

小野寺预后营养指数在相关感染性疾病预后评估中的研究进展

王慧 马臻

【摘要】小野寺预后营养指数是由日本学者小野寺团队基于患者营养状态和免疫状态首次提出的一种预后指标,最初主要用于胃肠道患者的术前营养状态及手术风险评估。近年来,相关临床试验发现小野寺预后营养指数在相关感染性疾病的预后评估中也有一定价值。为取得更好的临床疗效,确定个体化治疗的预后因素越来越受临床重视,在众多预后指标中,小野寺预后营养指数因其简便、易得、低廉以及不易受主观因素干扰的优点被广泛关注,本文就小野寺预后营养指数在相关感染性疾病预后评估中的应用进行综述。

【关键词】小野寺预后营养指数;感染性疾病;预后

Research progress on Onodera's prognostic nutrition index in prognostic evaluation of related infectious diseases Wang Hui, Ma Zhen. *Infectious Medicine, Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010050, China*

Corresponding author: Ma Zhen, Email: mazhen1972@163.com

【Abstract】 Onodera's prognostic nutritional index is a prognostic indicator which first proposed by the Japanese scholar Ono Temple team based on the nutritional status and immune status of patients. At first, it was mainly used for preoperative nutritional status and surgical risk assessment of gastrointestinal patients. In recent years, relevant clinical trials have found that Onodera's prognostic nutrition index is also valuable in the prognostic evaluation of related infectious diseases. Determining the prognostic factors of individualized therapy is of increasing interest and clinical attention, among so many prognostic indicators, Onodera's prognostic nutrition index has attracted much attention because of its simplicity, accessibility, low cost and lack of interference from subjective factors. This article reviews the application of Onodera's prognostic nutrition index in the prognostic evaluation of related infectious diseases.

【Key words】 Onodera's prognostic nutritional index; Infectious diseases; Prognosis

感染性疾病是由病原微生物侵入机体所致,是临床各科室常面临的问题,随着抗感染药物选择压力的逐渐增大、耐药性现象的普遍化,感染性疾病愈发复杂和严重,因此,亟需寻找一种预后指标判断其临床转归,并根据预后及时调整用药,制定个体化治疗方案,从而降低病死率。既往研究^[1]表明,免疫力低下及营养不良的人群更易受到病原体侵入,可通过早期评估患者的营养状态及免疫功能来判断预后。在众多有意义的预后指标中,小野寺预后营养指数(Onodera's prognostic nutritional index,

OPNI)因其简便、易得、低廉以及受主观因素干扰小的优点而被广泛关注,本文现就OPNI在相关感染性疾病预后评估中的研究进行回顾与总结,为临床医师提供参考。

一、小野寺预后营养指数

20世纪80年代,研究人员为评估胃肠手术患者的预后,提出了预后营养指数,该指数包括年龄、白蛋白水平、转铁蛋白水平、血清锌水平、外周淋巴细胞计数、肱三头肌皮褶、臂围和纯化蛋白衍生物皮肤反应等指标,但由于其涉及指标过多、过于复杂,临床应用受到极大限制^[2]。之后,日本学者小野寺团队^[3]校正并简化了该指数,其主要涉及血清白蛋白(serum albumin, ALB)计数和外周血淋巴细胞(lymphocyte, LYM)总数两个参数,具体公式为:
$$OPNI = ALB (g/L) + 5 \times LYM (10^9/L)$$

血清ALB主要由肝脏合成,是血浆重要组成部分,具

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2023.01.002

基金项目: 内蒙古自治区卫生健康委医疗卫生科技计划项目 (No. 202202176)

作者单位: 010050 呼和浩特市, 内蒙古医科大学第一临床医学院

通信作者: 马臻, Email: mazhen1972@163.com

有维持血浆胶体渗透压的作用,当机体受到病原菌侵袭而出现严重感染时,血清ALB被大量分解,且由于炎症反应导致血管内皮细胞损伤,血管通透性增加,大量ALB从血管间隙漏出到组织液中,导致其水平进一步下降,可作为评估感染性疾病患者营养不良的指标之一。外周血LYM计数是一项可以反映免疫功能的简易参数,年龄增加、营养不良及免疫功能低下均可导致其下降。因此,相较于只能单方面评估感染性疾病患者免疫状态或者营养状态的中性粒细胞计数/淋巴细胞计数(neutrophil-lymphocyte ratio, NLR)、单核细胞计数/淋巴细胞计数(monocyte-lymphocyte ratio, MLR)、血小板/淋巴细胞(platelet-lymphocyte ratio, PLR)、系统免疫炎症指数及控制营养状况评分等预后指标,OPNI的评估可以更全面、更广泛,且相较于后两项,OPNI所包含的参数更简单、更低廉、更客观。

二、OPNI在新型冠状病毒肺炎中的应用

新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)是由新型冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)感染所致,截至2022年6月30日,全球已向世界卫生组织报告543 352 927例COVID-19确诊病例,6 331 059死亡病例^[4]。多项研究表明,宿主的免疫状态和营养状况与传染性疾病的易感性和严重程度有关^[5-8],因此,由ALB水平和LYM计数组成的OPNI是否可更全面地反映COVID-19患者的营养和免疫状况,从而快速早期识别高危患者,帮助临床适当分类,合理利用医疗资源,及时调整用药方案以降低病死率,成为近几年的研究热点之一。

为验证OPNI在COVID-19患者预后评估中的有效性,2021年Wang等^[9]纳入101例确诊患者,通过整理数据发现:危重患者的OPNI显著低于非危重患者($P < 0.001$),且 $OPNI < 43$ 为预测严重COVID-19的最佳阈值,敏感性和特异性分别为85.7%和60.0%,多元Logistic回归分析显示,OPNI为COVID-19导致危重疾病的独立危险因素($P = 0.002$),同时OPNI每增加1个单位,COVID-19的发生风险就会降低19%。同年,Rashedi等^[10]收集了504例患者,通过不同转归分组以消除混杂因素的影响,经过受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线分析后发现,OPNI可作为COVID-19患者住院病死率($OR = 0.80$ 、 $P < 0.001$)和疾病严重程度($OR = 0.78$ 、 $P = 0.009$)的预测指标,且最佳OPNI临界值分别为36.85和41.61。Nalbant等^[11]研究亦发现,OPNI能有助于早期发现COVID-19患者的重症监护室(intensive care unit, ICU)需求,当OPNI的截断值 \leq

36.7时,ICU入院概率高出4.4倍。

故建议在入院早期及时计算COVID-19患者OPNI值,OPNI显著降低的患者优先入住ICU,及时加强营养补充,优化抗菌药物方案,并在更改治疗方案后规律监测OPNI值的变化,酌情调整用药方案,争取实现COVID-19住院患者管理的理想目标。

三、OPNI在肺结核中的应用

结核病(tuberculosis, TB)是由结核分枝杆菌(*Mycobacterium tuberculosis*, MTB)感染引起的慢性传染性疾病,主要通过空气中飞沫传播,其可累及全身各组织器官,但主要以肺部受累多见(占90%以上)^[12]。2014年,世界卫生组织世界卫生大会批准了《结束结核病战略》^[13],其明确指出,至2035年,将结核病发病率降至10例/10万人口以下,并将结核病死亡人数减少95%,为实现这一目标,结核病的诊疗再次受到世界各国学者们的高度重视。目前,多项研究指出,肺结核患者的管理除了需要特殊的抗结核药物治疗外,还需要关注患者的营养和免疫状态,营养状态不佳、免疫功能低下会降低抗结核疗效,导致结核患者的病死率升高^[14-15]。而作为可以评估营养和免疫状态的血清ALB及LYM是OPNI最重要的组成部分,因此,很多学者开始关注OPNI在肺结核中的应用。

2017年,日本学者Tsukahara等^[16]发现OPNI可评估肺结核患者预后及疗效,通过分析371例患者信息后发现,住院期间死亡患者的OPNI指数[21.2 (IQR: 18.5~25.9)]显著低于存活出院的患者[35.1 (IQR: 28.0~43.3; $Z = 10.0$ 、 $P < 0.001$],同时,ROC曲线分析显示,OPNI对检测住院病死率具有较好的预后价值($P < 0.001$, ROC曲线下面积为0.87)。叶雨超^[12]也通过回归分析得出OPNI是影响抗结核疗效的重要因素($P < 0.001$),同时通过对抗结核治疗2个月(AUC = 0.688, 95%CI: 0.616~0.764, $P < 0.001$)和6个月(AUC = 0.703、95%CI: 0.614~0.793, $P < 0.001$)的OPNI值进行ROC曲线分析,发现OPNI对于抗结核治疗的疗效也具有一定预测价值。2022年5月黄平等^[17]将56例菌阴性肺结核患者与76例非结核性肺部感染者进行对照后发现,OPNI可用于痰培养均为阴性肺结核的辅助诊断,其最佳截断值为49.18。

我国结核病负担较重,近年来每年新登记肺结核患者约为80万例,其中老年人占90%以上,且大部分来自于贫困农村。年龄大于75岁及贫困已被证实是结核病患病的危险因素,究其原因可能与贫穷及高龄导致免疫功能低下及营养不良相关^[18]。营养状态及免疫功能低下增加了此类人群对MTB的易感性,而MTB又会使营养及免疫功能进一步恶化,如此恶性循环,不仅降低了抗结核治疗的疗效,也

增加了肺结核患者的复发率及病死率。由此可见, 针对于我国肺结核患者抗结核治疗前的营养和免疫状态的评估十分必要。营养风险筛查2002 (nutrition risk screening 2002, NRS2002) 是肺结核患者最常用的营养评估指标^[19], 但因其不易操作、易受患者主观影响, 故亟待临床工作者寻求一种操作简便、客观的评估指标, 而作为可同时评估患者营养及免疫状态且简易、局限性较小的OPNI则是一个较好的选择, 因此, OPNI有望成为临床医师快速评估肺结核患者营养免疫状态及抗结核疗效的有效指标。

四、OPNI在慢性阻塞性肺疾病中的应用

慢性阻塞性肺病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一项重大的公共卫生问题。据世界卫生组织估计, 截至2030年, COPD将由全球第四大死因上升为第三大死因, 其相应的经济负担排名第5^[20]。COPD在急性加重期常有全身炎症的进一步激活, 导致机体衰弱和器官衰竭, 蛋白质分解代谢增加, 若患者再合并营养不良或不健康饮食方式, 可导致机体抵抗力下降, 感染加重及病情反复, 并由此形成恶性循环^[21]。因此, 可反映炎症和营养状况的OPNI有望成为评估COPD患者预后的一种有效标志物。

Peng等^[22]从MIMIC-III版本1.4 (MIMIC-III v1.4) 数据库中提取了494例患者的信息, 将其分为低三分位组 ($OPNI \leq 30.2$), 中三分位组 ($OPNI: 30.2 \sim 36.2$), 高三分位组 ($OPNI > 36.2$), 通过研究发现: 低三分位数组 (24.4%, $P < 0.001$) 患者30 d病死率显著升高, 且ICU住院和住院时间也显著延长[6.9 d (IQR: 3.9~13.8) 和12.6 d (IQR: 7.4~18.9), $P < 0.001$]。杨君红等^[23]针对132例老年重症COPD患者研究发现, $OPNI < 37.32$ 为患者死亡的独立影响因素, 其对老年重症COPD患者预后具有预测价值。同年, 高建荣等^[24]对120例老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期 (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD) 患者研究发现, OPNI为AECOPD预后的保护因素, 且生存分析发现 $OPNI < 38.2$ 的患者生存时间显著降低。

随着我国老龄化及环境污染的加剧, COPD患病率逐年增加, 各种诱因导致COPD持续加重, 病死率升高, 因此, 早期发现预后不良患者进行必要的干预和治疗, 对改善此类患者临床结局意义重大, 已有研究表明, OPNI可成为评估COPD急性加重患者预后的有效指标, 且因其简便、易得、低廉, 故可在临床中广泛应用。

五、OPNI在支气管扩张疾病中的应用

支气管扩张是呼吸系统常见的慢性炎症性疾病, 随着疾病的进展, 常出现肺源性心脏病和呼吸功能障碍等并

发症, 持续性呼吸症状不仅使患者的身体健康受到影响, 也严重降低了患者的生活质量, 导致患者营养状态持续下降, 免疫功能降低, 进一步增加患者急性加重甚至死亡风险^[25-27], 因而及时准确地评价支气管扩张患者疾病严重程度, 对评估患者的病情、早期治疗以及自身对疾病的管理干预具有重要意义^[28]。

黄平等^[29]将105例支气管扩张急性加重期患者根据支气管扩张严重程度指数 (bronchiectasis severity index, BSI) 分为轻度、中度、重度3组, 经研究发现, 支气管扩张急性加重期患者OPNI低于健康对照组, 且OPNI随着支气管扩张加重而降低, 提示OPNI可以预测支气管扩张急性加重期患者疾病的严重程度; 且该研究显示当 $OPNI \leq 45.94$ 时, 提示支气管扩张严重程度可能为重度, 当 $OPNI \geq 49.67$ 时, 可能为轻度。

故笔者认为, OPNI是一项简便、易得、低廉、不受主管因素干扰的指标, 在入院早期即可快速根据阈值判断支气管扩张患者严重程度及临床预后, 且在住院期间可通过OPNI的动态变化评估患者营养状态及免疫状态, 及时调整治疗方案, 从而改善患者预后, 缩短住院周期。

六、OPNI在合并肺炎中的应用

有研究表明, 慢性肾脏病患者更易感染, 且在国家肾脏登记处研究中, 约25%感染相关死亡是由肺部疾病引起^[30], Shang等^[31]为研究慢性肾脏病腹膜透析患者OPNI与新发肺炎的相关性, 将899例患者纳入研究, 结果提示低OPNI水平 ($HR = 0.479$, 95%CI: 0.297~0.772) 与腹膜透析患者首次发生肺炎独立相关, OPNI是腹膜透析患者新发肺炎的独立预测因子。提示临床医生针对OPNI值较低的腹膜透析患者应积极给予营养支持, 以避免肺炎的发生。

七、OPNI在急性胰腺炎中的应用

急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 是胰腺的急性炎症过程, 近30年来发病率呈显著上升趋势^[32], 全球范围内年发病率可达13/10万~45/10万^[33]。现有统计数据表明, 10%~20% AP患者可发展为重症急性胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP), 此时患者死亡风险增加, 据报道病死率高达36%~50%^[34]。因此, 疾病严重程度的预测可指导AP患者的管理并改善预后^[35-36]。2017年, Li等^[37]对招募的359例AP患者行回顾性队列研究发现, OPNI ($HR = 2.641$, 95%CI: 1.248~5.590, $P = 0.011$) 与AP的病死率独立相关, 且低OPNI (< 41.1) ($OR = 7.753$, 95%CI: 3.400~17.680, $P < 0.001$) 亦是预测AP患者发展为SAP的独立因素。

因此, 建议对 $OPNI < 41.1$ 的AP患者提升护理等级, 尽早入住ICU, 必要时行手术治疗。但目前对OPNI与急性

胰腺炎预后的相关性研究甚少, 所得结果尚需更多地区的前瞻性研究验证。

八、OPNI在乙型肝炎肝硬化中的应用

全球约20亿人曾感染过乙型肝炎病毒(hepatitis B virus, HBV) HBV, 约有4亿人携带HBV, 约2 000万慢性乙型肝炎(chronic hepatitis B, CHB)患者^[38-39]。临床实践发现, 乙型肝炎肝硬化为此类患者的主要死亡原因^[40]。每年约100万人因肝硬化及相关并发症而死亡, 在全球范围内是第14位导致死亡的病因^[41]。因此, 判断病情及发展趋势, 有针对性地进行治疗十分重要。2019年, 徐传琮等^[42]回顾性分析84例乙型肝炎肝硬化患者的临床资料, 发现OPNI可评估乙型肝炎肝硬化患者的营养状态, 且OPNI越低, 患者病情越重、预后越差。

乙型肝炎肝硬化患者普遍存在营养不良, 且营养不良程度会密切影响患者的预后^[43], 但目前普遍使用的营养评估方式内容复杂, 应用困难, 故需要一款简便有效的评价方法以便于临床医生及时评估乙型肝炎肝硬化患者的营养状态及预后, 及时给予营养支持以改善不良结局。OPNI作为一项可以全面评估患者营养和免疫状态的便捷指标, 可推荐用于乙型肝炎肝硬化患者的预后评估; 但目前相关研究甚少, 故仍需要多中心、大样本量研究进行验证。

九、OPNI在感染性心内膜炎中的应用

感染性心内膜炎(infective endocarditis, IE)是由病原微生物引起的心内膜和(或)心瓣膜的炎症性疾病, 其发生率高, 据流行病学研究报道, 发达国家IE年发病率约为1.50~4.95例/10万人, 病死率高达14%~46%^[44]。临床研究显示, 其是一种复杂的多器官感染性疾病, 预后不佳, 尽管有早期诊断和更强化的治疗方式, 但IE的发病率和病死率仍然很高。《成人感染性心内膜炎预防、诊断和治疗专家共识》^[45]指出, 尽快确定IE死亡高危患者有助于更加密切监测和更积极的治疗, 从而提高临床疗效, 降低院内及远期病死率。

2020年, Kahraman等^[46]将131例确诊IE的患者根据不同转归分组, 发现死亡病例OPNI(31.09 ± 5.88)较低($P = 0.001$), 多元Logistic回归分析显示OPNI为IE患者病死率的独立预测因素(OR = 0.911、95%CI: 0.835~0.993、 $P = 0.034$); 且ROC曲线提示, OPNI对院内病死率具有良好的预测价值, 临界值为35.6(ROC曲线下面积为0.691、95%CI: 0.589~0.794、 $P = 0.002$); 同时Kaplan-Meier生存分析显示, OPNI较低的患者长期生存率显著降低, 该团队还发现OPNI较低的IE患者住院期间急性肾损伤发生率较高。2022年, 安素等^[47]回顾性分析在该院接受治疗的95例感染性心内膜炎患者, 亦发现OPNI与患者短期预后密

切相关。

综上, 一旦发现感染性心内膜炎患者OPNI降低, 提示患者预后不佳, 应该及时干预, 酌情调整用药方案, 积极改善患者预后, 降低病死率。

十、总结与展望

OPNI可能与感染性疾病患者的疾病严重程度和预后相关, 且OPNI值越低, 患者发生不良临床结局的可能性越大。OPNI的两项重要组成部分是患者入院早期常规需要完善的实验室检查, 具有价格低廉, 获取简单、快速, 创伤小, 不受主管因素干扰的优势。国内普遍存在抗菌药物滥用和耐药现象, 因此, 亟需制定个体化诊疗方式, 根据患者病情变化, 及时调整用药方案便尤为重要, 而OPNI的优势恰好可以满足上述要求。然而, 现有对OPNI在感染性疾病中应用的研究样本量局限, 且多为单中心回顾性研究, 不免存在误差可能, 故仍需要更多大样本量的前瞻性研究来证实OPNI对上述感染性疾病预后的预测价值, 且目前国内外研究中, OPNI分界值尚无统一标准, 需要更多研究来统一。随着各项临床与基础研究的逐步深入, OPNI在以上常见疾病中的作用会逐步明确。

参 考 文 献

- [1] 王丹, 郝瑞瑞, 姜春燕. 老年住院患者营养状况对预后影响的临床观察[J]. 临床和实验医学杂志, 2016, 15(16): 1571-1574.
- [2] Shimoyama Y, Umegaki O, Kadono N, et al. Presepsin values predict septic acute kidney injury, acute respiratory distress syndrome, disseminated intravascular coagulation, and shock[J]. Shock, 2021, 55(4): 501-506.
- [3] Shirakawa K, Naitou K, Hirose J, et al. Presepsin (sCD14-ST): development and evaluation of one-step ELISA with a new standard that is similar to the form of presepsin in septic patients[J]. Clin Chem Lab Med, 2011, 49(5): 937-939.
- [4] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic[EB/OL]. Europe. <https://covid19.who.int/>. Accessed 25 Aug 2022.
- [5] Beck MA, Levander OA. Host nutritional status and its effect on a viral pathogen[J]. J Infect Dis, 2000, 182(Suppl 1): S93-S96.
- [6] Weger-Lucarelli J, Carrau L, Levi LI, et al. Host nutritional status affects alphavirus virulence, transmission, and evolution[J]. PLoS Pathog, 2019, 15(11): e1008089.
- [7] Chen X, Liu S, Goraya MU, et al. Host immune response to influenza A virus infection[J]. Front Immunol, 2018, 9(3): 1-13.
- [8] Zheng J, Perlman S. Immune responses in influenza A virus and human coronavirus infections: an ongoing battle between the virus and host[J]. Curr Opin Virol, 2018, 28(2): 43-52.
- [9] Wang ZH, Lin YW, Wei XB, et al. Predictive value of prognostic nutritional index on COVID-19 severity[J]. Front Nutr, 2021, 7(1): 582736.

- [10] Rashedi S, Keykhaei M, Pazoki M, et al. Clinical significance of prognostic nutrition index in hospitalized patients with COVID-19: Results from single-center experience with systematic review and meta-analysis[J]. *Nutr Clin Pract*,2021,36(5):970-983.
- [11] Nalbant A, Demirci T, Kaya T, et al. Can prognostic nutritional index and systemic immune-inflammatory index predict disease severity in COVID-19?[J]. *Int J Clin Pract*,2021,75(10):e14544.
- [12] 叶雨超. 预后营养指数(PNI)与继发性肺结核患者预后相关研究[D]. 贵州: 遵义医科大学,2020:1-42.
- [13] Uplekar M, Weil D, Lonnroth K, et al. WHO's new end TB strategy[J]. *Lancet*,2015,385(9979):1799-1801.
- [14] Kant S, Gupta H, Ahluwalia S. Significance of nutrition in pulmonary tuberculosis[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*,2015,55(7):955-963.
- [15] Kumar A, Kakkar R, Kandpal SD, et al. Nutritional status in multi-drug resistance-pulmonary tuberculosis patients[J]. *IJCH*,2015,26(6):204-208.
- [16] Tsukahara T, Horita N, Tashiro K, et al. Factors for predicting outcomes among non-HIV patients with pulmonary tuberculosis[J]. *Intern Med*,2017,56(24):3277-3282.
- [17] 黄平, 李玉红, 刘汉芸, 等. 单核细胞与淋巴细胞比值及预后营养指数对菌阴肺结核的辅助诊断价值[J]. *中国现代医学杂志*,2022,32(10):93-97.
- [18] 张灿有, 陈彬, 叶建君, 等. 中国重点人群肺结核患病与发病调查分析[J]. *中国防痨杂志*,2021,43(12):1260-1268.
- [19] 陈博, 伍晓汀. 住院患者营养状况评估[J]. *中国普外基础与临床杂志*,2011,18(4):449-451.
- [20] Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary[J]. *Am J Respir Crit Care Med*,2001,163(5):1256-1276.
- [21] Scoditti E, Massaro M, Garbarino S, et al. Role of diet in chronic obstructive pulmonary disease prevention and treatment[J]. *Nutrients*,2019,11(6):1357-1388.
- [22] Peng JC, Nie F, Li YJ, et al. Prognostic Nutritional index as a predictor of 30-day mortality among patients admitted to intensive care unit with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A single-center retrospective cohort study[J]. *Med Sci Monit*,2022,28:e934687.
- [23] 杨君红, 梁兰玉, 单清. 预后营养指数对老年重症COPD病人预后的预测价值[J]. *实用老年医学*,2022,36(9):911-915.
- [24] 高建荣, 叶亚兰, 高硕, 等. IL-6、PNI与老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者预后的关系[J]. *皖南医学院学报*,2022,41(2):142-145.
- [25] 邓淑娇, 雍文穆. 纤维支气管镜支气管肺泡灌洗联合局部加注抗生素治疗老年重症支气管扩张合并感染患者的临床效果[J]. *临床医学研究与实践*,2020,5(1):67-68, 71.
- [26] 武莉莉, 黄河, 刘春丽, 等. 补充维生素D3治疗对成人支气管扩张症患者肺功能、LCQ评分、抗菌肽LL-37和IL-8水平的影响[J]. *内科*,2019,14(6):629-632, 692.
- [27] 陈云辉, 陈自瑜, 李春明, 等. 雾化吸入阿米卡星治疗高危铜绿假单胞菌感染的支气管扩张症的疗效观察[J]. *临床合理用药杂志*,2019,12(28):34-35.
- [28] Kelly C, Grundy S, Lynes D, et al. Self-management for bronchiectasis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*,2018,2(2):CD012528.
- [29] 黄平, 李玉红, 刘汉芸, 等. 预后营养指数与支气管扩张急性期患者疾病严重程度的相关性[J]. *医学研究生学报*,2021,34(11):1167-1170.
- [30] Guo H, Liu J, Collins AJ, et al. Pneumonia in incident dialysis patients--the United States Renal Data System[J]. *Nephrol Dial Transplant*,2008,23(2):680-686.
- [31] Shang S, Huang Y, Zhan X, et al. The relationship between the prognostic nutritional index and new-onset pneumonia in peritoneal dialysis patients[J]. *Int Urol Nephrol*,2022,54(11):3017-3024.
- [32] Petrov MS, Yadav D. Global epidemiology and holistic prevention of pancreatitis[J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*,2019,16(3):175-184.
- [33] Pan LL, Li J, Shamoon M, et al. Recent advances on nutrition in treatment of acute pancreatitis[J]. *Front Immunol*,2017,8:762.
- [34] Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. *Gut*,2013,62(1):102-111.
- [35] Maheshwari R, Subramanian RM. Severe acute pancreatitis and necrotizing pancreatitis[J]. *Crit Care Clin*,2016,32(2):279-290.
- [36] Bugiantella W, Rondelli F, Boni M, et al. Necrotizing pancreatitis: A review of the interventions[J]. *Int J Surg*,2016,28(Suppl 1):S163-S171.
- [37] Li Y, Zhao Y, Feng L, et al. Comparison of the prognostic values of inflammation markers in patients with acute pancreatitis: a retrospective cohort study[J]. *BMJ Open*,2017,7(3):e013206.
- [38] 陈妍, 孙花荣. 21 2831例不同人群乙肝五项标志物结果分析[J]. *中国微生态学杂志*,2018,30(7):821-824.
- [39] 史晓敏, 宋文琪, 任娜, 等. 新生儿高胆红素血症对血清乙肝病毒表面抗原化学发光法检测的影响及消除方法初探[J]. *中华检验医学杂志*,2019,42(1):51-56.
- [40] Lok AS, McMahon BJ. Chronic hepatitis B: update 2009[J]. *Hepatology*,2009,50(3):661-662.
- [41] Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet*,2012,380(9859):2095-2128.
- [42] 徐传翀, 陈芳, 邹蓓蓓, 等. 预后营养指数在乙型肝炎肝硬化患者病情严重程度及预后评估中的应用[J]. *慢性病学杂志*,2019,20(12):1782-1785.
- [43] Dai Y, Liu M, Lei L, et al. Prognostic significance of preoperative prognostic nutritional index in ovarian cancer: A systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*,2020,99(38):e21840.
- [44] Tleyjeh IM, Abdel-Latif A, Rahbi H, et al. A systematic review of population-based studies of infective endocarditis[J]. *Chest*,2007,132(3):1025-1035.
- [45] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 成人感染性心内膜炎预防、诊断和治疗专家共识[J]. *中华心血管病杂志*,2014,42(10):806-816.
- [46] Kahraman S, ZencirkiranAguş H, Kalkan AK, et al. Prognostic

nutritional index predicts mortality in infective endocarditis[J]. Turk
Kardiyol Dern Ars,2020,48(4):392-402.

后的关系[J]. 国际检验医学杂志,2022,43(5):631-634.

(收稿日期: 2022-08-28)

(本文编辑: 孙荣华)

[47] 安素, 蒋芸璐, 王华英, 等. PNI, NLR与感染性心内膜炎患者临床预

王慧, 马臻. 小野寺预后营养指数在相关感染性疾病预后评估中的研究进展 [J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2023,17(1):6-11.