

综述

慢性阻塞性肺疾病患者的营养评价及
营养支持治疗研究进展

董晓燕, 祁娜

(兰州大学第一医院东岗院区 全科医学二病区, 甘肃 兰州, 730000)

摘要: 营养不良是慢性阻塞性肺疾病(COPD)预后不良的独立危险因素。在营养评价基础上尽早采取个体化营养支持可改善 COPD 患者预后。本文对 COPD 患者营养不良现状、营养评价及营养支持治疗研究进展进行综述, 以期为临床 COPD 患者的营养管理提供参考。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病; 营养不良; 营养评价; 营养支持

中图分类号: R 151; R 714.253; R 563 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2025)03-123-05 DOI: 10.7619/jcmp.20242533

Research progress on nutritional evaluation and nutritional
support therapy for patients with chronic
obstructive pulmonary disease

DONG Xiaoyan, QI Na

(Second Ward of General Medicine, Donggang Division of the First Hospital of Lanzhou
University, Lanzhou, Gansu, 730000)

Abstract: Malnutrition is an independent risk factor for poor prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Early adoption of individualized nutritional support based on nutritional assessment can improve the prognosis of COPD patients. This article reviewed the current status of malnutrition, nutritional assessment, and nutritional support therapy in COPD patients, aiming to provide a reference for the nutritional management of clinical COPD patients.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease; malnutrition; nutrition evaluation; nutritional support

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是一种以持续呼吸道症状和气流受限为特征的多发性慢性呼吸系统疾病。COPD 患者身体处于高分解、高代谢状态,加之受蛋白质失衡、全身性炎症反应等因素影响,易合并营养不良,增加病情恶化甚至死亡风险^[1]。营养支持治疗作为 COPD 治疗计划的重要组成部分,能改善患者营养状况,增强肺功能、降低病死率。本文对 COPD 患者营养不良现状、营养评价及营养支持治疗研究进展等方面进行综述,以期为临床 COPD 患者营养管理提供参考。

1 COPD 患者营养不良现状

1.1 COPD 患者营养不良的流行病学特点

合并营养不良在 COPD 患者中普遍存在,营养不良发生率在疾病发生与发展不同阶段、不同

年龄段患者群、不同经济发展状况地区均不尽相同。NGUYEN H T 等^[2]报道,稳定期 COPD 患者营养不良发生率为 10% ~ 48%; 赵京梅等^[3]报道,急性加重期 COPD 患者营养不良发生率高达 65.19%; SEHGAL I S 等^[4]报道在发展中国家中,25% 的门诊患者及 50% 的住院患者存在营养不良; BARKER B L 等^[5]报道, COPD 合并营养不良的发生率为 37%。此外, COPD 合并呼吸衰竭时,营养不良发生率更高。

1.2 COPD 合并营养不良的机制及相互关系

1.2.1 COPD 合并营养不良的机制: COPD 患者合并营养不良的机制尚不完全明确,一般认为与缺氧、能量失衡及药物因素有关。随着 COPD 的进展,机体处于慢性缺氧状态,一方面会导致肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 和白细胞介素-6 (IL-6) 等促

炎细胞因子的合成和分泌增加,引发全身炎症反应、反复感染以及代谢异常,尤其在 COPD 急性加重期(AECOPD)患者中,全身炎症反应状态下机体能量消耗加剧。另一方面,机体慢性缺氧会引起厌食及骨骼肌适应性萎缩,导致营养不良,甚至出现恶病质^[6]。COPD 患者受缺氧、呼吸困难、药物及心理等因素的影响,会出现食欲下降、胃肠功能减退、营养摄入减少等。同时,因缺氧和气道长期不完全可逆阻塞,呼吸肌做功增加及能量消耗也随之增加。加之肺部炎症刺激蛋白质分解代谢加速,造成能量摄入与消耗失衡,进一步影响机体营养状态^[7]。茶碱、激素、抗生素等药物被广泛应用于 COPD 治疗中,然而此类药物可引起交感神经兴奋,增加能量消耗并导致食欲下降。此外,抗生素还可能造成胃肠道菌群失调,影响消化吸收功能。

1.2.2 营养不良与 COPD 的相互关系:营养不良与 COPD 的关系密切。COPD 患者易合并营养不良,营养不良也参与 COPD 的发生、发展,并影响疾病预后。具体表现为营养不良会导致呼吸肌结构及功能受损,肺功能及免疫力下降,甚至可能因膈肌疲劳引起呼吸衰竭,从而加剧病情恶化,增高死亡风险。

2 COPD 患者营养评价及评价工具

营养支持治疗前进行营养评价已成为学界共识。《肠外营养安全管理中国专家共识》^[8]指出,对拟行营养支持的患者应进行包括营养筛查、营养评估和综合评价的三级营养诊断。欧洲呼吸学会(ERS)也将营养评估作为 COPD 患者综合管理的重要组成部分^[9]。SUBHAN H 等^[10]认为,对 COPD、哮喘等慢性呼吸系统疾病患者营养状况进行评估,是尽早发现营养风险、制订营养支持策略、改善营养状况的基础。营养评价包括营养风险筛查和营养评定。营养风险筛查是对患者是否存在营养不良或营养不良风险的初步识别,对于住院的 COPD 患者,建议每周进行 1 次营养风险筛查。营养评定则是对营养风险筛查阳性患者的营养不良状况及其严重程度进行诊断,对于 COPD 住院患者,应每周进行营养评定,并在病情变化时及时评定。营养风险筛查和营养评定均是营养支持治疗不可缺少的内容,二者均需借助评价工具来实现。目前,营养筛查和评定尚无公认的“金标准”,也无针对 COPD 患者的特异性工

具。单一使用某种工具难以准确判断患者营养状况,需多种工具联合应用,并结合病史、体格检查等进行综合评价。

2.1 营养风险筛查工具

适用于 COPD 患者的营养风险筛查工具主要包括营养风险筛查 2002(NRS-2002)、营养不良通用筛查工具(MUST)、微型营养评估简表(MNA-SF)和老年营养风险指数(GNRI)。

2.1.1 NRS-2002: NRS-2002 是由丹麦肠外肠内营养协会以循证医学为基础建立的一种简单易行的营养风险筛查工具,包括年龄、营养状态受损和疾病严重程度 3 个方面内容,总分 ≥ 3 分提示存在营养不良风险。该方法因具有较高的特异性、准确性和信效度,且不会明显增加医疗费用,被多个循证医学研究、指南及共识^[11-13]推荐为 COPD 患者首选营养风险筛查工具。但该方法最大不足在于当患者意识不清,或因卧床、并发腹水(水肿)等影响体质量测量时使用受限。

2.1.2 MUST: MUST 是由英国肠外肠内营养学会营养不良咨询组开发的一种适用于所有住院患者的营养筛查工具。MUST 包括体质量指数(BMI)、体质量下降百分比、疾病对饮食摄入影响 3 个方面的评估内容,依据评估分值将营养情况分为无风险(低风险)、中风险、高风险 3 种风险等级。该工具可在 3~5 min 内完成营养风险筛查,且较 NRS-2002 具有更高的营养不良风险检出率。POULIA K A 等^[14]应用 MUST 和 NRS-2002 对 1 146 例住院患者进行营养不良筛查,结果显示, MUST 与欧洲临床营养与代谢学会(ESPEN)的营养不良诊断标准具有相关性,提示 MUST 可更有效地识别营养不良状况。

2.1.3 MNA-SF: MNA-SF 是在微型营养评价法(MNA)的基础上改良形成的,具有营养不良筛查及诊断功能,主要适用于 65 岁以上患者。MNA-SF 包括评估前 3 个月进食情况、体质量丢失情况、活动能力以及前 3 个月心理创伤及急性疾病发生情况、神经心理问题、BMI 等方面内容,总分评分 ≥ 12 分表示营养状况良好,评分 ≤ 11 分提示可能存在营养不良风险。由于该方法纳入的客观参数较多,因此假阳性率较低。研究^[9]显示, MNA-SF 对 COPD 患者营养不良筛查的敏感度高于 NRS-2002 和 MUST。

2.1.4 GNRI: GNRI 是根据血清白蛋白(ALB)、体质量和理想体质量计算而得, $GNRI < 82$, GNRI

为 82 ~ <92、GNRI 为 92 ~ 98、GNRI > 98 分别表示营养不良的风险等级为高风险、中风险、低风险和无风险。GNRI 被认为是一种预测老年住院患者营养不良的简单而准确的工具^[15]，但其应用于 COPD 患者营养不良筛查的报道较少。NAKA-MURA H 等^[16]研究显示，GNRI 对 COPD 稳定期患者营养不良筛查的敏感度为 68%，提示 GNRI 对 COPD 患者营养筛查具有较高可靠性。

2.2 营养评定工具

除 MNA 和 MNA-SF 外，临床适用于 COPD 患者的营养评定工具主要包括主观评定量表、人体测量学指标和实验室检测指标。

2.2.1 主观评定量表：主观评定量表包括主观全面评定量表(SGA)和患者提供的主观整体营养状况评定量表(PG-SGA)。SGA 包括体质量、进食及活动能力变化、胃肠道症状、体检、疾病和营养需求等 6 个评估项目，不同评估项包括 A、B、C 3 个等级，若存在 5 项 B 或 C 则判定为重度或中度营养不良，SGA 对 COPD 人群具有较高的特异度和灵敏度^[17]。由于 SGA 完全由评估者主观评定，容易造成偏倚，之后被改良后的 PG-SGA 取代。PG-SGA 由患者自我评估(包括体质量变化、进食情况、症状、活动和身体功能)以及医务人员评估(包括疾病与营养需求的关系、代谢需求、体格检查)组成。PG-SGA 已被广泛应用于肿瘤患者的营养评估。研究^[18]显示，PG-SGA 对 COPD 人群同样具有较高的特异度和灵敏度。然而，PG-SGA 尚未被营养不良全球领导倡议(GLIM)共识推荐使用^[19]。

2.2.2 人体测量学指标：人体测量学指标主要包括 BMI、去脂体质量(FFM)、去脂指数(FFMI)、小腿周径(CC)和机体组成测定等。BMI 是一种便捷的营养状况评估方法，通常以 $<18.5 \text{ kg/m}^2$ 作为诊断营养不良的参考值。中国专家共识^[14]推荐，当 BMI $<18.5 \text{ kg/m}^2$ 且一般状况较差时，可直接诊断为营养不良。FFM 指身体非脂肪部分的质量，能很好地反映机体肌肉及脂肪含量，从而预测营养状况，其在营养状况评估中准确度较高，被 GLIM 共识^[19]推荐为营养不良的诊断工具。FFMI $<17 \text{ kg/m}^2$ (男性)或 $<15 \text{ kg/m}^2$ (女性)存在营养不良。CC 是客观反映下肢肌肉质量和功能的指标。然而，利用 CC 进行营养风险和营养不良筛查时的最佳参考值尚未形成共识。研究^[20]认为，男性和女性的 CC 参考值分别为 $<30 \text{ cm}$ 和 $<29 \text{ cm}$ ，

而中国学者 XU J Y 等^[21]则认为 CC 参考值分别为 $<29.6 \text{ cm}$ 和 $<27.5 \text{ cm}$ 。机体组成测定是利用特定设备评价机体营养状态及营养风险的一种分析方法，主要包括双能 X 线吸收法、放射性核素稀释法、全身钾测定法、生物电阻抗测定等。人体测量学指标被国内循证医学研究^[11, 22-23]推荐用于 COPD 患者的营养评定。然而，由于测量学指标易受混杂因素影响，因此不推荐仅依靠单一测量结果进行营养不良诊断。

2.2.3 实验室检测指标：包括白蛋白(ALB)、前白蛋白(PAB)、转铁蛋白(TRF)以及其他基于实验室参数的评估工具。① ALB 是维持机体营养与渗透压的重要蛋白质。由于其半衰期较长，故不能反映短期内营养状况的变化。而 PAB 半衰期较短，能准确反映近期蛋白质摄入的变化。TRF 是血浆中的主要含铁蛋白质，是评价蛋白质营养状况的敏感指标。② 其他基于实验室参数的评估工具包括预后营养指数(PNI)和控制营养状况(CONUT)评分。PNI = $\text{ALB}(\text{g/L}) + \text{外周血淋巴细胞总数}(\times 10^9/\text{L}) \times 5$ ，以 PNI <45 作为营养不良的判断标准。CONUT 则是根据评分规则分别对 ALB、总胆固醇和淋巴细胞计数进行赋分，以 ≥ 2 分为临界值，得分越高表示营养状况越差。由于 PNI 和 CONUT 均以实验室参数为基础，通过公式或评分规则计算得出，因此其结果较为客观。上述实验室检测指标大多受药物、饮食、内分泌等因素的影响，因此对营养不良均不具有特异性。在将其作为营养评估指标时，需结合临床资料和其他评估工具结果进行综合评价。

3 营养支持治疗

3.1 营养支持治疗途径

营养支持治疗是指在患者不能饮食或摄入不足的情况下，通过一定途径补充或提供维持人体必需的营养素。研究^[24-25]表明，在营养筛查和评定后给予科学营养支持能有效改善 COPD 患者营养状况和症状，联合健康教育、功能锻炼，效果更佳。营养支持途径包括肠内营养支持(EN)和肠外营养支持(PN)，EN 包括口服营养补充(ONS)和管饲营养 2 种方式，PN 包括部分肠外营养(SPN)和全肠外营养(TPN)。胃肠功能良好患者进行营养支持首选 EN，有 EN 禁忌、经 EN 无法满足 50% ~ 60% 的目标量或经 EN 仍无法达到理想效果的中重度营养不良患者考虑 TPN 或 EN 联

合 SPN 进行营养支持。相较于 PN, EN 更有利于改善胃肠功能和维持肠道微生物、化学和免疫屏障功能,且可长期、连续使用,并发症少。临床实践中应遵循“营养教育、ONS、EN、ONS/EN/SPN、TPN”五阶梯营养支持治疗原则,在严格控制适应证基础上选择合适支持途径。对于老年 COPD 患者,《中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)》^[12] 推荐稳定期首选 ONS,急性期首选 EN,存在 EN 禁忌证的患者选择 PN。另外,在给予胃肠动力药物后行 EN 治疗可显著缩短急性期患者营养达标时间^[26]。需要注意的是,启动 EN 前,应对血流动力学进行评估,血流动力学不稳定情况下过早使用 EN,可能会加重患者肠缺血症状或引发肠内营养并发症。因此,启动 PN 前,应注意高渗透压、重度高血糖、重度电解质紊乱、容量超负荷、静脉通路不足等禁忌证。

3.2 能量需求计算

合理能量供给是实现有效营养支持的保障,营养支持治疗前确定能量需求是临床工作的难点之一。能量需求测定方法较多,临床常用的主要有间接测热法(IC)和 Harris-Benedict 公式法,无论采取哪种方法,每周至少进行 1 次能量需求测定。IC 是根据糖、脂肪、蛋白质 3 种营养物质呼吸熵的不同,通过耗氧量、尿素氮排出量和二氧化碳生成量计算静息能量消耗值的方法。该方法能较精准地测定 COPD 患者能量供给目标值^[27],被认为评估能量需求的“金标准”^[28]。Harris-Benedict 公式法是利用身高、体质量、年龄及性别计算健康机体基础能量消耗的方法,对于应激状态患者,常采用基础能量消耗(BEE)×相应应激系数计算每日能量需求,合并营养不良的 COPD 患者每日能量需求 = BEE × 校正系数 C × 1.1 × 活动系数。

3.3 营养物选择

人体能量主要由碳水化合物、脂肪和蛋白质供应。碳水化合物是非蛋白热量的主要组成部分,但其呼吸熵为 1,摄入过多碳水化合物会因产生大量二氧化碳而加重通气负荷,加之 COPD 患者本身存在通气功能障碍,易导致高碳酸血症,甚至呼吸衰竭。此外,过多摄入碳水化合物还会诱发胰岛素大量释放,从而导致低磷血症,进一步加重呼吸衰竭。脂肪呼吸熵较低,增加脂肪供能比可减轻呼吸系统工作量,但过高脂配方可延迟胃排空,引起胃部不适。合理的蛋白质补充有利于维持正氮平衡和改善预后,补充不足会导致抵抗

力下降和低氧血症,而过量摄入则会加重低氧血症及高碳酸血症,增大氧消耗。因此,三大营养物质的合理配比是 COPD 营养支持中的重点及难点。根据能量消耗测定进行个体化营养物配比是获得最佳治疗效果的关键^[12]。国内循证医学研究^[11, 23]认为,对 COPD 稳定期患者,应使用较高脂肪比配方,适当限制或减少碳水化合物摄入,并增加蛋白质供应;除合并高碳酸血症患者外,急性加重期患者应使用高脂低糖营养配方。炎症反应和氧化应激是 COPD 患者合并营养不良的重要因素。研究^[29]表明,谷氨酰胺、 ω -3 脂肪酸等抗炎补充剂能显著提高 COPD 患者免疫功能,降低能量消耗,起到强化营养支持的效果。补充维生素 C、锌和硒等抗氧化剂能改善营养状况,减少急性发作次数,并有效减轻氧化物对机体的损伤^[30]。维生素 D 具有抗菌、抗炎、促进钙吸收及免疫调节作用,但研究^[31-32]表明, COPD 患者存在更高的维生素 D 缺乏风险,而维生素 D 缺乏会增加 COPD 急性加重的风险。膳食纤维被认为是第七营养素。研究^[33-34]提示,摄入足量膳食纤维可降低 COPD 发生风险。另外,研究^[35]表明, COPD 患者增加膳食纤维的摄入有助于减轻全身及气道炎症反应,促进消化并改善肺功能。因此,在 COPD 患者营养支持中,应特别注意抗炎补充剂、抗氧化剂、微量营养素和膳食纤维的摄入,以期取得更好的治疗效果。

4 总结与展望

营养不良是 COPD 患者常见的肺外表现之一,严重影响呼吸功能及生活质量。科学营养支持能改善 COPD 患者营养状况,增强呼吸功能,调节免疫力。营养风险筛查及诊断是及早识别营养不良、进行营养支持治疗的关键环节。目前,营养不良评价工具较多,部分工具或方法的可靠性尚需进一步验证。目前,无针对 COPD 患者的营养不良特异性筛查及评定工具。根据现有循证医学研究及指南推荐意见,优先选择 NRS-2002 和 MNA-SF 对 COPD 患者营养不良情况进行筛查。GNRI 仅适用于老年患者,因此不具有普适性。对于营养不良筛查阳性患者,应通过多学科协作,结合使用 MNA、MNA-SF、PG-SGA 以及测量学、实验室指标等进行多工具联合系统评估,以提高营养不良诊断准确性。另外,营养支持治疗前,应利用间接测热法、公式法(如 Harris-Benedict 公式)

或指南推荐方法进行能量需求计算,制订个性化营养支持方案,从而提高营养管理质量,改善COPD患者营养状况和不良结局。

参考文献

- [1] HEEFNER A, SIMOVIC T, MIZE K, *et al.* The role of nutrition in the development and management of chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Nutrients*, 2024, 16(8): 1136.
- [2] NGUYEN H T, COLLINS P F, PAVEY T G, *et al.* Nutritional status, dietary intake, and health-related quality of life in outpatients with COPD[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2019, 14: 215–226.
- [3] 赵京梅,王永红,李国翔,等. 对住院慢阻肺患者营养风险临床调查分析[J]. *临床肺科杂志*, 2018, 23(6): 1098–1100.
- [4] SEHGAL I S, DHOORIA S, AGARWAL R. Chronic obstructive pulmonary disease and malnutrition in developing countries[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2017, 23(2): 139–148.
- [5] BARKER B L, MCKENNA S, MISTRY V, *et al.* Systemic and pulmonary inflammation is independent of skeletal muscle changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2014, 9: 975–981.
- [6] RAGUSO C A, LUTHY C. Nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease: Role of hypoxia[J]. *Nutrition*, 2011, 27(2): 138–143.
- [7] ANIWIDYANINGSIH W, VARRASO R, CANO N, *et al.* Impact of nutritional status on body functioning in chronic obstructive pulmonary disease and how to intervene[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2008, 11(4): 435–442.
- [8] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会,中华医学会肠外肠内营养学分会. 肠外营养安全管理中国专家共识[J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2021, 8(5): 495–502.
- [9] KALUZNIAK-SZYMANOWSKA A, KRZYMINSKA-SIEMASZKO R, WIECZOROWSKA-TOBIS K, *et al.* Optimal assessment of nutritional status in older subjects with the chronic obstructive pulmonary disease—a comparison of three screening tools used in the GLIM diagnostic algorithm[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(3): 1025.
- [10] SUBHAN H, ALI ABBAS S, BAJWA M M, *et al.* Nutritional assessment tools, BMI & waist circumference are linked with respiratory illness & also signifies the importance of nutrition in such patients[J]. *Eur Respir J*, 2016, 48(60): 3375.
- [11] 张艳红,朱丽群,米元元,等. 慢性阻塞性肺疾病患者营养管理的最佳证据总结[J]. *护士进修杂志*, 2022, 37(4): 322–327.
- [12] 中华医学会肠外肠内营养学分会老年营养支持学组. 中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)[J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(2): 119–132.
- [13] 许静涌,杨剑,康维明,等. 营养风险及营养风险筛查工具营养风险筛查2002临床应用专家共识(2018版)[J]. *中华临床营养杂志*, 2018, 26(3): 131–135.
- [14] POULIA K A, KLEK S, DOUNDOULAKIS I, *et al.* The two most popular malnutrition screening tools in the light of the new ESPEN consensus definition of the diagnostic criteria for malnutrition[J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(4): 1130–1135.
- [15] BOUILLANNE O, MORINEAU G, DUPONT C, *et al.* Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients 2[J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 82(4): 777–783.
- [16] NAKAMURA H, KITA N, TANIMOTO K, *et al.* Usefulness of nutrition screening tools for sarcopenia screening with chronic obstructive pulmonary disease in japan[J]. *Eur Respir J*, 2018, 52(62): 707.
- [17] HOGAN D, LAN L T, DIEP D T, *et al.* Nutritional status of Vietnamese outpatients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *J Hum Nutr Diet*, 2017, 30(1): 83–89.
- [18] TER BEEK L, VAN DER VAART H, WEMPE J B, *et al.* Coexistence of malnutrition, frailty, physical frailty and disability in patients with COPD starting a pulmonary rehabilitation program[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(8): 2557–2563.
- [19] JENSEN G L, CEDERHOLM T, CORREIA M I T D, *et al.* GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2019, 43(1): 32–40.
- [20] SHIMIZU A, MAEDA K, HONDA T, *et al.* Comparison between the Global Leadership Initiative on Malnutrition and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism definitions for the prevalence of malnutrition in geriatric rehabilitation care[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2020, 20(12): 1221–1227.
- [21] XU J Y, ZHU M W, ZHANG H, *et al.* A cross-sectional study of glim-defined malnutrition based on new validated calf circumference cut-off values and different screening tools in hospitalised patients over 70 years old[J]. *J Nutr Health Aging*, 2020, 24(8): 832–838.
- [22] RAAD S, SMITH C, ALLEN K. Nutrition status and chronic obstructive pulmonary disease: can we move beyond the body mass index[J]. *Nutr Clin Pract*, 2019, 34(3): 330–339.
- [23] 陶国芳,高露青,邢美园,等. 稳定期慢性阻塞性肺疾病患者营养管理的证据总结[J]. *中华护理教育*, 2021, 18(12): 1084–1091.
- [24] CONWAY V, HUKINS C, SHARP S, *et al.* Nutritional Support in Malnourished Outpatients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A Randomized Controlled Pilot Study[J]. *Nutrients*, 2024, 16(11): 1696.
- [25] 汪水塘,卜云芳,徐凤英,等. 早期呼吸康复结合营养支持对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2022, 26(10): 97–100.
- [26] 李全业,仇正锋,张国培,等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的强化肠内营养治疗[J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(14): 86–89.
- [27] 陈琪,唐卫东,邵雪波,等. 间接能量代谢测定值与经验能量估算值在COPD患者中的差异性分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(3): 257–261.

- 志, 2019, 19(4): 345-350.
- [29] 苏建伟, 钟婉平, 黄国宾, 等. 糖肽类药物治疗甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌血流感染的临床特点及预后分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(11): 1976-1980.
- [30] 罗曼, 刘倩. 食源性金黄色葡萄球菌耐药机制分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(6): 685-688.
- [31] SULLIVAN S B, AUSTIN E D, STUMP S, *et al.* Reduced vancomycin susceptibility of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* has No significant impact on mortality but results in an increase in complicated infection[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2017, 61(7): e00316-17.
- [32] CHAMBERS H F, FOWLER V G Jr. Intertwining clonality and resistance: *Staphylococcus aureus* in the antibiotic era[J]. J Clin Invest, 2024, 134(19): e185824.
- [33] 杨帆. 《抗菌药物临床应用指导原则(2015年版)》解读[J]. 中华临床感染病杂志, 2016, 9(5): 390-393.
- [34] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253-279.
- [35] COREY G R. *Staphylococcus aureus* Bloodstream infections: definitions and treatment[J]. Clin Infect Dis, 2009, 48(s4): S254-S259.
- [36] ULLOA E R, SINGH K V, GERIAK M, *et al.* Cefazolin and ertapenem salvage therapy rapidly clears persistent methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(6): 1413-1418.
- [37] 额尔德木图, 王艳艳, 吕莹莹, 等. 杀白细胞毒素基因阴性金黄色葡萄球菌的基因分型、耐药性及其生物学特征[J]. 吉林大学学报: 医学版, 2022, 48(4): 971-978.
- [38] CHANG J, LEE R E, LEE W. A pursuit of *Staphylococcus aureus* continues: a role of persister cells[J]. Arch Pharm Res, 2020, 43(6): 630-638.
- [39] FORD C A, HURFORD I M, CASSAT J E. Antivirulence strategies for the treatment of *Staphylococcus aureus* infections: a mini review[J]. Front Microbiol, 2020, 11: 632706.
- [40] AHMAD-MANSOUR N, LOUBET P, POUGET C, *et al.* *Staphylococcus aureus* toxins: an update on their pathogenic properties and potential treatments[J]. Toxins, 2021, 13(10): 677.
- [41] FRANÇOIS B, JAFRI H S, CHASTRE J, *et al.* Efficacy and safety of suvatroxumab for prevention of *Staphylococcus aureus* ventilator-associated pneumonia (SAATELLITE): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group, phase 2 pilot trial[J]. 2021, 21(9): 1313-1323.
- [42] DROZDOWSKI B, ZHOU Y H, KLINE B, *et al.* Generation and characterization of high affinity human monoclonal antibodies that neutralize staphylococcal enterotoxin B[J]. J Immune Based Ther Vaccines, 2010, 8: 9.
- [43] 时东彦, 李仲兴. 31种中药体外抑制金黄色葡萄球菌的活性研究[J]. 医药导报, 2006, 25(8): 775-777.
- [44] 田应彪, 陈泽慧, 杨名慧, 等. 16种中药水煎液对 MRSA 和 MSSA 体外抑菌试验观察[J]. 中国医院药学杂志, 2009, 29(11): 897-899.
- [45] 简永欢, 曾婷婷, 林润娟, 等. 巴西苏木素对甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌抑制作用机制研究[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(2): 160-165, 171.
- [46] NI W T, TANG H G, SUN C H, *et al.* Inhibitory effect of jingfang mixture on *Staphylococcus aureus* α -hemolysin[J]. World J Microbiol Biotechnol, 2024, 40(9): 286.
- [47] 谷晓雨, 李会, 张佩, 等. 蒲公英、金银花水提剂及颗粒剂对 4 种致病菌的抑菌作用[J]. 临床合理用药, 2023, 16(1): 5-8.
- [48] 易雪丽, 陈晓颖, 韦家柱, 等. 金银花对金黄色葡萄球菌体外抑菌作用研究[J]. 右江民族医学院学报, 2024, 46(1): 48-51.
- [49] 任涛, 庞玉莲, 薛诗夏, 等. 3 种金银花提取物抗细菌内毒素的作用研究[J]. 现代农业科技, 2022(18): 150-154.
- [50] 王大胜, 王大新, 耿平. 成人血流感染金黄色葡萄球菌的临床分布及耐药性分析[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(1): 1-3.
- (本文编辑: 吕振宇 钱锋; 校对: 陆文娟)

(上接第 127 面)

- [28] 杨阳, 宋红霞, 陶连元, 等. 急性胰腺炎患者间接测热法和公式预估法计算每日总能量消耗的比较[J]. 中华肝胆外科杂志, 2021, 27(9): 676-680.
- [29] FEKETE M, SZARVAS Z, FAZEKAS-PONGOR V, *et al.* Effects of omega-3 supplementation on quality of life, nutritional status, inflammatory parameters, lipid profile, exercise tolerance and inhaled medications in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11(9): 2819-2829.
- [30] PIRABBASI E, SHAHAR S, MANAF Z A, *et al.* Efficacy of ascorbic acid (vitamin C) and N-acetylcysteine (NAC) supplementation on nutritional and antioxidant status of male chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients[J]. J Nutr Sci Vitaminol; Tokyo, 2016, 62(1): 54-61.
- [31] LOKESH K S, CHAYA S K, JAYARAJ B S, *et al.* Vitamin D deficiency is associated with chronic obstructive pulmonary disease and exacerbation of COPD[J]. Clin Respir J, 2021, 15(4): 389-399.
- [32] ISLAM S, SARKAR N K, MUJAHID A A, *et al.* Association of serum vitamin D (25OHD) level with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Mymensingh Med J, 2019, 28(2): 441-448.
- [33] SEYEDREZAZADEH E, MOGHADDAM M P, ANSARIN K, *et al.* Dietary factors and risk of chronic obstructive pulmonary disease: a systemic review and meta-analysis[J]. Tanaffos, 2019, 18(4): 294-309.
- [34] JIN J, BIAN Y, GU Z, *et al.* Association between dietary fiber intake and prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in a middle-aged and elderly population: a study based on the national health and nutrition examination survey database[J]. Chronic Obstr Pulm Dis, 2024, 11(2): 216-228.
- [35] VAUGHAN A, FRAZER Z A, HANSBRO P M, *et al.* COPD and the gut-lung axis: the therapeutic potential of fibre[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(suppl 17): S2173-S2180.
- (本文编辑: 周冬梅 钱锋; 校对: 索晓灿)