的评价不如其他营养评估工具全面,但其受主观因素影响较小,评估指标更为客观,临床操作性强、方法简便,尤适用于营养风险筛查和长期营养监测。

### 3 GNRI 在临床应用中的优劣

GNRI 受主观因素影响较小,具有良好的评估者间一致性,且计算公式中同时增加了血清白蛋白、身高、体重,评价更全面,操作更简便,适用于 MPD 患者营养状态的长期监测,及早发现患者营养风险有赖于早期及全程的营养监测。欧洲最佳实践指南(EBPG)<sup>[14]</sup>建议,在患者开始首次透析时即应进行全面营养评估,对于无营养不良者且 50 岁以下的患者,可每半年进行营养状况评估;而对于 50 岁以上且透析龄 5 年以上的患者,则需进行每季度的营养状况评估。

也有研究表明<sup>[12]</sup>,GNRI 对于 PD 患者营养状态的动态变化不够灵敏。GNRI 计算公式中包含了体质指数和血清白蛋白水平,其中体质指数包括患者的体重及身高,体重易受浮肿等非营养因素的影响,身高也会受肾性骨病、骨质疏松等影响而下降;而血清白蛋白水平亦可受患者炎症状态影响。另外,由于计算理想体重的计算方法不尽相同,以往的研究结果也不具有可比性。因此,仅靠 GNRI 不足以评价营养风险,结合其它营养评价指标可更好地监测患者的营养状态<sup>[39,40]</sup>。

### 4 总结

营养不良是腹膜透析患者最常见的并发症之一,患者的营养状态随着透析时间延长以一种动态的方式改变。低蛋白饮食可缓解 CKD 病程进展,同时会影响患者的营养状态,进而影响预后,临床工作中应结合患者的实际情况,指导开始低蛋白饮食的最佳时机,更好的改善患者预后。GNRI 作为一个客观、简易的营养评价工具,可作为 MPD 患者的营养筛查工具,并通过结合其他营养评估工具,更客观地评估患者的长期营养状态,对改善患者营养状况及向其提供营养干预具有重要意义;同时,现有研究也

提示,GNRI 可能是临床预后的一个预测指标。然而,还需要更多的临床试验来评估 GNRI 是否适用于我国腹膜透析人群。

### 参考文献:

- [1]周长莉,曹娟,章旭,等.维持性腹膜透析患者蛋白质能量消耗发生率及其影响因素分析[J].中国中西医结合肾病杂志,2016,17(12):1074-1076.
- [2]Xia YA,Healy A,Kruger R.Developing and Validating a Renal Nutrition Screening Tool to Effectively Identify Undernutrition Risk Among Renal Inpatients[J].Journal of Renal Nutrition,2016,26(5):299-307.
- [3]Kopple JD.National Kidney Foundation K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure[J].American Journal of Kidney Diseases,2001,37(1-suppl-S2):S66-S70.
- [4]张郁蓓,张政,于青,等.营养风险指数预估老年血液透析患者病死率的价值[J].中华医学杂志,2015,95(46):3741-3745.
- [5]Bouillanne O,Morineau G,Dupont C,et al.Geriatric Nutritional Risk Index:A new index for evaluating at-risk elderly medical patients[J].American Journal of Clinical Nutrition,2005,82(4):777-783.
- [6]Chen J,Qin X,Li Y,et al.Comparison of three nutritional screening tools for predicting mortality in maintenance hemodialysis patients[J].Nutrition,2019(2019):67-68.
- [7]Kohsuke Y,Ryuichi F,Takako T,et al.Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis[J].The American Journal of Clinical Nutrition,2008,87(1):106-113.
- [8]Dou Y,Wang P,Yuan F,et al.The geriatric nutritional risk index may predict healthcare costs and health transitions during hemodialysis in China[J].Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition,2017,26(1):6-10.
- [9]Saghafi-Asl M,Vaghef-Mehrabany E,Karamzad N,et al.Geriatric nutritional risk index as a simple tool for assessment of malnutrition among geriatrics in Northwest of Iran:comparison with mini nutritional assessment[J].Aging Clinical&Experimental Research,2018,30(9):1-9.
- [10]Yamada S,Yamamoto S,Fukuma S,et al.Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)and Creatinine Index Equally Predict the Risk of Mortality in Hemodialysis Patients:J-DOPPS[J].Scientific Reports,2020,10(1):5756.
- [11]Prasad N,Sinha A,Gupta A,et al.Validity of nutrition risk index as a malnutrition screening tool compared with subjective global assessment in end-stage renal disease patients on peritoneal dialysis[J].Indian J Nephrol,2016,26(1):27-32.
- [12]Szeto CC,Kwan CH,Chow KM,et al.Geriatric Nutritional Risk Index as a Screening Tool for Malnutrition in Patients on Chronic Peritoneal Dialysis[J].Journal of Renal Nutrition,2010,20(1):29-37.
- [13]李阿芳,赵占正,窦艳娜,等.基线老年营养风险指数对维持性腹膜透析患者预后的评估价值[J].中华肾脏病杂志,2019,35(11):841-847.
- [14]Fouque D,Vennegoor M,Terwee P,et al.EBPG Guideline

- on Nutrition[J].Nephrology Dialysis Transplantation,2007,22(s2): ii45-ii87.
- [15]Trifirò G,Fatuzzo PM,Ientile V,et al.Expert opinion of nephrologists about the effectiveness of low-protein diet in different stages of chronic kidney disease (CKD) [J].International Journal of Food Sciences&Nutrition,2014,65(8):1027-1032.
- [16]Levin A,Stevens PE,Bilous RW,et al.Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO)CKD work group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease [J].Kidney International Supplements,2013,3(1):1-150.
- [17]Aki K,Yasushi O,Reibin T,et al.Association between Low Dietary Protein Intake and Geriatric Nutrition Risk Index in Patients with Chronic Kidney Disease:A Retrospective Single-Center Cohort Study[J].Nutrients,2016,8(10):662.
- [18]李强.维持性腹膜透析患者微炎症出现的特点分析及其临床干预方法归纳研究[J].中国医药科学,2020,10(13):199-202.
- [19]Markaki A,Grammatikopoulou MG,Venihaki M,et al.Associations of adiponectin and leptin levels with protein-energy wasting,in end stage renal disease patients [J].Endocrinologia Y Nutricion Organo De La Sociedad Espanola De Endocrinologia Y Nutricion,2016,63(9):449-457.
- [20]Aguilera A,Bajo MA,Rebollo F,et al.Leptin as a marker of nutrition and cardiovascular risk in peritoneal dialysis patients[C]//Advances in Peritoneal Dialysis Conference on Peritoneal Dialysis,2002.
- [21]Beberashvili I,Azar A,Sinuani I,et al.Geriatric nutritional risk index,muscle function,quality of life and clinical outcome in hemodialysis patients [J].Clinical Nutrition,2016,35 (6):1522-1529.
- [22]Beberashvili I,Sinuani I,Azar A,et al.IL-6 Levels,Nutritional Status,and Mortality in Prevalent Hemodialysis Patients[J].Clinical Journal of the American Society of Nephrology,2011,6 (9): 2253-2263.
- [23]Barreto DV,Daniela V,Barreto,et al.Plasma interleukin-6 is independently associated with mortality in both hemodialysis and pre-dialysis patients with chronic kidney disease[J].Kidney International,2010,77(6):550-556.
- [24]Tsai MT,Hu FH,Lien TJ,et al.Interaction between geriatric nutritional risk index and decoy receptor 3 predicts mortality in chronic hemodialysis patients [J].American Journal of Nephrology,2014,40(3):191-199.
- [25]张郁蓊,张政,于青,等.营养风险指数预估老年血液透析患者病死率的价值[J].中华医学杂志,2015,95(46):3741-3745.
- [26]Kang GH,Kim YN,Shin HS.Relationship between geriatric nutritional risk index and subpopulation lymphocyte counts in patients undergoing hemodialysis and peritoneal dialysis[J].Renal Failure,2016,38(10):1589-1593.
- [27]Beberashvili I,Erllich A,Azar A,et al.Longitudinal Study of Serum Uric Acid,Nutritional Status,and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients [J].Clin J Am Soc Nephrol,2016,11 (6):1015-1023.
- [28]Chang W,Zhang W,Wang X,et al.The Association of Longitudinal Serum Uric Acid and All-Cause Mortality in Incident Peritoneal Dialysis Patients [J].Blood Purif,2019,47 (1-3):185-192.
- [29]Feng S,Jiang L,Shi Y,et al.Uric acid levels and all-cause mortality in peritoneal dialysis patients [J].Kidney and Blood Pressure Research,2013,37(2-3):181-189.
- [30]Lee MJ,Kwon YE,Park KS,et al.Changes in geriatric nutritional risk index and risk of major adverse cardiac and cerebrovascular events in incident peritoneal dialysis patients[J].Kidney Research&Clinical Practice,2017,36(4):377-386.
- [31]Panichi V,Cupisti A,Rosati A,et al.Geriatric nutritional risk index is a strong predictor of mortality in hemodialysis patients: data from the Riscavid cohort[J].Journal of Nephrology,2014,27 (2):193-201.
- [32]Xiong J,Wang M,Wang J,et al.Geriatric nutrition risk index is associated with renal progression, cardiovascular events and all-cause mortality in chronic kidney disease [J].Journal of nephrology,2020,50(4):470-476.
- [33]Ren M,Sheng Q,Xie X,et al.Geriatric nutritional risk index is associated with mortality in peritoneal dialysis patients[J].Internal Medicine Journal,2019,50(4):470-476.
- [34]Nishi I,Seo Y,Hamada-Harimura Y,et al.Geriatric nutritional risk index predicts all cause deaths in heart failure with preserved ejection fraction[J].ESC Heart Failure,2019,6(2):396-405.
- [35]Borges MC,Vogt BP,Martin LC,et al.Malnutrition Inflammation Score cut-off predicting mortality in maintenance hemodialysis patients[J].Clin Nutr ESPEN,2017(17):63-67.
- [36]Wee T,Piet M,Dorpel VD,et al.A Comparison of 8 Nutrition-Related Tests to Predict Mortality in Hemodialysis Patients [J].Journal of Renal Nutrition,2015,25(5):412-419.
- [37]Abd-El-Gawad WM,Abou-Hashem RM,El Maraghy MO,et al.The validity of Geriatric Nutrition Risk Index:Simple tool for prediction of nutritional-related complication of hospitalized elderly patients.Comparison with Mini Nutritional Assessment[J].Clinical Nutrition,2014,33(6):1108-1116.
- [38]Takahashi H,Inoue K,Shimizu K,et al.Comparison of Nutritional Risk Scores for Predicting Mortality in Japanese Chronic Hemodialysis Patients [J].Journal of Renal Nutrition,2017,27(3):201-206.
- [39]Sonoo M,Yoshiko N,Toshiki D,et al.Association and predictive value of geriatric nutritional risk index,body composition, or bone mineral density in haemodialysis patients[J].Nephrology,2021,26(4):341-349.
- [40]Chen SC,Chung WS,Wu PY,et al.Association between Geriatric Nutrition Risk Index,Bone Marrow Density,Body Composition and Handgrip Strength in Patients Receiving Hemodialysis[J].Nutrition,2019(65):6-12.

收稿日期:2021-01-23;修回日期:2021-03-17

编辑/成森