

· 标准与规范 ·

成人胃肠功能障碍患者医学营养治疗指南(2025 版)

中华医学会肠外肠内营养学分会

通信作者:朱明炜,北京医院普外科 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院,北京 100730,Email:zhumw2013@163.com;杨桦,重庆市人民医院普外科,重庆 400037,Email:hwbyang@126.com;王新颖,东部战区总医院普外科,南京 210002,Email:wangxinying@nju.edu.cn

【摘要】 胃肠功能障碍为临床常见病症,因胃肠道消化、吸收功能异常,导致营养素、水、电解质等吸收能力下降,需要科学合理地进行营养干预。为进一步规范胃肠功能障碍患者的医学营养治疗,由中华医学会肠外肠内营养学分会(CSPEN)组织国内相关领域的专家学者,基于目前循证医学证据,围绕以下主题进行阐述:胃肠功能障碍患者医学营养治疗的标准流程、肠内及肠外营养应用时机及方式、特殊疾病状态下的胃肠功能障碍的营养干预方式等,最终形成 29 个问题、58 条推荐意见,旨在为胃肠功能障碍患者的医学营养治疗规范应用提供参考。

【关键词】 胃肠疾病; 成人患者; 肠内营养; 肠外营养; 临床指南

基金项目:国家重点研发计划(2022YFC2010101);国家自然科学基金(82370567);中国食品科学技术学会食品科技基金(2020-14)

实践指南注册:国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2024CN212)

Guideline for medical nutritional treatment of adult patients with gastrointestinal dysfunction (2025 edition)

Chinese Society of Parenteral and Enteral Nutrition

Corresponding authors: Zhu Mingwei, Department of General Surgery, Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Institute of Geriatric Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China, Email: zhumw2013@163.com; Yang Hua, Department of General Surgery, Chongqing General Hospital, Chongqing 400037, China, Email: hwbyang@126.com; Wang Xinying, Department of General Surgery Nutrition, General Hospital of Eastern Theater Command, Nanjing 210002, China, Email: wangxinying@nju.edu.cn

【Abstract】 Gastrointestinal dysfunction is a common clinical disease. Due to abnormal gastrointestinal digestive and absorption functions, nutrients, water, and electrolytes cannot be absorbed properly, and therefore, scientific and reasonable nutritional intervention is needed. In order to further standardize medical nutrition treatment of patients with gastrointestinal dysfunction, the Chinese Society of Parenteral and Enteral Nutrition (CSPEN) organized experts and scholars in related fields in China to elaborate on the following topics based on current evidence-based medical evidence: the standard process of medical nutrition treatment for patients with gastrointestinal dysfunction, the time and mode of enteral and parenteral nutrition application, and the nutritional intervention mode for patients with gastrointestinal dysfunction in special disease state. Finally, 29 questions and 58 recommendations were formed to provide reference for

DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20240815-01881

收稿日期 2024-08-15 本文编辑 朱冬冬

引用本文:中华医学会肠外肠内营养学分会.成人胃肠功能障碍患者医学营养治疗指南(2025 版)[J].中华医学杂志, 2025, 105(1): 21-47. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240815-01881.



the standardized application of medical nutrition therapy for patients with gastrointestinal dysfunction.

【Key words】 Gastrointestinal diseases; Adult patients; Enteral nutrition; Parenteral nutrition; Clinical guideline

Fund program: National Key R&D Program of China (2022YFC2010101); National Natural Science Foundation of China (82370567); Food Science Foundation of Chinese Institute of Food Science and Technology (2020-14)

Guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2024CN212)

胃肠功能主要包括消化吸收功能、黏膜屏障功能、内分泌功能及免疫功能等;但胃肠功能障碍的定义目前尚不明确。结合文献、经专家讨论将胃肠功能障碍定义为:胃肠道吸收宏量营养素和(或)水及电解质的能力下降,以及胃肠道屏障功能受损和(或)动力障碍的状态。其主要临床表现包括:胃排空延迟、胃潴留、呕吐、消化道出血、麻痹性肠梗阻、肠内营养(EN)不耐受、腹痛、腹胀、腹泻、便秘、肠鸣音异常等^[1]。胃肠功能障碍可发生于任何年龄段,发生原因涉及胃肠道本身和(或)全身性的良恶性疾病,表现特点有急性起病或慢性进展,短期的自限性或者长期迁延不愈^[2-3]。欧美国家较重视胃肠功能障碍患者的医学营养治疗,并发布了多个临床应用指南^[2-3],但国内尚缺乏专门针对胃肠功能障碍患者的临床营养指南。中华医学会肠外肠内营养学分会(CSPEN)组织国内普通外科、重症医学科、消化科、临床营养科、临床药理学和循证医学等相关领域的专家,本着科学化、规范化、透明化和制度化的原则,制订本指南,以期对胃肠功能障碍患者提供医学营养支持的最佳指导。

一、指南制订的方法及流程

(一)制订方法

编写团队坚持以研究对象、干预措施、对照措施、结局、研究类型为向导,证据级别与推荐并重和服务于临床的宗旨,设立文献支持小组并确定主要的检索计划;遵循国际指南编写标准和中华医学会《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则》(2022版)^[4]中的临床诊疗指南制订/修订的核心方法与基本流程编撰本指南,并完成注册(注册网址:<http://www.guidelines-registry.org/>)。

1. 文献纳入时间:2000 年 1 月至 2023 年 12 月发表的文献(少数经典文献除外)。

2. 数据库:(1)二级数据库:Cochrane Library;(2)一级数据库:PubMed、EMBASE、中国知网和万方医学等。

3. 关键词:(1)英文关键词:gastrointestinal

dysfunction、gastrointestinal failure、acute gastrointestinal injury、chronic intestinal failure、functional gastrointestinal disorders、intestinal dysmotility、short bowel syndrome、medical nutrition therapy、enteral nutrition、parenteral nutrition、gut microbiota-related interventions、gastrointestinal function assessment、feeding intolerance syndrome;(2)中文关键词:胃肠功能障碍、胃肠功能衰竭、急性胃肠损伤、慢性肠衰竭、功能性胃肠疾病、肠道动力障碍、肠外营养、肠内营养等。

(二)制订流程

经执笔专家集体讨论,本指南的证据和推荐意见采用推荐意见分级评价、制定与评估(GRADE)系统^[5]。按“问题、推荐意见(证据级别、推荐级别)、证据简述”的基本框架进行阐述,根据临床问题检索并合成证据,按照研究问题对文献进行系统评价,最后形成推荐意见;再总结关键性临床问题的证据,在充分考虑卫生经济学效应后作出结论,GRADE 系统证据质量等级见表 1。当证据不足或高质量证据较少时,可给出专家意见,但亦需考虑获益与风险的程度及其经济负担。对于有分歧的推荐意见,采用“德尔菲法则”,编写小组与各专业领域的专家讨论后达成“循证共识”进而解决分歧。

指南定稿后,CSPEN 邀请国内 219 位相关领域专家采用线上投票的方式,对每 1 条推荐意见及其强度在线上平台中勾选“强烈同意”“同意”“不同意”“强烈不同意”4 个选项中的 1 项,获得“强烈同意”和“同意”的票数达到或超过投票专家总数的 75% 时,则在领域专家中达成共识,可予以公布,投票结果纳入共识推荐意见中。

所有参与人员声明:未接受任何利益相关公司的赞助或股票;未持有任何涉及本共识领域的专利。

(三)目标人群

本指南主要为临床各科医师对胃肠功能障碍患者开展医学营养治疗提供临床指导。

表1 推荐意见分级评价、制定与评估(GRADE)系统
证据质量等级

证据级别	定义
证据质量	
高(A)	非常确信真实的效应值接近效应估计
中(B)	对效应估计值有中等程度的信心:真实值有可能接近估计值,但仍存在两者大不相同的可能性
低(C)	对效应估计值的确信程度有限:真实值可能与估计值大不相同
极低(D)	对效应估计值几乎没有信心:真实值很可能与估计值大不相同
推荐强度	
强推荐(1)	支持或反对某项干预措施的强推荐,利大于弊
弱推荐(2)	支持或反对某项干预措施的弱推荐,利弊不确定

CSPEN将持续关注相关领域的证据出版情况,按照指南方法学要求,每年回顾相关推荐意见的证据变化情况,根据证据变化组织本领域专家对推荐意见进行相应修订,一般情况下每3~5年对指南进行全面修订。

二、指南提出的问题及推荐意见

问题 1:如何判断胃肠功能障碍的严重程度?

推荐意见 1: 胃肠功能障碍严重程度分级标准可参考急性胃肠损伤(AGI)分级,根据临床表现的严重程度分为 I~IV 级。(证据 C,强推荐,共识度 97.7%)

推荐意见 2: 胃残余量测量是评估胃排空功能最常用的方法,胃肠超声测量法可用来评估胃肠功能损伤程度及预测喂养不耐受情况。(证据 B,强推荐,共识度 96.4%)

推荐意见 3: 肠屏障功能损伤可通过血清 D-乳酸、瓜氨酸及肠型脂肪酸结合蛋白(I-FABP)等标志物进行精准评估;增强 MRI 也可用于评估肠屏障功能变化;胃肠吸收功能可通过粪便或尿液检查、同位素标记法进行监测、尚缺少特异性较高的血液生物标志物指标。(证据 C,弱推荐,共识度 92.7%)

推荐意见 4: 促进胃肠道动力恢复的药物和针灸等措施可辅助治疗胃肠道功能障碍,改善 EN 的耐受性。(证据 C,弱推荐,共识度 98.2%)

2012 年欧洲重症医学协会腹部疾病工作组(ESICM-WGAP)将 AGI 定义为急性疾病导致的胃肠功能障碍,按照严重程度分为 4 级,临床表现呈逐渐加重状态: I 级定义为胃肠功能部分损伤,表现为原因明确且一过性的胃肠道症状,如:腹部手术后早期出现恶心、呕吐,术后肠鸣音消失,休克早

期的肠蠕动减弱等; II 级为胃肠道的消化、吸收功能受损,不能充分满足机体对营养和水分的需求,但尚未出现严重的胃肠道症状,主要表现为:胃轻瘫伴胃潴留或反流、下消化道麻痹、腹泻、腹腔内高压进展为 I 级; III 级为胃肠功能丧失,临床干预后,胃肠功能仍无法恢复,而且机体一般情况无改善,高度胃潴留,持续性的胃肠麻痹,出现或持续加重的肠管扩张,腹腔内高压进展到 II 级等; IV 级为 AGI 进展为短时间内直接危及生命的严重状态,伴有多器官功能障碍综合征(MODS)及休克的加重,如:肠道缺血坏死、胃肠道出血导致失血性休克、假性肠梗阻、需要减压的腹腔间隔室综合征等。其中 I 级和 II 级表现为胃肠功能障碍, III 级和 IV 级为严重胃肠功能障碍,也称为肠衰竭^[6]。慢性胃肠道疾病状态下出现的胃肠功能障碍(如:胃肠道出血、腹泻等)也可参考 AGI 分级标准;对于长期依赖肠外营养(PN)的慢性胃肠功能障碍的患者,应被认定为肠衰竭状态(相当于 AGI 的 III 级),但这类患者不需要紧急的临床干预治疗^[6]。

AGI 分级是临床常用的胃肠功能障碍分级标准,而胃肠功能障碍评分(GIDS)联合序贯器官衰竭评分(SOFA)评估重症患者 28 和 90 d 病死率,具有更好的准确性和可靠性^[7]。

核素显像是胃排空评估的金标准,但该方法昂贵且复杂,不利于广泛开展,尤其是重症监护病房(ICU)重症患者不易操作^[8]。目前临床上评估胃排空功能最常用的方法是胃残余量测定^[9],包括:(1)经典测量法:停止鼻饲后,使用注射器连接鼻胃管后轻柔缓慢回抽,多次回抽的总量即为胃残余量;(2)改良测量法:停止鼻饲后,将鼻胃管接入胃残余量收集袋,并将其放在低位,收集 15 min 后记录总量;(3)胃肠超声测量法:可评估胃排空功能、胃容积、肠功能等,如:超声检查测量胃窦横截面积,评估计算所得的胃残余量具有较好的可靠性^[10]。欧洲指南建议 6 h 胃残余量>500 ml 时,应推迟给予 EN^[3]。多种影像学方法均可诊断胃肠功能障碍中的肠管扩张和血运状态^[11-12]。基于便利性及普及性的优势,急性胃肠损伤超声(AGIUS)检查评分常用来评估重症患者胃肠功能损伤及预测喂养不耐受情况^[13],其综合评分>2 分,提示喂养不耐受风险较高,容易导致严重胃肠功能障碍。

肠屏障具有防止肠道内致病菌、毒素等透过肠壁到达肠外的功能。急危重症患者的肠道易出现应激性缺血缺氧,以及伴随血流动力平稳后的缺血

再灌注损伤,直接损害肠屏障功能,导致内毒素和细菌移位,在全身炎症反应综合征(SIRS)和MODS的发病中所起到的重要作用^[14]。研究发现5种不同可被核素标记的糖探针:蔗糖、乳果糖、L-鼠李糖、赤藓糖醇和三氯蔗糖,均可检测消化道不同部位的肠黏膜通透性^[15]。Kong等^[16]研究证实联合多种标志物,如:D-乳酸、瓜氨酸及I-FABP,可以提高腹部外科术后肠屏障损伤检测的敏感性,对诊断胃肠功能障碍也有积极意义。增强MRI已在临床中用于确定炎症性肠病(IBD)的部位和程度^[17]。正电子发射型计算机断层显像(PET)技术可以监测口服18F-脱氧葡萄糖(18F-FDG)在肠道的吸收情况,从而评估肠道通透性改变,成为评估体内肠屏障功能变化新手段^[18]。

胃肠吸收功能是指胃肠道对脂肪、蛋白质、碳水化合物和各种矿物质和微量元素的消化吸收能力。影响吸收功能的主要因素是肠道吸收表面长度、肠黏膜完整性和运动能力^[19-20]。主要监测手段有粪便检查、同位素标记检查、尿液检查等;糖吸收试验包括右旋木糖试验,反映小肠对糖类的吸收功能,氢呼气试验提示胃肠道对乳糖的吸收情况^[21-22]。¹³¹I标记甘油三酯、¹⁴C甘油三酯呼气试验、粪便脂质含量测定等,可判断脂肪的吸收情况^[23-24]。蛋白质吸收试验包括 α 1-抗胰蛋白酶和放射性标记白蛋白的粪便清除实验^[25-26]。

部分有明确病因的胃肠功能障碍,如:机械性肠梗阻、肠系膜上动脉栓塞、腹腔间隔室综合征、重症胰腺炎(SAP)、急性肝衰竭等,需要首先考虑解除导致胃肠功能障碍的直接病因,或积极治疗原发病,才能争取良好的预后。甲氧氯普胺、红霉素、多潘立酮和新斯的明是临床常用的促胃肠动力药物,可加速胃肠功能障碍患者的胃肠排空,改善喂养耐受性^[27]。研究发现,针灸辅助治疗可改善部分患者的胃肠道功能障碍:王婷玉和孟捷^[28]的荟萃分析纳入12项随机对照试验(RCT),包括812例患者,结果显示:针灸辅助治疗可提高脓毒症患者胃肠功能障碍的改善率,并提高每分钟肠鸣音次数,同时未出现明显的不良反应。2023年,Xian等^[29]的研究纳入了所有探索辅助治疗脓毒症的17项临床研究,结果显示:针灸联合常规治疗能够降低脓毒症患者腹腔内压(IAP),改善胃肠功能。

问题2:胃肠功能障碍患者医学营养治疗的标准流程是什么?

推荐意见5:所有胃肠功能障碍患者就诊后尽

早完成营养筛查,对有营养风险者应进一步实施营养评定和营养不良诊断,并根据营养筛查及评定结果确定营养治疗计划(包括规范的营养干预和监测)。(证据A,强推荐,共识度99.1%)

推荐意见6:营养风险筛查2002(NRS 2002)评分可作为营养筛查的首选工具,但仍需要进一步的验证;对于部分重症患者,可选择改良危重病营养风险(mNUTRIC)评分。(证据B,强推荐,共识度98.2%)

推荐意见7:营养评估应包括膳食调查、体格测量、实验室检查(含炎症指标及代谢指标)、人体成分分析、体能测试和营养综合评估量表等多层面指标,且随疾病治疗过程可多次评估;全球营养领导层倡议营养不良(GLIM)诊断标准可用于营养不良诊断和程度分级。(证据B,强推荐,共识度100%)

胃肠功能障碍的患者其胃肠道吸收宏量营养素和(或)水及电解质的能力下降,是营养不良的高风险人群,因此所有胃肠功能障碍的患者就诊时,应尽早完成营养筛查^[1]。NRS 2002评分可用于此类患者,多项研究结果显示:存在营养风险的患者行营养支持治疗能够改善临床结局^[30];而mNUTRIC评分多用于重症患者^[3]。1项纳入384例重症患者的前瞻性研究发现,存在营养风险的患者占54.4%(根据NRS 2002评分计算所得)和48.4%(根据mNUTRIC评分计算所得),mNUTRIC评分和NRS 2002评分预测病死率的受试者工作特征(ROC)曲线的曲线下面积分别为0.693和0.645^[31]。

通过临床检查、膳食调查、人体测量、生化检查、人体组成测定以及多项综合营养评价等主客观方法,来判定胃肠功能障碍患者的营养状况和监测营养干预的疗效,并识别营养相关性并发症^[32]。营养评定方法有多种,但每种评价方法均存在局限性。1项针对临床实践指南(CPGs)中营养评定标准或工具的概况性综述表明,18篇指南中推荐的营养评估内容具有异质性,其中16篇至少含有1项人体成分参数(如肌肉量或皮下脂肪丢失),15篇含有膳食史调查,15篇含有临床病史(如体重丢失),10篇含有人体学测量[如低体质指数(BMI)],11篇含有生化指标[如白蛋白、C-反应蛋白(CRP)],8篇含有体格检查(如液体潴留或水肿、肌肉减少症和皮下脂肪丢失等),8篇含有功能测试(如握力测量),1篇含有代谢状态;其中9篇提及营养评估综合量表^[33]。GLIM诊断标准用于成人患者

营养不良诊断和程度分级,已被国内指南推荐^[32],同样适用于胃肠道功能障碍患者。Allard 等^[34]发表的多中心、回顾性研究结果表明:以主观整体营养评价(SGA)为对照,GLIM 诊断营养不良的灵敏度和特异度与 SGA 差异无统计学意义,且 GLIM 对重度营养不良的诊断价值更大。

问题 3: 胃肠功能障碍患者 EN 的适用对象及使用方法是什么?

推荐意见 8:慢性胃肠功能障碍患者首选 EN; AGI 为 II~III 级的胃肠功能障碍患者,可从最低剂量开始给予 EN; AGI 为 IV 级患者不建议给予 EN。(证据 B,弱推荐,共识度 97.7%)

推荐意见 9:能经口进食者首选口服营养补充(ONS);无法经口进食,或饮食联合 ONS 无法达到 60% 能量目标者,可选择管饲 EN。(证据 A,强推荐,共识度 99.1%)

推荐意见 10:对于胃内喂养不耐受,或存在高误吸风险的管饲患者,可选择幽门后喂养途径。(证据 A,强推荐,共识度 98.6%)

推荐意见 11:需要 4 周以上 EN 的患者,可实施经皮内镜下胃造口术(PEG)或经皮内镜下空肠造口术(PEJ)(证据 B,强推荐,共识度 95.8%);若不宜进行 PEG,经皮腹腔镜辅助胃造口术(PLAG)可作为替代方式。(证据 C,弱推荐,共识度 95.8%)

针对慢性肠功能障碍患者,如短肠综合征(SBS)、广泛性肠黏膜病变、假性肠梗阻及放射性肠炎等,口服饮食摄入的能量明显不足时,可首选 EN,具体实施方式根据患者疾病和胃肠道功能的实际情况而选择^[2]。大量证据表明:入住 ICU 后 24~48 h 内早期实施 EN 有益^[3, 35]。对于胃肠功能障碍患者,欧洲指南建议根据 AGI 分级启动最低剂量 EN(20 ml/h);然后,AGI 为 I 级的患者,营养剂量增加至目标能量的 100%;AGI 为 II 级或 III 级的患者,建议从最低剂量开始尝试,根据症状给予其他治疗(如促胃肠动力药);而 AGI 为 IV 级的患者,则不建议给予 EN^[6]。开始 EN 前应评估胃肠功能,但具体评估方法、启动 EN 方式、全程 EN 管理等尚无一致性证据。基于国内临床经验,AGI 为 I~III 级的患者开启 EN 后应监测 EN 的耐受情况,根据喂养耐受评分调整 EN 速度^[36]。

EN 是存在营养风险和(或)营养不良、胃肠道功能尚存在并可安全使用时首选的营养干预方法。ONS 符合生理模式,且简便、经济,是能经口进食但不能满足机体需求时首选的营养治疗方法。ONS

适用人群较为广泛,有营养补充需求并保留基本吞咽及胃肠道功能的人群均可应用 ONS,如大手术前后、抗肿瘤治疗中、虚弱或肌少症的老年人等^[37-39]。多项临床试验和系统评价显示,在医院和社区医疗环境下,ONS 均能够改善患者营养状况,并从多个方面使患者获益,如增加患者体重、BMI 及肌肉力量,改善生活质量^[40-43],降低患者病死率和并发症的发生率^[44-45];缩短住院时间,降低入院和再入院比例,减少医疗费用支出并提升成本效益^[46-47]。

无法经口进食或饮食联合 ONS 无法达到 60% 能量目标的胃肠功能障碍患者,可给予管饲 EN,如合并吞咽功能障碍、吸收不良综合征等。严重肠功能障碍患者的管饲 EN 需主管医师谨慎判断,必要时经包括消化科、外科、临床营养科等多学科会诊讨论决定。对于胃内喂养不耐受或存在高误吸风险的管饲患者,多个指南建议选择幽门后喂养途径。由于 PEG 成本较低、操作简单、操作时间短且并发症较少,因此优于传统胃造口术的插入技术^[48]。对于不适合接受 PEG 治疗或尝试 PEG 治疗失败的患者,可行 PLAG 或经皮介入引导下胃造口术(PRG);与传统手术胃造口术相比,PLAG 组的并发症发生率最低^[49]。

问题 4: 胃肠功能障碍患者如何监测 EN 耐受性?

推荐意见 12:评估 EN 喂养不耐受通常基于胃肠道症状(如呕吐、腹胀、腹泻等)和高胃残余量。(证据 B,强推荐,共识度 100.0%)

喂养不耐受是胃肠功能障碍患者实施 EN 过程中的常见事件,发生率较高^[50]。喂养不耐受的定义通常是指在喂养过程中由于各种原因(如呕吐、高胃残余量、腹泻、胃肠出血等)导致 EN 输注量减少。经 72 h 尝试 EN 后,仍不能达到 $20 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ($1 \text{ kcal} = 4.186 \text{ kJ}$),需考虑喂养不耐受。但既往部分研究常结合胃肠道症状定义胃肠不耐受。Reintam Blaser 等^[51]的研究结果显示:入住 ICU 第 1 天,出现 ≥ 3 个胃肠道症状与 28 d 病死率相关,但单一胃肠道症状与病死率无关。另 1 项观察 EN 喂养不耐受的回顾性研究得到类似结果^[52]。然而,EN 输注量减少通常由喂养不耐受引起,且不利于优化管理。2018 年,国内开展 1 项关于喂养流程的多中心整群 RCT,制订了基于胃肠道症状的喂养不耐受评分辅助 EN 实施^[6]。

问题 5: 胃肠功能障碍患者如何选择 EN 制剂?

推荐意见 13:胃肠功能障碍患者(如 AGI 为 II~

Ⅲ级)可选择短肽型 EN 配方;肠衰竭患者(如 AGI 为Ⅳ级)暂停 EN;其他患者可使用整蛋白 EN 配方。(证据 C, 强推荐, 共识度 97.7%)

推荐意见 14: 严重胃肠功能障碍患者建议选择脂肪供能比适宜的 EN 配方, 含中链甘油三酯(MCT)EN 配方有利于肠道的吸收和利用。(证据 B, 强推荐, 共识度 98.2%)

推荐意见 15: 胃肠功能障碍患者建议选择渗透压在 250~550 mmol/L 的 EN 制剂。(证据 C, 弱推荐, 共识度 94.6%)

胃肠功能障碍患者通常存在 EN 喂养不耐受, 因此选择 EN 制剂首先考虑胃肠功能。胃肠功能正常或轻度损害的患者(AGI 为Ⅰ级), 尝试初始速度为 25 ml/h 的整蛋白配方; AGI 为Ⅱ~Ⅲ级的患者: 尝试初始速度为 10~15 ml/h 的短肽型配方, 并加强耐受性监测; 对于肠衰竭患者(如 AGI 为Ⅳ级): 暂停 EN^[3]。AGI 患者的 EN 应从低剂量(10~20 ml/h)开始, 期间动态评估胃肠道耐受性, 监测腹内压, 缓慢、谨慎、逐步增加喂养速度直至达到目标喂养量^[53]。选择可耐受的 EN 配方是合理的喂养方案, 有助于 EN 耐受的配方包括短肽型 EN 配方、MCT 配方及含益生菌配方等^[54]。

短肽型 EN 配方中蛋白质可被酶水解为二肽和三肽, 可与 MCT 结合, 便于被肠道吸收利用; 二肽和三肽既可被运载蛋白转运吸收, 也可被刷状缘肽酶水解为自由氨基酸而吸收^[55]。与游离氨基酸相比, 二肽和三肽在肠道黏膜的转运和吸收中更具优势, 如速度快、耗能低、载体不易饱和、无竞争性抑制等^[56]。1 项系统性综述提示: 短肽 EN 配方对预防及管理喂养不耐受有成本效益, 可节约医疗花费^[57]。另 1 项观察性研究发现: 有胃肠道症状的营养不良患者, 口服补充短肽配方的依从性较高, 可缓解胃肠道症状, 改善营养状况^[58]。MCT 可快速被小肠吸收, 经过肝脏代谢, 易被消化, 可改善胃排空, 减少胆囊收缩素、胰高血糖素样肽-1 等胃肠激素分泌^[59]。在保留结肠的 SBS 患者的饮食中, 发现含有大量的 MCT 饮食, 与含有普通长链甘油三酯(LCT)饮食相比, 前者在总能量的吸收方面更具有边际效益^[37]。1 项回顾性队列研究发现, 渗透压相对较高短肽配方(440 mmol/L)使用 7 d 以上的重症患者, 与渗透压相对较低的整蛋白配方相比, 前者胃潴留和腹泻的发生率下降^[60]。由于胃肠道自身对渗透压强度的调节能力, 因此临床上 EN 制剂的渗透压在 250~550 mmol/L 均是适宜的。

问题 6: 胃肠功能障碍患者如何进行 EN 的管理?

推荐意见 16: 所有直接参与 EN 管理的医护人员均应接受与其职责相关的教育和培训, 使其了解与安全实施 EN 相关的各种知识以及提供充足营养的重要性。(证据 B, 强推荐, 共识度 99.5%)

EN 是一种复杂的治疗方法, 应密切监测^[57], 否则可能会发生严重的并发症, 如吸入性肺炎、鼻饲管脱位、胃肠道并发症等。所有直接参与 EN 管理的医护人员可组成一个团队, 该团队的组成可能会根据环境和当地的安排而有所不同, 但应至少包括临床医师、营养医师和营养专科护师, 若条件允许, 还应包括药师、康复医师和心理医师等。

问题 7: PN 适合哪些胃肠功能障碍患者使用?

推荐意见 17: 全肠外营养(TPN)适用于无法通过口服和(或)肠内途径摄入营养素的胃肠功能障碍患者。EN 和蛋白质提供的能量低于机体目标需要量 60% 的患者, 可使用补充性 PN(SPN), 以改善临床结局。(证据 A, 强推荐, 共识度 99.1%)

推荐意见 18: 重度胃肠功能障碍患者如 SBS、完全性肠梗阻、高流量瘘及腹腔间隔室综合征等, 建议使用 TPN。(证据 B, 强推荐, 共识度 96.4%)

PN 根据应用场景的不同, 分为 TPN 和 SPN^[3, 61-62]。多数合并胃肠道功能障碍患者不能接受或耐受 EN, 导致其摄入明显不足。多中心临床研究发现: 单纯给予 EN 后, 重症患者的热量达标率(63.4%)及蛋白质达标率(59.3%)均低于 PN 组患者^[63]。Yeh 等^[64]发现单纯给予 EN 超过 3 d 的外科重症患者, 其能量和蛋白质供给明显不足, 继而影响临床结局。合理的 PN 能满足不同重症患者对能量和蛋白质的需求, 促进蛋白质的合成, 从而有利于维护组织的正常代谢和组织器官功能, 特别是重症状态下自噬的修复, 从而改善结局^[65-66]。对于重度胃肠功能障碍, 如完全性肠梗阻、肠缺血、高流量的瘘、严重的肠道出血及腹腔间隔室综合征等应暂缓 EN, 而先予以 PN^[67]。尽管 PN 的使用仍存在一些争议, 但近年国内外指南一致认为: 对于无法耐受 EN 或者 EN 无法达到目标需要量 60% 以上的患者, PN 依然是重要的医学营养治疗方式^[32, 67]。

问题 8: 胃肠功能障碍患者的 PN 启动时机是何时?

推荐意见 19: 高营养风险或重度营养不良的患者, 若 48~72 h 内 EN 无法达到目标量的 60% 时, 建议给予 SPN; 对于胃肠功能严重障碍且不能使用

EN 的重度营养不良患者,建议尽早启动 PN。(证据 B, 强推荐, 共识度 98.2%)

医学营养治疗的疗效与疾病的严重程度、机体的营养状况以及代谢变化情况密切相关,而重症患者较高的异质性,导致 PN 启动时机的结论尚不一致。营养风险较高的患者,早期应给予目标需要量的能量和蛋白质,有助于改善患者预后;而营养风险较低的患者,机体对能量和蛋白质缺乏的耐受程度较高,给予充足的营养治疗效果并不显著^[68]。目前,已证实多种评估工具可将患者分为低风险营养不良组和高风险营养不良组,例如营养风险筛查(NRS 2002 评分)和严重疾病营养风险(NUTRIC)评分^[32, 67]。1 项包括 317 例急诊腹部手术的研究发现,对于 NUTRIC 评分>5 分或者 BMI<18.5 kg/m² 的高危险组,48 h 给予 SPN 的 30 d 病死率(7.6% 比 26.7%, $P=0.006$)及住院率(13.6% 比 28.9%, $P=0.048$)均低于晚期(>8 d)给予 SPN 的患者;而两组肺炎等感染并发症的发生率差异无统计学意义;且低危险组早期或者晚期给予 SPN,对临床结局并无影响^[69]。Gao 等^[70]的 RCT 研究结果显示,早期 SPN(72 h 内)可减少腹部手术患者的术后感染并发症[风险差(AR)=9.7%, 95%CI: 0.9%~18.5%, $P=0.04$]。AGI 为 IV 级的患者,建议尽早启动 TPN^[6]。为了避免过度喂养,在增加 EN 的同时,应适当减少 PN,一旦 EN 达到目标量的 60% 并仍可逐渐增加时,可选择终止 PN^[32]。

问题 9: 胃肠功能障碍患者的 PN 处方中是否需要常规添加谷氨酰胺(Gln)双肽和 ω -3 多不饱和脂肪酸(PUFAs)?

推荐意见 20: 胃肠功能障碍患者的 PN 中添加 Gln, 利于维持肠黏膜屏障功能和免疫功能, 减少感染并发症; 合并多器官功能障碍的重症患者, 不建议补充 Gln。(证据 A, 强推荐, 共识度 97.3%)

推荐意见 21: 接受 PN 的胃肠功能障碍患者, 添加 ω -3 PUFAs 有助于调控炎症反应, 降低脓毒症的发生风险, 缩短住院时间。(证据 A, 强推荐, 共识度 97.3%)

Gln 的补充对于肠黏膜细胞修复、维持肠道屏障功能有独特的优势。肠外途径添加 Gln 多采用双肽的剂型, 多项 RCT 研究推荐 Gln 双肽补充剂量(0.3~0.5 g·kg⁻¹·d⁻¹), 不超过氨基酸总量的 30%^[71]。2 项荟萃分析^[72-73]均提示肠外途径补充 Gln 双肽, 可降低感染相关并发症, 并减少住院时间。另 1 项系统综述纳入 117 个 RCT 共计 9 933 例重症患者, 结

果显示: PN 添加 Gln 可减少感染并发症($RR=0.82$, 95%CI: 0.73~0.92), 对病死率与 ICU 住院时间无影响^[74]。合并严重器官功能障碍的患者, 尤其是脓毒性休克, 或合并肝、肾功能不全的患者, 补充 Gln 则增加病死率, 其中亚组分析表明 Gln 浓度过低(<400 μ mol/L) 过高(≥ 700 μ mol/L) 病死率均明显升高^[75]。因此, 合并多器官功能障碍重症患者, 尤其是肝、肾功能衰竭的患者, 不宜补充 Gln。

胃肠道功能障碍患者多合并不同程度的炎症反应。 ω -3 PUFAs 体内代谢时可竞争性抑制 ω -6 PUFAs 代谢, 参与炎症反应的调控, 其药理作用与 ω -3 PUFAs 的补充剂量(0.1~0.2 g·kg⁻¹·d⁻¹) 及 ω -6 PUFAs/ ω -3 PUFAs 的比例相关^[76]。1 项荟萃分析^[77]纳入 31 个 RCT 研究 1 450 例患者, 结果显示: 低比例的 ω -6 PUFAs/ ω -3 PUFAs(2.5:1) 补充, 可降低肿瘤坏死因子 α (TNF- α) 和白细胞介素-6(IL-6) 的水平。2023 年的系统评价包括 47 项 RCT 研究, 共 4 149 例患者, 结果显示: 含鱼油脂肪乳组的感染和脓毒症发生风险、ICU 和总住院时间、死亡风险等均优于其他不同脂肪乳剂组^[78]。因此, 对于需要 PN 的胃肠功能障碍患者, 其 PN 处方中添加 ω -3 PUFAs 可获得较好改善临床结局的效果。

问题 10: 胃肠功能障碍患者的 PN 处方中如何添加微营养素?

推荐意见 22: PN 处方中应添加常规剂量的多种维生素和微量元素及电解质, 长期 PN 者应加强微营养素监测。(证据 C, 强推荐, 共识度 98.4%)

微营养素包括 13 种维生素和多种微量元素, 是 PN 重要的组成成分, 对维持机体正常代谢、保持内环境稳定有十分重要的作用。应根据其稳定性和相容性原则, 由经过培训的专职人员按标准操作规程添加到 PN 混合液中。接受 PN 的胃肠道功能障碍患者, 建议优先选择铜含量较低、硒含量较高、渗透压较低且输注时间更灵活的多种微量元素制剂, 以及人体所必需的脂溶性和水溶性维生素, 并关注用药安全^[79]。长期接受 PN 的胃肠功能障碍患者, 应创造条件定期监测外周血微营养素水平。

问题 11: 胃肠功能障碍患者如何处理 PN 相关并发症?

推荐意见 23: 较长时间的 PN 主要相关并发症为感染和 PN 相关肝病(PNALD); 规范中心静脉导管途径和维护、避免过度喂养、添加鱼油脂肪乳剂、保肝药物应用、创造条件给予 EN 等, 是预防和治疗

感染和肝病的重要举措。(证据 B, 强推荐, 共识度 99.1%)

胃肠功能障碍患者需要较长时间(7~14 d)的 PN, 易增加感染几率。PN 相关感染并发症多来自静脉导管、肠屏障损害、配置或加药过程污染等方面, 输注葡萄糖导致的高血糖也是其原因之一^[80]。1 项家庭 PN (HPN) 回顾性研究发现, 通过中心静脉导管采集血样是中心静脉导管相关血流感染 (CRBSI) 发生的重要危险因素之一^[75]。长期 TPN 可损害肠屏障功能, 肠道细菌移位引起肠源性感染。规范静脉导管管理和使用 EN 是减少 PN 感染并发症的关键措施^[80]。静脉药物配置过程的 PN 液污染, 是导致血流感染的原因之一, 工业化生产的 PN 多腔袋发生血流感染几率较低。2 项关于 PN 多腔袋与院内配置对比的回顾性研究均提示 PN 多腔袋在减少血流感染方面具有优势^[81-82]。

长期 PN 易引起肝功能损害, 即 PNALD。PNALD 是多因素综合作用的结果, 包括原发疾病的影响, 胃肠道长时间缺乏食物刺激, 胆汁淤积, 长期过度喂养, 葡萄糖、脂肪与氮量的提供不合理及营养制剂中的某些成分不合理等。临床表现为胆汁淤积、肝酶升高和黄疸, 严重者可导致肝脏发生不可逆的损害, 甚至引起肝衰竭及死亡^[83]。Xu 等^[84]的研究纳入 15 例接受 HPN 且存在 PNALD 的患者, 使用鱼油替代部分大豆油脂肪乳, 结果发现: 有 12 例在 4 周内直接胆红素恢复正常, 4 周后总胆红素和直接胆红素水平均较基线下降, 所有患者的肝功能和脂肪酸模式均有改善, 连续的肝活检标本显示进行性的组织学改善。在允许的情况下, 尽可能保持经口进食或 EN, 补充熊去氧胆酸等利胆药物, 以减少胆汁淤积, 均可减少肝功能损害的发生^[85]。

问题 12: 胃肠功能障碍患者的肠道菌群改变有哪些?

推荐意见 24: 胃肠功能障碍患者易出现肠道菌群失衡, 进而损伤肠道和肠外器官的功能, 且互为因果; 有条件者可检测肠道菌群的变化。(证据 C, 弱推荐, 共识度 98.2%)

胃肠功能障碍特别是肠衰竭患者, 均经历各类复杂的治疗过程, 如手术(回盲瓣切除与否)、PN 支持治疗、抑酸药和减少分泌物的药物、长疗程和广谱抗生素的使用以及肠道适应(运动减弱、肠道扩张)等因素, 均增加了小肠细菌过度生长的风险^[86-87]。细菌过度生长可能导致危及生命的细菌

移位、腹胀和腹痛不适; 细菌过度繁殖可影响 EN 的耐受性, 损害患者的肝功能, 恶化小肠的消化吸收功能, 并出现腹部症状(如腹胀、腹痛等)^[2]。肠功能衰竭患者肠道菌群紊乱的程度取决于肠切除的长度和位置; 肠液的丢失或者瘀滞也可能诱导肠道相应的变化, 如粪便 pH 值降低、运输时间加快和(或)胰胆分泌物改变。这些变化改变了肠道环境, 并可能引发某些革兰氏阳性细菌群落的流行, 如兼性厌氧乳酸杆菌^[88]。良好的肠道微生物群和胆汁酸代谢, 可能在 SBS 患者中产生有利的肠腔环境, 促进肠黏膜修复, 改善肠道功能, 从而促进肠功能衰竭患者摆脱 TPN^[89]。研究证实, 序贯抗生素治疗可有效治疗肠道细菌过度生长并减少毒素吸收^[90]。因此, 鉴于肠道菌群与疾病的发生发展和预后存在相关性, 有条件者应关注肠道菌群的变化, 如肠道菌群的培养, 肠道菌群 16 s 或者宏基因组检测肠道菌群的多样性, 并可检测益生菌、条件致病菌和致病菌丰度的改变。

问题 13: 胃肠功能障碍患者的肠道微生态治疗主要有哪些方法?

推荐意见 25: 益生菌、益生元等微生态制剂可以改善肠衰竭患者的肠道功能。(证据 B, 强推荐, 共识度 94.5%)

推荐意见 26: 选择性肠道去污技术可改善过度繁殖者肠道菌群结构紊乱。(证据 C, 弱推荐, 共识度 94.5%)

有研究表明, 益生菌、益生元、合生元及后生元均可有效恢复胃肠功能障碍患者的肠道微生物群, 如在促进肠道上皮再生、降低肠道通透性、维持免疫稳态、阻止致病菌生长等方面, 乳酸杆菌和双歧杆菌发挥着重要作用^[91]。果胶作为一种水溶性膳食纤维, 可为结肠内细菌提供重要的发酵底物, 细菌利用这些发酵底物产生短链脂肪酸(SCFA), 可提高结肠吸收液体的能力, 从而发挥有益的作用^[91-92]。益生菌还可增加肠功能衰竭患者肠道功能的代偿能力和适应性, 有研究显示, 益生菌(如乳酸杆菌)及共生菌(如大肠杆菌)等共生定植微生物, 具有调节肠道细胞周转率的特定作用^[93]。

胃肠功能障碍患者常出现肠道细菌过度增长, 最常见的革兰氏阳性细菌类群为蓝绿色链球菌和肠球菌, 革兰氏阴性细菌为大肠杆菌和肺炎克雷伯菌, PN 的使用与细菌过度繁殖呈正相关^[91]。对于肠道细菌过度繁殖者, EN 联合周期性的抗生素肠道去污治疗, 可改善其肠道菌群结构紊乱。首选可

吸收性差的抗生素,如氨基糖苷类药物和利福昔明,与甲硝唑和四环素交替使用,可限制细菌的耐药性^[2]。抗生素应按轮换方案给药,无论何种类型,治疗持续时间通常为 7~10 d,每月最多使用 2 周,随后进入不同持续时间的无抗生素期^[94]。肠道菌群移植治疗已经作为治疗复发性艰难梭状芽孢杆菌感染的一线方法,并逐渐广泛应用于诸多疾病中,且疗效明显,尤其是在炎症性肠病、抗生素相关性腹泻、肠动力功能障碍(如便秘、手术后麻痹性肠梗阻和放射性肠损伤)等肠道功能障碍疾病中逐渐得到证实^[95-97]。

问题 14: 如何判断心源性休克患者的肠缺血状况及何时进行营养干预?

推荐意见 27: 判断心源性休克患者的肠缺血状况,需要综合临床表现、实验室检查和影像学检查等多方面的信息。(证据 C, 弱推荐, 共识度 98.6%)

推荐意见 28: 心源性休克患者[包括接受体外膜氧合(ECMO)治疗]在循环稳定后应尽早启动 EN, 允许性低能量和适当增加蛋白质供给, 有益于预后。(证据 C, 强推荐, 共识度 98.6%)

心源性休克是导致肠缺血的病因之一, 休克的血流动力学改变可导致肠道功能出现不同程度的损害, 血管收缩反应也会影响肠道血供; 且心输出量的维持, 一部分是通过肠系膜静脉的血管收缩实现的。故心源性休克也会导致灌注压降低, 促使肠系膜小动脉选择性收缩血管, 以维持重要器官的灌注压, 这是以肠道功能损害为代价的。上述任何一种情况的发生, 都可能导致应激性溃疡及出血、小肠非闭塞性肠系膜缺血、缺血性结肠炎、缺血性肝炎、无结石性胆囊炎和(或)缺血性胰腺炎(AP)等^[98]。肠系膜缺血情况可通过临床表现和影像学检查(消化道内镜、腹部 CT 等)来确定^[99]。肠系膜上动脉(SMA)栓塞的常见危险因素是心房颤动、充血性心力衰竭等^[100]; 应特别关注 CRP、动脉乳酸、肌钙蛋白 T、D-二聚体等的变化。故判断心源性休克患者的肠系膜缺血状况, 需要综合临床表现、实验室检查和影像学检查等多方面的信息。

心源性休克导致的低灌注状态和循环功能障碍, 可引起肠黏膜屏障的破坏。对于因心源性休克需要进行 ECMO 支持治疗的患者, 强烈的应激反应以及 ECMO 人工材料和血液广泛接触引起的炎症反应, 会导致不同程度的胃肠功能障碍, 导致肠衰竭的发生^[101-102]。多个指南^[3, 35, 53]认为: 在休克不可

控的情况下应延迟使用 EN, 一旦液体管理和血管升压药物控制了休克, 即可以开始给予低剂量 EN, 但是在营养支持过程中应密切监测肠道缺血症状。Murthy 等^[103]进行 1 项关于胃肠功能衰竭的危重患者采用高能量和低能量对比的荟萃分析, 该研究纳入了 13 项 RCT 研究、包含 6 824 例受试者, 结果发现: 胃肠功能衰竭的危重患者采用高能量 EN 会增加胃潴留的风险。Ohbe 等^[104]的 1 项回顾性研究纳入了 1 769 例因心源性休克进行 ECMO 支持治疗的患者, 结果显示: 早期 EN 组(48 h 内)患者的病死率低于延迟 EN 组。Arabi 等^[105]进行的 1 项 RCT 研究, 60%~70% 目标量喂养的重症患者病死率低于常规喂养(90%~100% 目标量)。因此, 适当降低目标量的早期 EN, 是伴有肠衰竭的心源性休克患者首选的医学营养治疗方法。进行 ECMO 的患者, 若其血流动力学不稳定, 能否给予早期 EN, 目前证据尚未统一; 但可小剂量、慢速度试用, 同时加强乳酸、混合静脉血氧饱和度和中心静脉血氧饱和度、动静脉二氧化碳分压差等循环指标和胃肠道功能的密切监测。高蛋白配比的 EN 制剂可增加肠道血流量, 改善肠系膜缺血状况, 促进肠道功能恢复^[106]。欧洲临床营养与代谢协会(ESPEN)对于急性肠衰竭管理的指南建议: 急性肠衰竭患者蛋白质摄入量应增加至 $1.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[2]。

问题 15: 合并胃肠功能障碍的创伤性脑损伤(TBI)患者如何实施 EN?

推荐意见 29: 中度以上创伤性脑损伤患者易发生胃肠功能障碍, 早期 EN 实施中应关注耐受性问题; 超过 4 周的管饲 EN, 建议使用 PEG/PEJ。(证据 B, 强推荐, 共识度 98.2%)

TBI 又称为颅脑创伤, 是由外伤引起的脑组织损害, 是神经外科最常见的疾病。TBI 后的高代谢状态和分解代谢增加导致高血糖、蛋白质消耗和能量需求增加, 能量需求可高达正常能量需求的 200%^[107]。重型 TBI 患者多合并不同程度的胃肠功能障碍, 如意识障碍导致的吞咽功能障碍、颅内压升高导致的胃动力障碍及呕吐反流和误吸、脑-肠轴调节异常导致胃肠耐受性较差和肠道菌群紊乱等, 影响营养支持治疗途径的选择和实施^[108]。研究发现: 中重度 TBI 患者, 胃排空半衰期比健康对照组延迟两倍以上, 胃肠运动障碍通常持续至脑损伤后的最初 1~2 周内^[109]。

现有的指南^[110-111]认为: 对于不能维持自主进食的 TBI 患者, 一旦血流动力学稳定, 创伤后早期

(入住 ICU 后的 24~48 h 内)即可启动 EN。血液动力学尚不稳定者,应每日评估其血液动力学状态,稳定后才能启动 EN。意识障碍和吞咽困难者应给予管饲 EN,喂养途径的选择取决于喂养时间长短、疾病情况及胃肠道功能^[110]。预计 EN 超过 4 周的 TBI 患者,PEG 比鼻胃管更易耐受、EN 连续性更好,且可减少食管反流和吸入性肺炎的发生^[57]。

由于应激反应、颅内压增高、镇静镇痛治疗等原因,TBI 患者的胃肠功能障碍发生率高。短肽型 EN 配方含有二肽、三肽和 MCT,能改善胃肠道的耐受性,更容易消化、吸收,还可降低腹泻发生率^[112]。含混合型膳食纤维的 EN 配方,有助于肠道益生菌酵解,并产生 SCFA,促进肠道有益菌的生长,调节肠道微生态,提高 EN 耐受性,并降低急性脑血管病患者腹泻的发生率^[113-114]。从成分或含量不明确、堵管和感染风险等技术方面考虑,一般不推荐使用家庭制备膳食。

问题 16: 如何干预术后出现胃肠功能障碍的患者?

推荐意见 30: 术后胃瘫与多种因素相关,留置双腔鼻胃肠管可兼顾减压和给予空肠 EN;咀嚼活动有一定预防术后胃肠功能障碍的作用。(证据 C, 弱推荐,共识度 98.6%)

推荐意见 31: 术后炎性肠梗阻患者早期应给予 PN;辅以促进肠蠕动恢复的药物治疗,应根据肠道功能恢复情况及时给予 EN,并逐步增加摄入量。(证据 C, 强推荐,共识度 98.2%)

术后胃肠功能障碍(POGD)包括 AGI、术后胃瘫综合征(PGS)以及术后早期炎性肠梗阻(EPISBO)^[115]。术后 AGI 与手术方式、手术操作、内环境紊乱、麻醉或镇痛因素、血流灌注、炎症反应及神经内分泌等因素有关;PGS 是术后出现的一种以胃流出道非机械性梗阻和胃排空迟缓为主要表现的胃动力紊乱综合征;EPISBO 是由于手术创伤、腹腔感染等因素导致腹腔炎症反应,肠壁水肿和渗出,肠蠕动减弱的一种机械性、动力性肠梗阻,常发生于腹部手术后 2 周。有研究表明:约 62% 的外科 ICU 术后患者发生 POGD,其中近 20% 的患者合并 3 种或 3 种以上胃肠道症状或体征,并影响临床预后^[14]。

术后发生 PGS,通常小肠和结直肠的功能基本正常,喂养导管末端应置于功能正常的空肠^[116]。放置鼻空肠管,可通过内镜辅助置管,一般在术后 2 周左右进行^[117]。双腔型鼻胃肠管可分别行胃减

压和空肠内营养,但长时间鼻肠管会增加误吸风险;对于预计术后需要较长时间 EN 的患者,术中留置空肠造口方便术后 EN 治疗。经治疗后,若胃排空障碍仍无改善,也可行内镜下经皮胃造口,并行空肠置管(PEG/PEJ),满足减压和 EN 双重需求^[118]。陈宏刚等^[119]对 806 例大肠癌患者手术后发生 PGS 进行回顾性调查,结果发现:早期不合理进食可能不利于胃肠动力的恢复,考虑到术后早期胃功能尚未完全恢复时,若急于进食,易加重胃的负担,从而引起胃瘫。也有研究发现:过快或过多的进食行为可导致胃扩张,进而引起胃收缩无力,导致胃动力紊乱^[120]。因此,若术前一般情况较差、低蛋白血症、术中出血量较多等,可适当延迟进食时间,以预防 PGS 的发生^[121]。1 项荟萃分析纳入了 10 项 RCT 研究,结果证实:接受结直肠手术的患者,术后咀嚼口香糖进行假喂养,可以减少术后肠麻痹的发生率,虽然住院时间未缩短,但排气和排便时间均缩短。咀嚼口香糖模拟进食对预防胃肠功能障碍有一定的作用,分析原因与刺激头部-迷走神经反应和(或)对咀嚼反应的促胃肠运动激素的增加有关^[122-123]。

EPISBO 发生初期,机体消耗增加且摄入受限,及时给予 TPN,不仅为机体提供能量和蛋白质,还可通过神经负反馈对消化液的分泌起到抑制作用,能有效防止 EPISBO 的进展^[124]。早期口服 EN 是否会增加 EPISBO 的风险尚存在争议,但腹部症状缓解后,及时适量恢复 EN,有助于肠道功能的恢复,逐渐增加 EN 替代 PN 也是 EPISBO 好转的标志之一^[122-125]。研究表明,生长抑素或其类似物(奥曲肽)能有效抑制消化液的分泌,避免因消化液积聚肠腔而引起肠壁水肿加重,可有效减少 EPISBO 相关并发症的发生^[126]。高云飞等^[127]研究发现:术后 24 h 时,促肾上腺皮质激素、糖皮质激素的分泌达到高峰,但应激反应很快导致上述激素水平的下降;而且应激急性期补充小剂量糖皮质激素并未降低免疫功能,因为补充生理剂量的糖皮质激素可以降低炎症因子的水平,但并未增加吻合口瘘的发生,同时还可减少吻合口瘘等不良事件的发生;但应注意早期、短程使用。胃肠道手术后 EPISBO 的治疗中,抗生素具有抑制或杀灭细菌生长、控制腹腔感染、减少感染因素的作用,还具有增加肠道蠕动、促进肠道功能恢复的功能^[128]。使用促进肠道蠕动药物可增加胃、十二指肠收缩,促进肠壁蠕动,促进肠道功能的早期恢复。

问题 17:假性肠梗阻如何进行营养干预?

推荐意见 32:经口饮食管理可减少小肠细菌过度繁殖和延缓疾病进展;膳食无法满足目标需要量时应实施 EN,并建立适宜的 EN 通路。(证据 B,强推荐,共识度 99.1%)

推荐意见 33:EN 联合胃肠动力药物,可减轻胃肠道不适症状,增加耐受性和消化吸收功能。(证据 C,强推荐,共识度 98.2%)

推荐意见 34:当无法耐受 EN 的假性肠梗阻患者应给予 PN。(证据 C,强推荐,共识度 99.1%)

慢性假性肠梗阻(CIPO)的主要目标管理是通过改善肠道推进力和保持充足的营养状态来减少主要症状。约 2/3 的 CIPO 患者出现营养问题或特定营养缺乏^[129]。约 1/3 的 CIPO 患者可耐受临床营养师指导下的经口饮食管理,主要措施包括:调整饮食结构以保证宏量和微量营养素的合理量和组成,排除可能加剧胃肠道症状的某些食物成分(如产气食物)等;低乳糖、低果糖、低纤维和低脂肪饮食(脂肪含量<30%),有助于避免肠道运动能力恶化,并降低小肠细菌过度繁殖的风险;低纤维、低残留的饮食有助于减少肠道气体的产生,并减少肠道痉挛的发生^[130]。补充多种维生素和矿物质,包括维生素 B₁₂、A、D、E、Ca、叶酸和(或)铁(使用方式以静脉注射为佳)等都是有益的^[131]。

对于口服摄入量不足或喂养不耐受的患者,应及时给予使用管饲 EN^[132]。PEG/PEJ 可改善 CIPO 患者的腹部症状(如腹胀和疼痛)和营养状况^[133-134]。而且,儿童假性肠梗阻(PIPO)/CIPO 患者可出现胃排空延迟,管饲过程中可通过调整 EN 输注速率和(或)选择适宜渗透压 EN 制剂,以减少喂养不耐受^[134]。

EN 耐受差是 CIPO 的治疗过程中的一大难题,尽管促动力药物治疗效果尚不满意,但其已系统地用于 CIPO 的治疗中,可能是因为促动力药物能够改善消化道动力,减轻肠道扩张^[135]。

CIPO 治疗过程中,约 20%~50% 的成人患者因 EN 治疗失败而需要进行 PN(包括 HPN)^[136]。尽管并发症发生风险较高,但对于进行长期 PN 的难治性 CIPO 患者来说,可视为挽救性治疗^[137]。1 项研究显示,CIPO 患者随访 1、5、10 和 15 年时的生存率分别为 94%、78%、75% 和 68%;但在长期的 HPN 过程中,需要专业的医护团队进行长期的随访和管理^[138]。

问题 18:SAP 伴急性胃肠功能障碍的营养治疗方法?

推荐意见 35:SAP 伴急性胃肠功能障碍患者的

营养治疗首选 EN;血流动力学稳定、胃肠道可耐受的情况下早期启动 EN,密切监测耐受性指标;管饲途径优先选择鼻胃管,必要时使用鼻肠管。(证据 A,强推荐,共识度 97.3%)

推荐意见 36:当 EN 不耐受或不能达到目标量或存在 EN 禁忌证时,应予以 PN。(证据 A,强推荐,共识度 100.0%)

推荐意见 37:SAP 伴急性胃肠功能障碍患者建议使用短肽型 EN 制剂。(证据 A,强推荐,共识度 98.6%)

胃肠道是 SAP 常累及的脏器之一,肠道菌群易位是 SAP 继发感染的主要来源^[139]。研究表明:EN 能够维护肠道黏膜的完整性、刺激肠道蠕动、防止细菌过度生长、增加脏器血供^[140]。多项 RCT 研究、系统综述荟萃和分析证明:对于 SAP 患者,EN 是安全的、可耐受的;同 PN 相比,EN 能够降低并发症和多脏器功能衰竭的发生率及整体病死率^[141-144]。甚至有研究表明:相比 PN,早期的 EN 可使整体病死率下降超过 80%^[141]。这一结论亦被后续的荟萃分析证实^[142]。

3 项 RCT 研究分析了经鼻胃管和鼻肠管行 EN 对 SAP 患者的影响,结果表明:二者的喂养耐受性、并发症发生率和病死率差异无统计学意义^[145-147]。4 项荟萃分析表明:同鼻肠管相比,SAP 患者经鼻胃管喂养是可行的、安全的、可耐受的,并未增加并发症的发生率、病死率,也未增加再喂养疼痛率和住院时间,而且鼻胃管的放置较鼻肠管更加简单、方便和经济^[148-151]。然而,约 15% 的 SAP 患者因胃排空延迟和胃流出道受阻,发生喂养不耐受,此时应通过鼻肠管行 EN 支持^[148-149]。

SAP 的并发症包括肠梗阻、腹腔间隔室综合征、持续的麻痹性肠梗阻和肠系膜缺血,均是 EN 的禁忌证^[152]。与其他重症疾病相似,20% 的 SAP 患者存在 EN 绝对或相对禁忌证^[35]。Gln 为肠黏膜上皮细胞主要的能量来源,1 项纳入 11 项 RCT 研究的荟萃分析表明:Gln 能够减少 AP 患者的住院时间、并发症的发生率,但对病死率无明显的影响^[153]。另 1 项纳入 12 项 RCT 研究包括 505 例 AP 患者的荟萃分析表明:Gln 能够降低感染的发生率和病死率^[154]。最近发表的 1 项荟萃分析显示:补充 Gln 对 AP 患者有益,可提高血清白蛋白浓度,降低血清 CRP 浓度,减少感染发生率、病死率,并降低住院时间^[155]。欧洲指南认为:不耐受或存在 EN 禁忌证时,予以 PN 的同时要补充 Gln^[156]。

研究表明:SAP 早期予以 EN 是可行的、安全的,且耐受良好,并能够降低病死率、器官衰竭发生率和感染的发生率^[157-158]。同时 1 项纳入 104 例 AP 患者的前瞻性研究表明:入院后第 3 天是进行早期 EN 的良好分界点,不仅具有更好的耐受性,同时能够降低二次感染的发生率,改善营养状态^[159]。虽然建议 SAP 患者实施 EN 时遵循“早期启动、密切监测、动态调整”的原则,但对于更精确启动 EN 的时间,目前尚无统一的标准,需遵循个体化原则。目前已有多项研究表明:接受中、低剂量血管活性药物治疗的患者进行早期 EN 是安全且有益的^[160-161]。

研究表明:短肽型配方易吸收,同时 SAP 患者常伴有吸收功能障碍,因此短肽型 EN 制剂对于 SAP 等特殊患者可能获益^[162]。近些年有学者提出:胃肠道功能障碍的重症患者可以予以高能量型(1.5 kcal/ml)的 EN,以减少液体容量,进而提高患者的耐受性。既往有研究比较了常规型(1 kcal/ml)和高能量型(1.5 kcal/ml)EN 对于重症患者的影响,研究表明:高能量型营养并不能提高能量的给予和预后,同时还会增加胃肠功能障碍和高胃残余量的发生风险^[103, 163]。

问题 19: 如何处理 SAP 伴急性胃肠功能障碍患者的代谢并发症?

推荐意见 38: 对于存在明显的胰腺外分泌不足(PEI)或消化不良伴脂肪泻的 SAP 患者,应予以补充胰酶;实施 PN 时,应允许血糖水平适度升高;合并高甘油三酯血症的 SAP 患者早期采取综合性措施,以控制血脂[控制标准:甘油三酯 ≤ 5.65 mmol/L]。(证据 C, 弱推荐, 共识度 96.8%)

有 2 项 RCT 研究比较了常规补充胰酶对 SAP 患者的影响,其中 1 项研究表明:补充胰酶的患者预后趋势更好,但差异无统计学意义^[164];另 1 项研究表明:2 组患者实验室指标及预后差异均无统计学意义^[165]。因此并不推荐常规补充胰酶,但对于伴 PEI(粪便弹性蛋白酶低)或消化不良伴脂肪泻的患者,应予以补充胰酶。

1 项纳入 57 项 RCT 研究、21 840 例患者的荟萃分析显示:强化血糖控制(维持在 4.5~6.7 mmol/L)有助减少重症患者的全因病死率、ICU 住院时间以及感染的发生率^[166]。但也有研究表明:强化血糖控制并不适用于所有的 ICU 患者,当患者实施早期 PN 时,强化血糖控制会导致不良事件发生率的增加^[167]。目前尚无对于 SAP 患者血糖控制水平的推荐,但现有研究表明:采用含有缓释淀粉的 EN,有

助于快速改善营养指标,并减少血糖变异性、缩短住院时间、降低并发症的发生率^[168]。

Christian 等^[169]研究显示:血清甘油三酯水平 ≥ 5.65 mmol/L 的高甘油三酯血症 AP 患者,AP 复发率约是甘油三酯水平 < 5.65 mmol/L 患者的 2 倍。因此迅速降低血清甘油三酯水平,从而中断甘油三酯和炎性反应之间的恶性循环,是救治高甘油三酯血症 AP 患者的核心环节。药物降脂 24~48 h 后,血清甘油三酯水平仍 > 11.3 mmol/L 或降幅 $< 50\%$ 者,应予以血液净化以降脂^[170]。HTG-AP 发病 72 h 内,绝对禁止静脉输入各种脂肪乳剂;需要必需脂肪酸的患者,当血甘油三酯水平 ≤ 5.65 mmol/L 时,可以给予含中长链脂肪酸的脂肪乳剂,并密切监测血清甘油三酯水平^[171]。

问题 20: 肠痿患者如何选择营养治疗方式?

推荐意见 39: 肠痿患者进行 EN 前,应充分引流;短期内无法行 EN,且血流动力学基本稳定的肠痿患者,应当在 24~72 h 内予以 PN。(证据 A, 强推荐, 共识度 99.5%)

推荐意见 40: 肠痿患者早期 EN 以滋养型喂养为主,以维持机体功能的最低喂养量、保护胃肠道、增强免疫功能以及防止细菌移位;建议适当增加蛋白质的摄入量($1.5 \sim 2.0$ g $\cdot$ kg $^{-1}\cdot$ d $^{-1}$),高流量肠痿患者的蛋白质的摄入量可达 $1.5 \sim 2.5$ g $\cdot$ kg $^{-1}\cdot$ d $^{-1}$ 。(证据 C, 弱推荐, 共识度 97.7%)

推荐意见 41: 起始 PN 或 SPN 喂养的肠痿患者,每日应评估胃肠道功能,尽早过渡为 EN。(证据 C, 强推荐, 共识度 99.1%)

推荐意见 42: 应根据病情及时建立痿口近端和远端通路,以恢复胃肠道结构的“完整性”,并维持其基础生理功能;对于多发性肠痿患者,也应视情况建立痿口间营养通路。(证据 D, 弱推荐, 共识度 97.7%)

肠痿患者消化液丢失过多,无法经胃肠道营养,而且存在高分解代谢状态,因此该类患者通常存在严重的营养不良^[172]。不同于其他疾病,肠痿患者胃肠道解剖完整性遭到破坏,而且胃肠道内容物容易外泄,即便 AGI 为 II 级的患者,在未建立充分引流的前提下仍无法实施 EN。肠痿患者的医学营养治疗目的在于满足机体能量需求、维持内环境紊乱、促进肠痿自愈^[173]。对于短期内无法实施 EN 且血流动力学基本稳定(去甲肾上腺素当量 < 0.14 μ g $\cdot$ kg $^{-1}\cdot$ min $^{-1}$)的肠痿患者,建议早期行 PN 治疗,以避免严重营养不良带来的脏器损伤。而对于

肠皮肤瘘或充分引流的低流量瘘($<500\text{ ml/d}$)或建立合适的营养通路(如分段喂养、远端喂养等)的高流量瘘($>500\text{ ml/d}$),且预期能在 3~7 d 内 EN 可逐步达到机体能量所需的 60% 时,不建议早期行 PN 治疗。EN 可促进该类患者肠瘘的愈合,减少 PN 并发症的发生。对于预期 3~7 d 内 EN 无法达到机体能量所需的 60% 时,应给予 SPN,以满足肠瘘患者的能量需求。目前尚无确切的胃肠道评估工具或评估系统,用以评估肠瘘患者的胃肠道功能,因此建议持续监测肠瘘流量、瘘远端通畅情况、肠道近端及远端 EN 耐受情况等,以评估胃肠道功能^[174]。

目前重症肠瘘患者的理想目标喂养量存在争议,但因为再喂养综合征的发生,过度喂养可增加患者的死亡风险^[175]。大样本观察性研究认为:早期低于目标量 80% 的医学营养治疗,可使患者获得最佳存活率^[176]。重症肠瘘患者急性期的应激反应可能会损害蛋白质-能量代谢及其对外源性营养物质的反应性,导致出现不可控的内源性营养过剩,抑制自噬反应,削弱机体限制应激损伤的能力^[177],因此早期应适度喂养(目标量的 33%~60%)。肠瘘患者早期实施 EN 可保护胃肠道、增强免疫功能并防止菌群移位,而非维持能量需求(目标量的 60%),因此以滋养胃肠道为主要目的低剂量喂养更为适宜。已有的观察性研究显示:较高的蛋白摄入可使危重症患者获益,每增加 10% 的蛋白质摄入量,可降低 6.6% 的死亡风险,因此肠瘘患者可适当增加蛋白质的摄入量($1.5\sim2.0\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)^[178]。因为高流量($>500\text{ ml/d}$)肠瘘患者富含蛋白的肠液容易丢失,故蛋白质补充可达 $1.5\sim2.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$,以满足机体蛋白质需求。肠瘘患者血浆中 Gln 的水平可降低 20%~30%,肌细胞内浓度甚至可降低 50%,而肠道对 Gln 的摄取量也增加。高支链氨基酸可减少肌肉蛋白的分解,促进胰岛素的分泌,有利于蛋白质的合成。因此应根据肠瘘患者病情的变化,适当调整医学营养的成份配比。维生素参与机体的物质代谢、抗氧化、生物合成、免疫、损伤修复等过程。纳入 7 项 RCT 研究的荟萃分析显示:与安慰剂组相比,补充维生素 D 的危重症患者病死率更低,且无不良反应发生^[179]。肠瘘患者的一般情况及营养状况改善后,若胃肠道可以使用,则应尽早过渡到 TEN。

肠瘘患者行 EN 治疗时,应根据病情建立多途径喂养通路,不应单纯强调建立瘘口远端的通路。对于高位肠瘘患者,在瘘口近端予以低剂量滋养型

喂养,可以中和胃酸及消化酶,降低应激性溃疡的发生风险,降低肠源性感染的发生风险;对于低位肠瘘患者,可根据患者情况,在瘘口近端增加喂养量,发挥营养干预的最大化作用。多发性肠瘘患者可根据病情行瘘口间的低剂量滋养型 EN,以维持其生理功能,避免瘘口营养不良性萎缩或发生坏死。EN 通路的建立,应充分评估患者状态和技术条件,鼻胃肠管、空肠造口管或内镜下置管均可用于瘘口近端喂养通路;瘘口间营养通路可选择内镜下辅助置管方法。

问题 21: 严重腹腔感染患者如何进行医学营养治疗?

推荐意见 43: 可耐受 EN 的腹腔感染患者,应早期(24~72 h 内)行 EN。经干预后(如促胃动力药物治疗)短期内(3~7 d)仍无法行 EN 或不能到达 60% 目标量的腹腔感染患者,应尽早行 PN。(证据 B, 强推荐, 共识度 98.6%)

推荐意见 44: 对于 72 h 内 IAP 持续 $<15\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$) 的腹腔高压患者,应考虑行 EN; 72 h 内 IAP 持续 $\geq 15\text{ mmHg}$ 的腹腔高压患者,其胃肠不耐受的发生率较高,应考虑予以 PN 治疗,初始能量为目标能量的 33%~60%。(证据 C, 强推荐, 共识度 99.6%)

对于存在营养风险的血流动力学稳定的腹腔感染患者(平均动脉压 $>65\text{ mmHg}$; 去甲肾上腺素当量 $<0.14\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 并持续减量),给予营养治疗可改善患者的营养状态、降低病死率、减少 MODS 及急性肾功能损伤和继发感染的发生风险。有 RCT 研究显示,EN 的预后优于 PN^[180]。队列研究显示,和普通液体治疗相比,医学营养治疗可降低患者的病死率^[181]。而和 EN 相比,EN+PN(SPN)或序贯治疗并未进一步改善患者的预后;因此仅在单纯 EN 无法实施或早期无法达到目标能量的 33%~60%、7~10 d 内无法达到目标能量的 60% 以上时,方可使用 EN+PN(SPN)或序贯治疗。为避免过度喂养及再喂养综合征的发生,腹腔感染患者早期应适度喂养(目标能量的 33%~60%),并逐步增加喂养。

研究显示:不同 IAP 的腹腔高压患者其 1~7 d 的胃肠不耐受发生率不同。其中 IAP $<15\text{ mmHg}$ 的腹腔高压患者,其 1、3、7 d 的胃肠不耐受发生率分别为 58%、20% 和 13%;而 $15\text{ mmHg}\leq\text{IAP}\leq 20\text{ mmHg}$ 的腹腔高压患者,其 1、3、7 d 的胃肠不耐受发生率则分别高达 88%、75% 和 50%^[145]。因此对于 IAP $<$

15 mmHg、且持续 72 h 以上的患者,可予以 EN,且 EN 可改善患者预后,降低疾病严重程度。而对于 IAP $\geq$ 15 mmHg 的腹腔高压和腹腔间隔室综合征患者,则推荐使用 PN,直至 IAP $<$ 15 mmHg 并持续 72 h,方可考虑进行 EN 治疗。为防止腹腔高压和腹腔间隔室综合征患者的 IAP 持续升高,PN 液体总量应严格控制;而初始能量可设为目标能量的 33%~60%,以避免过度喂养。

问题 22:肝、肾功能衰竭是否影响患者的胃肠道功能?

推荐意见 45:肝、肾功能衰竭与胃肠道功能障碍相互影响,EN 联合微生态治疗可能使患者获益。(证据 C,弱推荐,共识度 95.0%)

肝脏与肠道存在广泛而密切的联系,即肠-肝轴调控系统。当肝脏功能、门静脉系统、胆汁分泌排泄发生障碍时,将影响胃肠道消化、吸收功能及微生态平衡,继而出现消化道症状,常见如食欲减退等,导致营养不良和肌少症^[182],且为预后不良的预测因素。肝功能损伤与胃肠功能障碍相互影响,且肠道微生态紊乱与慢加急肝功能衰竭(ACLF)患者病情进展、炎症反应程度、病死率有关。ACLF 患者肠道微生态的研究显示:属厚壁菌门的拟杆菌科、瘤胃球菌科和毛螺菌科的丰度较低,而巴氏杆菌科、链球菌科和肠球菌科的丰度较高;厚壁菌门的细菌与炎症因子如 TNF- α 和 IL-6 呈负相关,90 d 内死亡患者的巴氏杆菌丰度更高,而毛螺菌科丰度更低^[183]。另 1 项多中心研究也证实了肝硬化住院患者入院时肠道菌群失调与肝外器官功能衰竭、ACLF 的发生以及死亡风险增加相关^[184]。EN 可全面维护胃肠功能和肝功能,减少肠道炎症因子的释放和毒素移位。肝功能衰竭患者合并严重消化道症状,口服饮食或 ONS 不能达到营养供给目标时可管饲 EN^[185]。

30%~70% 的急性肾损伤(AKI)患者可能进展至慢性肾脏疾病(CKD),与多种代谢紊乱相关^[138, 186]。研究发现:肠道微生态失调不利于肾脏功能的转归^[187]。急性胃肠功能障碍患者的肠道通透性增加,细菌及其产物易位可引起全身炎症反应及免疫应答,导致 AKI 患者不同阶段内毒素水平有所增加^[188],加重肾脏损害。因此,肠道微生态紊乱可导致肝、肾功能衰竭患者的器官损伤;而采用 EN 联合肠道微生态治疗以期减缓肝、肾和肠道功能损伤的研究已有初步探索结果^[189]。

问题 23:消化道出血患者如何实施 EN?

推荐意见 46:上消化道出血活动期的患者,应

暂停 EN;当出血停止且评估再出血风险较低者,应尽早启动 EN(证据 B,强推荐,共识度 95.5%);下消化道出血者可视情况给予 EN。(证据 D,弱推荐,共识度 95.5%)

消化道出血是重症患者胃肠道功能损伤和衰竭的重要原因及结果,影响患者预后^[6, 51, 190]。上消化道出血患者活动期禁食,可改善胃内 pH 值、稳定血凝块并降低再出血的风险^[191]。消化道出血后,EN 启动时间取决于疾病的病因、严重程度和复发出血的风险。上消化道出血活动期建议暂停 EN,若溃疡导致再出血的风险较高,建议内镜治疗后至少 48 h 再开始肠内喂养;对于再出血风险较低的溃疡或胃炎、食管炎或血管增生症患者,胃肠道对 EN 耐受后可尽快启动喂养^[191]。食管静脉曲张出血停止后应尽早开始流质饮食^[192]。早期 EN 对预防非高风险患者的消化道出血有一定益处^[191, 193]。对于重症患者,多项 RCT 研究及荟萃分析结果显示:EN 可保护胃肠道黏膜、预防应激性溃疡和胃肠道出血^[194-196]。早期 EN 还可降低治疗成本,并缩短住院时间^[197]。因此对于上消化道出血的患者,当出血停止后,可尽早开始 EN。EN 的同时使用组胺受体阻断剂或质子泵抑制剂可能有害^[191]。下消化道出血并非 EN 的绝对禁忌证,EN 导致的下消化道再出血的风险较小,但会影响结肠镜检查。对于大多数下消化道出血患者,在不干扰结肠镜检查准备的前提下可继续 EN^[198]。

问题 24:如何评估 EN 在 IBD 医学营养中的作用?

推荐意见 47:EN 能够诱导和维持克罗恩病(CD)缓解;但仅能纠正溃疡性结肠炎(UC)患者的营养不良状况,并降低营养不良的发生风险。(证据 A,强推荐,共识度 98.2%)

推荐意见 48:IBD 患者的 EN 首选 ONS,摄入不足和吞咽困难者给予管饲 EN,部分 EN 可改善营养状况或维持缓解,单一 EN 可有效诱导疾病缓解或优化患者的围手术期状况。(证据 B,强推荐,共识度 99.1%)

营养不良是 IBD 患者最常见的一种全身症状,发生率为 16%~85%^[199-200]。CD 营养不良的患病率高达 65.0%~75.0%^[201]。调查发现:我国 IBD 住院患者营养不良发生率为 49.5%,其中 CD 为 57.0%,UC 为 38.8%^[202]。因此 IBD 患者的营养筛查和评估有重要的临床意义。

单一 EN 能够诱导成人 CD 的缓解,但疗效受到成人对治疗依从性的影响;而且不同部位诱导缓解

的效果可能有所差别^[203-204]。对于存在营养不良或营养风险或不能使用糖皮质激素或生物制剂的患者、中重度狭窄活动期 CD 患者以及围手术期患者,单一 EN 较为适宜^[205-206]。考虑到药物不良反应等因素,部分患者(包括儿童)也倾向于选择使用单一 EN 诱导 CD 缓解^[207]。单一 EN 诱导 CD 缓解的机制尚不确定,可能与 EN 组成合理(如复杂碳水化合物、脂肪酸构成、维生素和微量元素)、抗原负荷少、有助于 SCFA 产生以及调整肠道微生态平衡(如拟杆菌/普雷沃菌的比例)改善菌群结构,保护肠黏膜屏障等有关^[208-209]。近年来,内脏脂肪在 CD 发病过程中的作用越来越重要。单一 EN 能够减轻内脏脂肪堆积,改变系膜脂肪结构,或许与诱导 CD 缓解的作用机制有关^[210]。

营养治疗没有诱导或维持 UC 缓解的作用,但能够纠正 UC 患者营养不良的状态,或降低营养风险^[211]。UC 患者的营养支持治疗首选 EN,仅在 EN 失败或 UC 合并肠衰竭时才考虑使用 TPN,或遵循肠道休息的原则^[212]。

IBD 患者的医学营养治疗应考虑多方面因素,包括患者的经口进食能力、胃肠道的吸收能力、营养状态、炎症负荷以及治疗目标。ONS 是存在营养风险和经口饮食摄入不足时的首选方式,摄入量可以达到 600 kcal/d,而对成年人的饮食量影响较小^[213]。若 ONS 及饮食均无法满足目标量的 50%~60%,或存在吞咽困难者应给予管饲 EN^[214-215]。由于 IBD 患者合并肠狭窄等原因,可采取持续输注的方式。管饲适用于单一 EN、肠腔狭窄或吸收面积不足的患者,如不全性肠梗阻、肠外瘘或 SBS 患者等^[216]。部分 EN(PEN)指在进食的同时补充 EN(目标量的 50% 以上),以达到增加能量和营养素摄入的目的,多用于纠正营养不良^[217]。PEN 的方法主要包括:进食基础上的 ONS、白天低脂饮食和夜间管饲、每 4 个月中进行 1 个月的单一 EN、联合生物制剂维持 CD 缓解,这些方法均可有效减少 CD 复发,其作用优于某些药物^[218]。Ferreiro 等^[219]的 1 项研究显示:短肽型 EN 配方治疗 12 周,可改善活动性 CD 患者的营养状态,提供白蛋白水平和 BMI;降低 Harvey Bradshaw 指数;减少大便次数。EN 治疗过程中应及时评估 CD 患者疾病活动情况,适时添加维持缓解的药物。CD 术前停用激素后,为维持停用药物期间病情的相对稳定,通常予以 EN 治疗^[220]。EN 不能使用或无法达到目标量的 60% 时,应给予 PN 治疗^[221]。

IBD 患者给予 TPN 的适应证包括:CD 合并严重腹泻、高流量小肠瘘(流量>500 ml/d)、肠梗阻、高位肠内瘘、继发的严重腹腔感染未得到控制等。肠狭窄是 CD 最常见并发症,分为炎性狭窄和纤维性狭窄。经治疗诱导缓解后,大多数炎性狭窄患者的症状可以改善,但纤维性狭窄仍需要外科处理。营养治疗前,需要了解肠狭窄的性质(炎性或纤维性)、程度(有无肠梗阻及梗阻程度)、部位及有无闭袢或肠绞窄等情况,选择 EN 或 PN 治疗^[222]。EN 诱导炎性狭窄的症状缓解后,根据具体情况可恢复进食,并使用药物维持治疗;部分患者在营养状况改善后,可行内镜或手术治疗肠狭窄^[223]。

问题 25:SBS 患者如何进行营养管理?

推荐意见 49:SBS 患者应定期进行营养筛查和评估,包括人体测量指标、营养相关实验室指标、微营养素水平和骨密度等。(证据 C,强推荐,共识度 98.6%)

推荐意见 50:SBS 患者首选 EN,应根据疾病状态、残留肠道长度、消化吸收功能、耐受性症状选择 ONS 或管饲;对于 PN 依赖程度较低的患者,建议使用管饲 EN 结合口服饮食。(证据 C,强推荐,共识度 100%)

推荐意见 51:EN 首选经胃缓慢持续输注,避免快速灌注或直接注入小肠,以最大限度地延长肠道滞留时间,提高营养素吸收,减少腹泻的发生。(证据 D,弱推荐,共识度 97.3%)

国际上多数学者认为,剩余有功能的小肠长度<200 cm 即可诊断为 SBS^[224];WHO 疾病分类的定义是“从十二指肠空肠弯曲屈氏(Treitz)韧带处开始测量,无论有无结肠,成人和儿童(<18 岁)的剩余小肠长度<各自年龄的正常小肠长度的 25%”^[225]。我国学者则依据长期的诊疗经验,提出结合年龄、有无回盲瓣、剩余小肠长度等因素进行综合诊断的标准^[226]。SBS 临床表现主要包括腹泻、脱水、电解质异常和较长期的体重减轻。

营养状态、液体和电解质平衡等问题均会影响 SBS 患者的病程,尤其可能使结肠不完整的患者出现慢性脱水和肾脏疾病,以及难以补充的低钾、低镁、低钙血症,所以应定期监测相关指标。充足的水分通常基于目标尿量(>1 L/d)和尿钠浓度(>20 mmol/L)^[227]。由于水溶性维生素在近端的小肠中被吸收,因此 SBS 患者的水溶性维生素缺乏并不常见。但脂溶维生素和必需脂肪酸缺乏症相对更多见,可能需要大剂量的补充才能维持正常的血浆水平^[224]。为预防和治疗 SBS 继发的骨质疏松症,

应定期评估骨密度,同时监测血钙、磷、镁、维生素 D(25-羟基维生素 D)、甲状旁腺激素水平,并注意有无代谢性酸中毒的存在^[228]。

高复合碳水化合物(60%)和相对低脂肪(20%)的饮食有利于减少粪便热量的损失,增加整体能量的吸收,减少镁、钙损失和草酸盐的吸收^[224],适合结肠完整的 SBS 患者;而结肠不完整的患者则没有糖/脂比例的限制。营养不良和饮食摄入不足的患者,其医学营养治疗很重要。ONS 适用于所有能够经口进食的 SBS 患者,并可以根据其胃肠道功能状况,选择整蛋白或短肽制剂^[32]。相比普通膳食,商品化的 EN 制剂和特医食品在营养素全面性、渗透压稳定性、安全性等方面优势明显,更容易消化吸收,满足 SBS 患者的营养需求,但口味单一,患者依从性较差。饮食基础上的 ONS 不能达到目标量的 60%,应予以管饲 EN^[32]。基于 SBS 患者的胃肠道解剖结构改变和术后粘连,术后的造口包括 PEG,存在一定的技术困难^[216]。对于接受 HEN 的 SBS 患者,可间歇性放置鼻胃管,进行夜间输注 EN 或放置 PRG 等都是值得考虑的。一旦患者状态允许管饲,建议经胃缓慢持续输注 EN,而非快速灌注或直接注入小肠,以最大限度地延长肠道转运时间,改善营养接触时间和吸收,并减少腹泻。

问题 26: SBS 患者如何实施 PN?

推荐意见 52: SBS 患者饮食指导和 EN 少于目标能量的 80% 时,应予以 SPN。(证据 C, 强推荐, 共识度 98.2%)

推荐意见 53: 药物控制腹泻后,排便量或造口漏出液量仍 >2.5 L/d,应以 PN 为主,待排便量或造口液量减少后,再开始尝试 EN。(证据 D, 强推荐, 共识度 97.3%)

推荐意见 54: 接受 HPN 的 SBS 患者,应定期监测体重、器官功能、糖脂代谢、电解质和微量营养素变化,并关注大便或造口漏出液量、尿量和口渴症状等临床表现。(证据 D, 强推荐, 共识度 98.6%)

使用 PN 的目的是满足 SBS 患者对液体、电解质、能量、蛋白质和微量营养素等的长期需求;能量和蛋白质供给目标与普通成人相同。当造口输出量升高时,液体、钾、镁和锌的丢失增加,需要监测和适当补充;PN 容量计算,应根据大便或造口量、尿量和口渴症状以及实验室检验结果确定^[229]。HPN 治疗中应关注微量营养素的缺乏情况,需要定期监测和重点补充^[79]。

根据剩余肠管部位和功能、距肠切除手术时间长短的不同,SBS 患者可动态调整医学营养治疗方式。SBS 的疾病分型包括 I 型、II 型和 III 型,III 型 SBS 患者保留部分回肠及完整的结肠,SBS 急性期过后,随着肠适应的出现,通过 EN 和饮食训练,可逐步摆脱 PN^[226]。部分空结肠吻合型(II 型)SBS 患者也可以通过改善饮食和 EN 方案、控制水电解质平衡等措施,逐步摆脱 PN,以维持正常的营养状态。当出现 SBS 相关的体重丢失时,可间歇性给予短期的 PN,提高营养供给。肠内喂养吸收能量达不到机体每日所需能量的 1/3 时,应考虑长期应用 PN^[226]。与 II 型患者不同,由于 I 型 SBS 患者仅剩余部分空肠,无论治疗周期长短,其肠适应情况不会有明显改善,大部分患者仍需要持续 PN 治疗^[226]。多维度的肠康复治疗对 SBS 患者恢复 EN 有积极意义。SBS 急性期时腹泻明显,水、电解质及营养物质大量丢失,剩余肠道尚未出现肠适应,如此时即开始 EN,可能会加重腹泻和营养不良。因此建议以 PN 为主,以维持内环境及营养状态稳定为目标,待腹泻量或造口液量 <2.5 L/d 时再开始尝试 EN^[224]。

问题 27: 如何处理肠衰竭相关性肝病(IFALD)?

推荐意见 55: 建议采取下列措施用于预防 IFALD: 尽可能保留小肠长度、保持小肠与结肠的连续性、创造条件使用 EN、避免 PN 过量喂养、优化 PN 处方、限制大豆油脂肪乳用量($1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 或用鱼油替代部分大豆油脂肪乳)、预防和治疗感染。(证据 C, 弱推荐, 共识度 98.2%)

IFALD 是指由几个与慢性肠功能衰竭相关的因素造成的肝损伤,包括但不限于 PN^[230];其诊断需要综合临床、生化、放射学和适当的组织学信息,并需排除其他导致肝功能紊乱的原因,如胆总管结石、肝炎、药物肝损害等。与 IFALD 相关的组织学异常包括:脂肪变性、门静脉炎症、门静脉水肿、导管反应、导管减少以及门静脉和小静脉周围纤维化^[231]。尽可能保留小肠长度、保持小肠与结肠连续性、创造条件使用 EN、避免 PN 过量喂养、优化 PN 处方、限制大豆油脂肪乳用量($1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 或用鱼油替代部分大豆油脂肪乳)、预防和治疗感染、应用保肝药物等,都是预防和治疗 IFALD 的重要举措^[79]。

问题 28: 慢性放射性肠炎(CRE)患者如何选择营养干预方式?

推荐意见 56: CRE 患者易合并营养不良,医学营养治疗周期较长,可依适应证选择 ONS、管饲 EN

或 PN;以 PN 为主的肠道休息策略可使部分患者临床获益。(证据 C,弱推荐,共识度 98.6%)

推荐意见 57: 确定性外科手术是治疗 CRE 引起的肠梗阻和肠痿并发症的关键方法,是该部分患者恢复 EN 或经口进食的基础。(证据 C,弱推荐,共识度 97.3%)

放射性肠炎(RE)是指因盆腔和腹部恶性肿瘤的放射治疗引起的肠道物理损伤,可累及小肠、结肠和直肠,CRE 的病程常>3 个月^[232-233]。CRE 的病理特点为进行性闭塞性动脉内膜炎和间质纤维化,且具有不可逆性,临床常表现为腹泻,多由胆汁酸的吸收不良和(或)细菌过度增殖引起,当乙状结肠-直肠顺应性丧失时,腹泻加重^[234-236]。肿瘤状态、腹泻、小肠细菌过度增殖、SBS、吸收不良是导致 CRE 患者营养不良的主要原因;而发生梗阻、肠痿、消化道出血等并发症则加重营养不良^[237]。需要行外科手术的 CRE 患者中,约 1/3 的患者存在营养不良,超过 90% 的患者术前存在营养风险^[238]。CRE 合并需要外科处理的狭窄和(或)肠外痿,是导致慢性肠衰竭的主要原因,SBS 是常见的病理生理机制^[239]。欧洲 1 项多中心调查显示:CRE 患者占成人慢性肠衰竭患者的 7.8%^[240]。1 项来自英国 HPN 年度调查的数据显示:RE 约占 HPN 新登记者的 5%~15%^[241]。CRE 的医学营养治疗周期较长,可依适应证选择 ONS、管饲 EN 和 PN,吸收不良者可选择短肽制剂。在 1 项比较 PN 与要素饮食的 RCT 研究中,营养评估的数据、氮平衡、影像学 and 临床参数在接受 PN 治疗后均得到改善,而且部分患者可恢复经口饮食^[242]。HPN 和肠道休息几个月后,部分患者的肠梗阻便也可缓解,并恢复口服营养,而无需手术干预^[243]。

约 1/3 的慢性放射性肠损伤患者需要手术治疗^[244]。确定性手术彻底切除放射性损伤肠管,并清除病因,且一期重建更符合正常的生理通道,还能提升患者术后的生活质量和 5 年生存率^[244-245]。确定性手术治疗 CRE 是安全可行的,术后吻合口痿的发生率较低,为 2.70%~4.69%,而术后病死率则为 0.99%~2.70%。此外,中至重度并发症(并发症分级系统 Clavien-Dindo 分类:Ⅲ~Ⅴ级)的发生率为 13.3%~27.4%,SBS 的发生率则为 9.6%~20.3%^[238, 246-247]。研究表明,确定性手术不仅可以解决 CRE 的并发症,而且大多数患者能够逐渐停用 HPN,恢复 EN 或 ONS 或经口饮食^[248]。

问题 29:肠功能衰竭患者何时需要小肠移植?

推荐意见 58: 小肠移植是适用于肠功能衰竭并出现 PN 治疗失败患者的挽救性治疗;SBS 是接受小肠移植的主要适应证;IFALD、多个导管相关的深静脉血栓及腹腔内侵袭性硬纤维瘤、慢性假性肠梗阻所致肠功能衰竭患者,优先选择小肠移植手术。(证据 C,弱推荐,共识度 98.2%)

肠功能衰竭是指肠道消化吸收功能因各种原因发生障碍,导致肠道吸收量低于营养素和(或)水和电解质吸收所需的最小值,需要静脉补充以维持健康和(或)生长^[2]。肠功能完全衰竭的患者,只能接受肠替代治疗包括 PN 和小肠移植^[249]。虽然 PN 效果确切,但长期 PN 会出现很多并发症,包括中心静脉导管相关脓毒血症、血栓形成、IFALD、胆结石、脱水、肾功能衰竭、代谢性骨病等,且伴随巨大的经济负担、社交自由部分甚至完全丧失、自闭/抑郁等心理问题、生活质量的严重下降。而小肠移植治疗肠功能衰竭,经过近 40 年的发展,已成为技术成熟、效果确切的临床常规手段^[250]。小肠移植具有 PN 无法取代的必要性及治疗优势。一般认为,在临床病情、生活质量、经济负担等综合考量下,肠功能衰竭患者一旦出现 PN 相关并发症,应尽早接受小肠移植。

2023 年国际小肠移植登记中心报告显示:1985 年 1 月至 2023 年 6 月,全球 98 个中心实施各类小肠移植手术共 4 709 例(<18 岁的有 2 350 例,成人有 2 359 例)^[251]。报告还指出:2016—2022 年,进行小肠移植的病因依次为 SBS、肠动力障碍、再次移植、肿瘤、肠黏膜病变^[251]。SBS、肠动力障碍疾病是小肠移植 2 个主要的适应证,约占全部适应证的 80%。有研究指出,PN 支持治疗期间,若静脉通路不可用、反复出现导管相关的菌血症、严重脱水、PN 相关的肝功能损害等任何 1 种情况,则定义为 PN 支持治疗失败,需要进行小肠移植手术^[252]。欧洲 1 项关于小肠移植适应证的研究表明:只有 IFALD($RR=3.2$)和腹腔内侵袭性硬纤维瘤($RR=7.1$)增加 PN 相关的死亡风险,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);多个导管相关的深静脉血栓也会增加 PN 相关死亡风险,但差异无统计学意义($RR=2.1, P=0.058$)^[253]。上述数据表明:只有 IFALD 和腹腔内侵袭性硬纤维瘤应该被列为挽救性小肠移植的适应证。儿童中依赖 HPN 的慢性假性肠梗阻患者合并严重营养不良的几率为 80%,成人为 60%,一旦出现 PN 并发症,小肠移植是挽救生命的唯一治疗措施^[254]。

本指南制订专家委员会名单

执笔专家:杨桦(重庆市人民医院普外科);朱明炜(北京医院普外科);王新颖(东部战区总医院普外科);陈伟(北京协和医院临床营养科);陈启仪(同济大学附属上海第十人民医院普外科);陈国庆(重庆市人民医院普外科);江华(四川省人民医院急诊外科);李幼生(上海交通大学附属第九人民医院普外科);李元新(北京清华长庚医院胃肠外科);钟春龙(上海东方医院神经外科);梁斌(北京大学人民医院普外科);虞文魁(南京大学医学院附属鼓楼医院重症医学科);龚剑峰(东部战区总医院普外科);周华(北京清华长庚医院重症医学科);常志刚(北京医院重症医学科)

审阅专家(按姓氏汉语拼音排序):蔡常洁(中山大学附属第一医院重症医学科);陈俊强(广西医科大学第一附属医院胃肠外科);陈莲珍(中国医学科学院肿瘤医院药剂科);陈志康(中南大学湘雅医院普外科);崔红元(北京医院普外科);樊跃平(北京航空总医院普外科);高纯(华中科技大学同济医学院附属同济医院胃肠外科);管文贤(南京大学医学院附属鼓楼医院普外科);黄河(山西医科大学第一医院普外科);靖昌庆(山东省立医院普外科);康维明(中国医学科学院北京协和医院基本外科);李孟彬(空军军医大学西京医院胃肠外科);李娜(海南省人民医院重症医学科);郎韧(首都医科大学附属北京朝阳医院肝胆外科);刘亚辉(吉林大学第一医院普外科);马晓薇(宁夏医科大学总医院心脑血管病医院重症医学科);孟庆华(首都医科大学附属北京佑安医院重症肝病科);彭俊生(中山大学附属第六医院胃肠外科);秦环龙(南京医科大学附属苏州医院普外科);宋自芳(华中科技大学同济医学院附属协和医院普外科);沈贤(温州医科大学附属第一医院普外科);唐云(解放军总医院普外科);王烈(解放军联勤保障部队第九〇〇医院普外科);韦军民(北京医院普外科);肖卫东(陆军军医大学附属新桥医院胃肠外科);邢春根(苏州大学附属第二医院普外科);熊昌(苏州大学附属第二医院普外科);徐仁应(上海交通大学医学院附属仁济医院临床营养科);余震(同济大学附属上海第十人民医院普外科);尤丕聪(天津医院重症医学科);姚俊英(新疆维吾尔自治区人民医院消化科);张常华(中山大学附属第七医院胃肠外科);张片红(浙江大学医学院附属第二医院临床营养科);张新宇(哈尔滨医科大学附属第二医院普外科);周建平(中国医科大学附属第一医院胃肠外科);周岩冰(青岛大学附属医院胃肠外科)

编写秘书:李子建(北京医院普外科);陈丽如(北京医院临床营养科);李永浩(北京医院普外科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Pironi L, Arends J, Baxter J, et al. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults[J]. Clin Nutr, 2015, 34(2): 171-180. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.08.017.
- [2] Pironi L, Cuerda C, Jeppesen PB, et al. ESPEN guideline on chronic intestinal failure in adults-Update 2023[J]. Clin Nutr, 2023, 42(10): 1940-2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.07.019.
- [3] Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit[J]. Clin Nutr, 2019, 38(1):48-79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
- [4] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022 版)[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma. j. cn112137-20211228-02911.
- [5] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. BMJ, 2008, 336(7650): 924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.
- [6] Reintam Blaser A, Malbrain ML, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on abdominal problems[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(3): 384-394. DOI: 10.1007/s00134-011-2459-y.
- [7] Reintam Blaser A, Padar M, Mändul M, et al. Development of the gastrointestinal dysfunction score (GIDS) for critically ill patients-a prospective multicenter observational study (iSOFA study) [J]. Clin Nutr, 2021, 40(8):4932-4940. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.07.015.
- [8] Farrell JJ. Overview and diagnosis of malabsorption syndrome[J]. Semin Gastrointest Dis, 2002, 13(4): 182-190.
- [9] Hurt RT, McClave SA. Gastric residual volumes in critical illness: what do they really mean?[J]. Crit Care Clin, 2010, 26(3):481-490, viii-ix. DOI: 10.1016/j.ccc.2010.04.010.
- [10] Maconi G, Hausken T, Dietrich CF, et al. Gastrointestinal ultrasound in functional disorders of the gastrointestinal tract-EFSUMB consensus statement[J]. Ultrasound Int Open, 2021, 7(1):E14-E24. DOI: 10.1055/a-1474-8013.
- [11] Sheth SG, LaMont JT. Toxic megacolon[J]. Lancet, 1998, 351(9101): 509-513. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)10475-5.
- [12] Krajewski K, Siewert B, Eisenberg RL. Colonic dilation[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(5): W363-W372. DOI: 10.2214/AJR.09.3353.
- [13] Gao T, Cheng MH, Xi FC, et al. Predictive value of transabdominal intestinal sonography in critically ill patients: a prospective observational study[J]. Crit Care, 2019, 23(1):378. DOI: 10.1186/s13054-019-2645-9.
- [14] Reintam Blaser A, Jakob SM, Starkopf J. Gastrointestinal failure in the ICU[J]. Curr Opin Crit Care, 2016, 22(2): 128-141. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000286.
- [15] van Wijck K, Verlinden TJ, van Eijk HM, et al. Novel multi-sugar assay for site-specific gastrointestinal permeability analysis: a randomized controlled crossover trial[J]. Clin Nutr, 2013, 32(2): 245-251. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.06.014.
- [16] Kong C, Li SM, Yang H, et al. Screening and combining serum biomarkers to improve their diagnostic performance in the detection of intestinal barrier dysfunction in patients after major abdominal surgery[J]. Ann Transl Med, 2019, 7(16): 388. DOI: 10.21037/atm.2019.07.102.
- [17] Zhu J, Zhang F, Luan Y, et al. Can Dynamic

- Contrast-Enhanced MRI (DCE-MRI) and diffusion-weighted MRI (DW-MRI) evaluate inflammation disease: a preliminary study of Crohn's disease[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(14):e3239. DOI: 10.1097/MD.0000000000003239.
- [18] Kang JY, Kim HN, Chang Y, et al. Gut microbiota and physiologic bowel (18) F-FDG uptake[J]. *EJNMMI Res*, 2017, 7(1):72. DOI: 10.1186/s13550-017-0318-8.
- [19] van der Heide F. Acquired causes of intestinal malabsorption[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2016, 30(2):213-224. DOI: 10.1016/j.bpg.2016.03.001.
- [20] Janssen EM, Dy SM, Meara AS, et al. Analysis of patient preferences in lung cancer-estimating acceptable tradeoffs between treatment benefit and side effects[J]. *Patient Prefer Adherence*, 2020, 14: 927-937. DOI: 10.2147/PPA.S235430.
- [21] De Flines J, Louis E, Paquot N. Assessment of a digestive malabsorption syndrome[J]. *Rev Med Liege*, 2018, 73(10): 526-532.
- [22] Usai-Satta P, Oppia F, Lai M, et al. Hydrogen breath tests: are they really useful in the nutritional management of digestive disease? [J]. *Nutrients*, 2021, 13(3): 974. DOI: 10.3390/nu13030974.
- [23] Ruffin JM, Keever IC, Cheers C Jr, et al. Further observations on the use of I131-labeled lipids in the study of diseases of the gastrointestinal tract[J]. *Gastroenterology*, 1958, 34(3):484-490.
- [24] Duncan A, Cameron A, Stewart MJ, et al. Limitations of the triolein breath test[J]. *Clin Chim Acta*, 1992, 205(1-2): 51-64. DOI: 10.1016/0009-8981(92)90353-r.
- [25] Waldmann TA, Wochner RD, Strober W. The role of the gastrointestinal tract in plasma protein metabolism. Studies with 51Cr-albumin[J]. *Am J Med*, 1969, 46(2): 275-285. DOI: 10.1016/0002-9343(69)90011-4.
- [26] Klein S. The myth of serum albumin as a measure of nutritional status[J]. *Gastroenterology*, 1990, 99(6): 1845-1846. DOI: 10.1016/0016-5085(90)90500-z.
- [27] Gungabissoon U, Hacquoil K, Bains C, et al. Prevalence, risk factors, clinical consequences, and treatment of enteral feed intolerance during critical illness[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2015, 39(4): 441-448. DOI: 10.1177/0148607114526450.
- [28] 王婷玉, 孟捷. 针灸辅助治疗脓毒症胃肠功能障碍疗效 Meta 分析[J]. *辽宁中医药大学学报*, 2022, 24(2):165-170. DOI: 10.13194/j.issn.1673-842x.2022.02.037.
- [29] Xian J, Wang L, Zhang C, et al. Efficacy and safety of acupuncture as a complementary therapy for sepsis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acupunct Med*, 2023, 41(1):3-15. DOI: 10.1177/09645284221086288.
- [30] Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(3):321-336. DOI: 10.1016/s0261-5614(02)00214-5.
- [31] Machado Dos Reis A, Marchetti J, Forte Dos Santos A, et al. NUTRIC score: isolated and combined use with the NRS-2002 to predict hospital mortality in critically ill patients[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2020, 44(7): 1250-1256. DOI: 10.1002/jpen.1804.
- [32] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 中国成人患者肠外肠内营养临床应用指南(2023 版)[J]. *中华医学杂志*, 2023, 103(13): 946-974. DOI: 10.3760/cma. j. cn112137-20221116-02407.
- [33] Soriano-Moreno DR, Dolores-Maldonado G, Benites-Bullón A, et al. Recommendations for nutritional assessment across clinical practice guidelines: a scoping review[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2022, 49: 201-207. DOI: 10.1016/j.clnesp.2022.04.023.
- [34] Allard JP, Keller H, Gramlich L, et al. GLIM criteria has fair sensitivity and specificity for diagnosing malnutrition when using SGA as comparator[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(9): 2771-2777. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.12.004.
- [35] McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2016, 40(2): 159-211. DOI: 10.1177/0148607115621863.
- [36] Lin J, Liu Y, Ke L, et al. Feeding intolerance score in critically ill patients with enteral nutrition: a post hoc analysis of a prospective study[J]. *Nutr Clin Pract*, 2022, 37(4):869-877. DOI: 10.1002/ncp.10788.
- [37] Stratton RJ, Elia M. Encouraging appropriate, evidence-based use of oral nutritional supplements[J]. *Proc Nutr Soc*, 2010, 69(4): 477-487. DOI: 10.1017/S0029665110001977.
- [38] Streicher M, Themessl-Huber M, Schindler K, et al. Who receives oral nutritional supplements in nursing homes? Results from the nutritionDay project[J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(5):1360-1371. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.09.005.
- [39] Dupuy C, de Souto Barreto P, Ghisolfi A, et al. Indicators of oral nutritional supplements prescription in nursing home residents: a cross-sectional study[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(5):1047-1052. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.07.015.
- [40] Cawood AL, Elia M, Stratton RJ. Systematic review and meta-analysis of the effects of high protein oral nutritional supplements[J]. *Ageing Res Rev*, 2012, 11(2): 278-296. DOI: 10.1016/j.arr.2011.12.008.
- [41] Cramer JT, Cruz-Jentoft AJ, Landi F, et al. Impacts of high-protein oral nutritional supplements among malnourished men and women with sarcopenia: a multicenter, randomized, double-blinded, controlled trial [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2016, 17(11): 1044-1055. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.08.009.
- [42] Baldwin C, Spiro A, Ahern R, et al. Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Natl Cancer Inst*, 2012, 104(5):371-385. DOI: 10.1093/jnci/djr556.
- [43] Jiang W, Ding H, Li W, et al. Benefits of oral nutritional supplements in patients with locally advanced nasopharyngeal cancer during concurrent chemoradiotherapy: an exploratory prospective randomized trial[J]. *Nutr Cancer*, 2018, 70(8):1299-1307. DOI: 10.1080/01635581.2018.1557222.
- [44] Deutz NE, Matheson EM, Matarese LE, et al. Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement: a randomized clinical trial[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(1):18-26. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.12.010.
- [45] Knight SR, Qureshi AU, Drake TM, et al. The impact of preoperative oral nutrition supplementation on outcomes in patients undergoing gastrointestinal surgery for cancer

- in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 12456. DOI: 10.1038/s41598-022-16460-4.
- [46] Elia M, Normand C, Laviano A, et al. A systematic review of the cost and cost effectiveness of using standard oral nutritional supplements in community and care home settings[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(1):125-137. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.07.012.
- [47] Zhong Y, Cohen JT, Goates S, et al. The cost-effectiveness of oral nutrition supplementation for malnourished older hospital patients[J]. *Appl Health Econ Health Policy*, 2017, 15(1):75-83. DOI: 10.1007/s40258-016-0269-7.
- [48] Bravo JG, Ide E, Kondo A, et al. Percutaneous endoscopic versus surgical gastrostomy in patients with benign and malignant diseases: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2016, 71(3): 169-178. DOI: 10.6061/clinics/2016(03)09.
- [49] Serrano Aguayo P, Gros Herguido N, Parejo Campos J, et al. New laparoscopic assisted percutaneous gastrostomy. Description and comparison with others gastrostomy types[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2016, 16:24-29. DOI: 10.1016/j.clnesp.2016.08.004.
- [50] Blaser AR, Starkopf J, Kirsimägi Ü, et al. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2014, 58(8): 914-922. DOI: 10.1111/aas.12302.
- [51] Reintam Blaser A, Poeze M, Malbrain ML, et al. Gastrointestinal symptoms during the first week of intensive care are associated with poor outcome: a prospective multicentre study[J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39(5):899-909. DOI: 10.1007/s00134-013-2831-1.
- [52] Reintam Blaser A, Starkopf L, Deane AM, et al. Comparison of different definitions of feeding intolerance: a retrospective observational study[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(5):956-961. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.10.006.
- [53] Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines[J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43(3): 380-398. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0.
- [54] Hegazi RA, Wischmeyer PE. Clinical review: optimizing enteral nutrition for critically ill patients--a simple data-driven formula[J]. *Crit Care*, 2011, 15(6): 234. DOI: 10.1186/cc10430.
- [55] 孙炳伟, 李宁, 黎介寿. 肠上皮细胞二肽转运载体的生物学功能及研究进展[J]. *肠外与肠内营养*, 2003, 10(1):44-47. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2003.01.014.
- [56] 何桂珍, 王洁, 朱乾坤, 等. 肠道缺血-再灌注致远隔组织损伤的信号传导机制[J]. *中华临床营养杂志*, 2017, 25(5): 306-312. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1674-635X. 2017. 05.009.
- [57] Mohamed Elfadil O, Shah RN, Hurt RT, et al. Peptide-based formula: clinical applications and benefits[J]. *Nutr Clin Pract*, 2023, 38(2):318-328. DOI: 10.1002/ncp.10961.
- [58] López-Medina JA, López-Rodriguez C, Estornell-Gualde MA, et al. Relationship between nutritional treatment compliance and nutritional status improvements in patients with gastrointestinal impairment taking an oral peptide-based supplement[J]. *Nutrition*, 2022, 102: 111734. DOI: 10.1016/j.nut.2022.111734.
- [59] Feltrin KL, Little TJ, Meyer JH, et al. Effects of intraduodenal fatty acids on appetite, antropyloroduodenal motility, and plasma CCK and GLP-1 in humans vary with their chain length[J]. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2004, 287(3): R524-R533. DOI: 10.1152/ajpregu.00039.2004.
- [60] Wang YQ, Li YH, Li YT, et al. Comparisons between short-peptide formula and intact-protein formula for early enteral nutrition initiation in patients with acute gastrointestinal injury: a single-center retrospective cohort study[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(10):573. DOI: 10.21037/atm-22-1837.
- [61] Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(1):49-64. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.09.004.
- [62] Lambell KJ, Tatucu-Babet OA, Chapple LA, et al. Nutrition therapy in critical illness: a review of the literature for clinicians[J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 35. DOI: 10.1186/s13054-020-2739-4.
- [63] Kutsogiannis J, Alberda C, Gramlich L, et al. Early use of supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: results of an international multicenter observational study[J]. *Crit Care Med*, 2011, 39(12): 2691-2699. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182282a83.
- [64] Yeh DD, Fuentes E, Quraishi SA, et al. Adequate nutrition may get you home: effect of caloric/protein deficits on the discharge destination of critically ill surgical patients[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2016, 40(1): 37-44. DOI: 10.1177/0148607115585142.
- [65] Reignier J, Boissramé-Helms J, Brisard L, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2) [J]. *Lancet*, 2018, 391(10116): 133-143. DOI: 10.1016/S0140-6736(17) 32146-3.
- [66] Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, et al. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults[J]. *N Engl J Med*, 2014, 371(18): 1673-1684. DOI: 10.1056/NEJMoa1409860.
- [67] Zhang Y, Tan S, Wu G. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(9):5071. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.07.012.
- [68] Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, et al. Permissive underfeeding or standard enteral feeding in critically ill adults[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(25): 2398-2408. DOI: 10.1056/NEJMoa1502826.
- [69] Sim J, Hong J, Na EM, et al. Early supplemental parenteral nutrition is associated with reduced mortality in critically ill surgical patients with high nutritional risk[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(12): 5678-5683. DOI: 10.1016/j. clnu. 2021. 10.008.
- [70] Gao X, Liu Y, Zhang L, et al. Effect of early vs late supplemental parenteral nutrition in patients undergoing abdominal surgery: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2022, 157(5): 384-393. DOI: 10.1001/jamasurg. 2022.0269.
- [71] 朱明炜, 杨桦, 陈伟, 等. 静脉用丙氨酰-谷氨酰胺双肽临床应用专家共识(2021)[J]. *中华临床营养杂志*, 2021, 29(4): 193-200. DOI: 10.3760/cma. j. cn115822-20210521-00113.
- [72] Bollhalder L, Pfeil AM, Tomonaga Y, et al. A systematic

- literature review and meta-analysis of randomized clinical trials of parenteral glutamine supplementation[J]. *Clin Nutr*, 2013, 32(2): 213-223. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.11.003.
- [73] Wang Y, Jiang ZM, Nolan MT, et al. The impact of glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition on outcomes of surgical patients: a meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2010, 34(5):521-529. DOI: 10.1177/0148607110362587.
- [74] Apostolopoulou A, Haidich AB, Kofina K, et al. Effects of glutamine supplementation on critically ill patients: focus on efficacy and safety. An overview of systematic reviews [J]. *Nutrition*, 2020, 78: 110960. DOI: 10.1016/j.nut.2020.110960.
- [75] Buchman AL, Opilla M, Kwasny M, et al. Risk factors for the development of catheter-related bloodstream infections in patients receiving home parenteral nutrition [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2014, 38(6): 744-749. DOI: 10.1177/0148607113491783.
- [76] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 鱼油脂肪乳剂临床应用中国专家共识(2022 版) [J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(10): 1313-1325. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20220725-00426.
- [77] Wei Y, Meng Y, Li N, et al. The effects of low-ratio n-6/n-3 PUFA on biomarkers of inflammation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Food Funct*, 2021, 12(1): 30-40. DOI: 10.1039/d0fo01976c.
- [78] Pradelli L, Mayer K, Klek S, et al. Omega-3 fatty acids in parenteral nutrition-a systematic review with network meta-analysis on clinical outcomes[J]. *Clin Nutr*, 2023, 42(4):590-599. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.02.008.
- [79] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 中国成人患者微营养素临床应用指南(2024 版)[J]. *中华医学杂志*, 2024, 104(11): 799-821. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230906-00400.
- [80] 中心静脉血管通路装置安全管理专家组. 中心静脉血管通路装置安全管理专家共识(2019 版) [J]. *中华外科杂志*, 2020, 58(4): 261-272. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20191226-00638.
- [81] Turpin RS, Solem C, Pontes-Arruda A, et al. The impact of parenteral nutrition preparation on bloodstream infection risk and costs[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2014, 68(8): 953-958. DOI: 10.1038/ejcn.2014.34.
- [82] Turpin RS, Canada T, Rosenthal V, et al. Bloodstream infections associated with parenteral nutrition preparation methods in the United States: a retrospective, large database analysis[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(2):169-176. DOI: 10.1177/0148607111414714.
- [83] Luman W, Shaffer JL. Prevalence, outcome and associated factors of deranged liver function tests in patients on home parenteral nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2002, 21(4): 337-343. DOI: 10.1054/clnu.2002.0554.
- [84] Xu Z, Li Y, Wang J, et al. Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids to reverse biopsy-proven parenteral nutrition-associated liver disease in adults[J]. *Clin Nutr*, 2012, 31(2):217-223. DOI: 10.1016/j.clnu.2011.10.001.
- [85] 徐璇, 陈伟. 肠外营养相关性肝损伤机制及防治[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(2):230-233. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.02.22.
- [86] Avelar Rodriguez D, Ryan PM, Toro Monjaraz EM, et al. Small intestinal bacterial overgrowth in children: a state-of-the-art review[J]. *Front Pediatr*, 2019, 7:363. DOI: 10.3389/fped.2019.00363.
- [87] Dibaise JK, Young RJ, Vanderhoof JA. Enteric microbial flora, bacterial overgrowth, and short-bowel syndrome[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2006, 4(1): 11-20. DOI: 10.1016/j.cgh.2005.10.020.
- [88] Begley M, Gahan CG, Hill C. The interaction between bacteria and bile[J]. *FEMS Microbiol Rev*, 2005, 29(4): 625-651. DOI: 10.1016/j.femsre.2004.09.003.
- [89] Boutte HJ Jr, Chen J, Wylie TN, et al. Fecal microbiome and bile acid metabolome in adult short bowel syndrome[J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2022, 322(1): G154-G168. DOI: 10.1152/ajpgi.00091.2021.
- [90] Downes TJ, Cheruvu MS, Karunaratne TB, et al. Pathophysiology, diagnosis, and management of chronic intestinal pseudo-obstruction[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2018, 52(6): 477-489. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001047.
- [91] Josyabhatla R, Imseis EM. Pediatric intestinal failure and the microbiome[J]. *Semin Perinatol*, 2021, 45(6):151453. DOI: 10.1016/j.semperi.2021.151453.
- [92] Atia A, Girard-Pipau F, Hébuterne X, et al. Macronutrient absorption characteristics in humans with short bowel syndrome and jejunocolonic anastomosis: starch is the most important carbohydrate substrate, although pectin supplementation may modestly enhance short chain fatty acid production and fluid absorption[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2011, 35(2): 229-240. DOI: 10.1177/0148607110378410.
- [93] Marchix J, Goddard G, Helmrath MA. Host-gut microbiota crosstalk in intestinal adaptation[J]. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 2018, 6(2): 149-162. DOI: 10.1016/j.jcmgh.2018.01.024.
- [94] Di Nardo G, Zenzeri L, Guarino M, et al. Pharmacological and nutritional therapy of children and adults with chronic intestinal pseudo-obstruction[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2023, 17(4): 325-341. DOI: 10.1080/17474124.2023.2193887.
- [95] Cammarota G, Ianiro G, Tilg H, et al. European consensus conference on faecal microbiota transplantation in clinical practice[J]. *Gut*, 2017, 66(4): 569-580. DOI: 10.1136/gutjnl-2016-313017.
- [96] Costello SP, Hughes PA, Waters O, et al. Effect of fecal microbiota transplantation on 8-week remission in patients with ulcerative colitis: a randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2019, 321(2): 156-164. DOI: 10.1001/jama.2018.20046.
- [97] 国家卫生健康委员会医院管理研究所, 中华医学会肠外肠内营养学分会, 中华医学会肠外肠内营养学分会肠道微生物生态协作组. 肠道菌群移植临床应用管理中国专家共识(2022 版) [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(9):747-756. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220725-00324.
- [98] Ceppa EP, Fuh KC, Bulkley GB. Mesenteric hemodynamic response to circulatory shock[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2003, 9(2):127-132. DOI: 10.1097/00075198-200304000-00008.
- [99] Renaudier M, de Roux Q, Bougouin W, et al. Acute mesenteric ischaemia in refractory shock on veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2020, 10(1): 62-70. DOI: 10.1177/2048872620915655.

- [100] Wyers MC. Acute mesenteric ischemia: diagnostic approach and surgical treatment[J]. *Semin Vasc Surg*, 2010, 23(1): 9-20. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2009.12.002.
- [101] Goris RJ. MODS/SIRS: result of an overwhelming inflammatory response? [J]. *World J Surg*, 1996, 20(4): 418-421. DOI: 10.1007/s002689900066.
- [102] Gosling P. The cellular, immune, and metabolic response to trauma[J]. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 1998, 35(1):59-112.
- [103] Murthy TA, Plummer MP, Tan E, et al. Higher versus lower enteral calorie delivery and gastrointestinal dysfunction in critical illness: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(10): 2185-2194. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.08.011.
- [104] Ohbe H, Jo T, Yamana H, et al. Early enteral nutrition for cardiogenic or obstructive shock requiring venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a nationwide inpatient database study[J]. *Intensive Care Med*, 2018, 44(8):1258-1265. DOI: 10.1007/s00134-018-5319-1.
- [105] Arabi YM, Tamim HM, Dhar GS, et al. Permissive underfeeding and intensive insulin therapy in critically ill patients: a randomized controlled trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 93(3):569-577. DOI: 10.3945/ajcn.110.005074.
- [106] Nie J, Su X, Wei L, et al. Early enteral nutrition support for colon carcinoma patients can improve immune function and promote physical recovery[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(12):14102-14108.
- [107] Tavaréz T, Roehl K, Koffman L. Nutrition in the neurocritical care unit: a new frontier[J]. *Curr Treat Options Neurol*, 2021, 23(5): 16. DOI: 10.1007/s11940-021-00670-8.
- [108] Quintard H, Ichai C. Nutritional and metabolic supplementation for the injured brain: an update[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2019, 25(2): 126-131. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000588.
- [109] Rai V, Phang LF, Sia SF, et al. Effects of immunonutrition on biomarkers in traumatic brain injury patients in Malaysia: a prospective randomized controlled trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 81. DOI: 10.1186/s12871-017-0369-4.
- [110] 中华医学会创伤学分会神经创伤专业学组. 颅脑创伤患者肠内营养管理流程中国专家共识(2019)[J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(3): 193-198. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2019.03.001.
- [111] Löser C, Aschl G, Hébuterne X, et al. ESPEN guidelines on artificial enteral nutrition--percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) [J]. *Clin Nutr*, 2005, 24(5): 848-861. DOI: 10.1016/j.clnu.2005.06.013.
- [112] 中华医学会神经外科分会, 中国神经外科重症管理协作组. 中国神经外科重症患者营养治疗专家共识(2022 版) [J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(29): 2236-2255. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220621-01362.
- [113] Yagmurdu H, Leblebici F. Enteral nutrition preference in critical care: fibre-enriched or fibre-free? [J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2016, 25(4): 740-746. DOI: 10.6133/apjcn.122015.12.
- [114] Nakamura K, Nakano H, Naraba H, et al. High protein versus medium protein delivery under equal total energy delivery in critical care: a randomized controlled trial[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(3): 796-803. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.07.036.
- [115] 李恩, 刘克玄, 邓小明, 等. 术后胃肠功能障碍防治专家共识[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(11):1133-1142. DOI: 10.3760/cma.j.cn321761-20210811-10003.
- [116] 中华医学会外科学分会胃肠外科学组, 中国医师协会外科医师分会胃肠道间质瘤诊疗专业委员会, 中国临床肿瘤学会胃肠间质瘤专家委员会, 等. 胃肠间质瘤全程化管理中国专家共识(2020 版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(10): 1109-1119. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.10.01.
- [117] Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(1):5-22. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.04.022.
- [118] Nunes G, Fonseca J, Barata AT, et al. Nutritional support of cancer patients without oral feeding: how to select the most effective technique? [J]. *GE Port J Gastroenterol*, 2020, 27(3):172-184. DOI: 10.1159/000502981.
- [119] 陈宏刚, 陈勇, 易深根, 等. 大肠癌根治术后胃瘫综合征的临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(4):510-517. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.008.
- [120] 秦荣, 刘瑞军, 崔科英, 等. 早期不当进食对胃术后胃瘫综合征发生的影响[J]. *西南国防医药*, 2009, 19(6):602-603. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0188.2009.06.017.
- [121] 陈颖, 胡丹红, 郑子越. 胰十二指肠术后胃瘫的临床特征及危险因素分析[J]. *海南医学*, 2023, 34(19):2788-2791. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2023.19.010.
- [122] 李源, 程家平. 术后早期炎性肠梗阻的发病机制及治疗进展 [J]. *医学综述*, 2020, 26(21): 4273-4277, 4282. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2020.21.022.
- [123] Li S, Liu Y, Peng Q, et al. Chewing gum reduces postoperative ileus following abdominal surgery: a meta-analysis of 17 randomized controlled trials[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2013, 28(7): 1122-1132. DOI: 10.1111/jgh.12206.
- [124] 刘俊. 营养支持在术后早期炎性肠梗阻治疗中的应用价值 [J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2017, 5(18):41-42. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6681.2017.18.031.
- [125] 黎云飞, 张飞, 梁志东. 营养支持在术后早期炎性肠梗阻治疗中的应用 [J]. *国际医药卫生导报*, 2012, 18(10): 1491-1493. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2012.10.054.
- [126] Huynh PT, Beswick EJ, Coronado YA, et al. CD90(+) stromal cells are the major source of IL-6, which supports cancer stem-like cells and inflammation in colorectal cancer[J]. *Int J Cancer*, 2016, 138(8): 1971-1981. DOI: 10.1002/ijc.29939.
- [127] 高云飞, 罗洞波, 孙伟. 食管贲门癌手术联合糖皮质激素治疗对患者应激反应指标及炎症因子的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2017, 16(24): 2428-2431. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2017.24.011.
- [128] 石英. 腹部术后早期炎性肠梗阻的治疗进展 [J]. *医学综述*, 2012, 18(2): 267-268, 274. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2012.02.038.
- [129] De Giorgio R, Cogliandro RF, Barbara G, et al. Chronic intestinal pseudo-obstruction: clinical features, diagnosis, and therapy[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2011, 40(4): 787-807. DOI: 10.1016/j.gtc.2011.09.005.
- [130] Thapar N, Saliakellis E, Benninga MA, et al. Paediatric intestinal pseudo-obstruction: evidence and consensus-based recommendations from an ESPGHAN-Led Expert Group[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2018, 66(6): 991-1019. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001982.

- [131] Pironi L, Sasdelli AS. Management of the patient with chronic intestinal pseudo-obstruction and intestinal failure[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2019, 48(4): 513-524. DOI: 10.1016/j.gtc.2019.08.005.
- [132] Watanabe S, Tsujino S. Applications of medium-chain triglycerides in foods[J]. *Front Nutr*, 2022, 9:802805. DOI: 10.3389/fnut.2022.802805.
- [133] Di Nardo G, Di Lorenzo C, Lauro A, et al. Chronic intestinal pseudo-obstruction in children and adults: diagnosis and therapeutic options[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017, 29(1). DOI: 10.1111/nmo.12945.
- [134] Ohkubo H, Fuyuki A, Arimoto J, et al. Efficacy of percutaneous endoscopic gastro-jejunostomy (PEG-J) decompression therapy for patients with chronic intestinal pseudo-obstruction (CIPO) [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017, 29(12). DOI: 10.1111/nmo.13127.
- [135] Acosta A, Camilleri M. Prokinetics in gastroparesis[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2015, 44(1): 97-111. DOI: 10.1016/j.gtc.2014.11.008.
- [136] Joly F, Amiot A, Messing B. Nutritional support in the severely compromised motility patient: when and how? [J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2011, 40(4): 845-851. DOI: 10.1016/j.gtc.2011.09.010.
- [137] Worthington P, Balint J, Bechtold M, et al. When is parenteral nutrition appropriate? [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2017, 41(3): 324-377. DOI: 10.1177/0148607117695251.
- [138] Amiot A, Joly F, Alves A, et al. Long-term outcome of chronic intestinal pseudo-obstruction adult patients requiring home parenteral nutrition[J]. *Am J Gastroenterol*, 2009, 104(5): 1262-1270. DOI: 10.1038/ajg.2009.58.
- [139] Mowbray NG, Ben-Ismaeil B, Hammada M, et al. The microbiology of infected pancreatic necrosis[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2018, 17(5):456-460. DOI: 10.1016/j.hbpd.2018.08.007.
- [140] Wu LM, Sankaran SJ, Plank LD, et al. Meta-analysis of gut barrier dysfunction in patients with acute pancreatitis[J]. *Br J Surg*, 2014, 101(13): 1644-1656. DOI: 10.1002/bjs.9665.
- [141] Quan H, Wang X, Guo C. A meta-analysis of enteral nutrition and total parenteral nutrition in patients with acute pancreatitis[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2011, 2011: 698248. DOI: 10.1155/2011/698248.
- [142] Yao H, He C, Deng L, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients with severe pancreatitis: a meta-analysis[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2018, 72(1): 66-68. DOI: 10.1038/ejcn.2017.139.
- [143] Li W, Liu J, Zhao S, et al. Safety and efficacy of total parenteral nutrition versus total enteral nutrition for patients with severe acute pancreatitis: a meta-analysis [J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(9): 3948-3958. DOI: 10.1177/0300060518782070.
- [144] Wu P, Li L, Sun W. Efficacy comparisons of enteral nutrition and parenteral nutrition in patients with severe acute pancreatitis: a meta-analysis from randomized controlled trials[J]. *Biosci Rep*, 2018, 38(6):BSR20181515 [pii]. DOI: 10.1042/BSR20181515.
- [145] Sun JK, Li WQ, Ke L, et al. Early enteral nutrition prevents intra-abdominal hypertension and reduces the severity of severe acute pancreatitis compared with delayed enteral nutrition: a prospective pilot study[J]. *World J Surg*, 2013, 37(9):2053-2060. DOI: 10.1007/s00268-013-2087-5.
- [146] Reintam Blaser A, Malbrain M, Regli A. Abdominal pressure and gastrointestinal function: an inseparable couple? [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2017, 49(2): 146-158. DOI: 10.5603/AITa.2017.0026.
- [147] van Brunschot S, Schut AJ, Bouwense SA, et al. Abdominal compartment syndrome in acute pancreatitis: a systematic review[J]. *Pancreas*, 2014, 43(5): 665-674. DOI: 10.1097/MPA.0000000000000108.
- [148] Tsuei BJ, Magnuson B, Swintosky M, et al. Enteral nutrition in patients with an open peritoneal cavity[J]. *Nutr Clin Pract*, 2003, 18(3): 253-258. DOI: 10.1177/0115426503018003253.
- [149] Cothren CC, Moore EE, Ciesla DJ, et al. Postinjury abdominal compartment syndrome does not preclude early enteral feeding after definitive closure[J]. *Am J Surg*, 2004, 188(6): 653-658. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2004.08.036.
- [150] Byrnes MC, Reicks P, Irwin E. Early enteral nutrition can be successfully implemented in trauma patients with an "open abdomen"[J]. *Am J Surg*, 2010, 199(3): 359-362; discussion 363. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2009.08.033.
- [151] Burlew CC, Moore EE, Cuschieri J, et al. Who should we feed? Western Trauma Association multi-institutional study of enteral nutrition in the open abdomen after injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73(6): 1380-1387; discussion 1387-1388. DOI: 10.1097/TA.0b013e318259924c.
- [152] Smit M, Buddingh KT, Bosma B, et al. Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal ischemia in patients with severe acute pancreatitis[J]. *World J Surg*, 2016, 40(6): 1454-1461. DOI: 10.1007/s00268-015-3388-7.
- [153] Jeurnink SM, Nijs MM, Prins HA, et al. Antioxidants as a treatment for acute pancreatitis: a meta-analysis[J]. *Pancreatol*, 2015, 15(3): 203-208. DOI: 10.1016/j.pan.2015.03.009.
- [154] Yong L, Lu QP, Liu SH, et al. Efficacy of glutamine-enriched nutrition support for patients with severe acute pancreatitis: a meta-analysis[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2016, 40(1): 83-94. DOI: 10.1177/0148607115570391.
- [155] Jafari T, Feizi A, Askari G, et al. Parenteral immunonutrition in patients with acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(1):35-43. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.05.008.
- [156] Jaber S, Garnier M, Asehnoune K, et al. Guidelines for the management of patients with severe acute pancreatitis, 2021[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2022, 41(3):101060. DOI: 10.1016/j.accpm.2022.101060.
- [157] Qi D, Yu B, Huang J, et al. Meta-analysis of early enteral nutrition provided within 24 hours of admission on clinical outcomes in acute pancreatitis[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2018, 42(7): 1139-1147. DOI: 10.1002/jpen.1139.
- [158] Feng P, He C, Liao G, et al. Early enteral nutrition versus delayed enteral nutrition in acute pancreatitis: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(46): e8648. DOI:

- 10.1097/MD.00000000000008648.
- [159] Jin M, Zhang H, Lu B, et al. The optimal timing of enteral nutrition and its effect on the prognosis of acute pancreatitis: a propensity score matched cohort study[J]. *Pancreatology*, 2017, 17(5): 651-657. DOI: 10.1016/j.pan.2017.08.011.
- [160] Merchan C, Altshuler D, Aberle C, et al. Tolerability of enteral nutrition in mechanically ventilated patients with septic shock who require vasopressors[J]. *J Intensive Care Med*, 2017, 32(9): 540-546. DOI: 10.1177/0885066616656799.
- [161] Wischmeyer PE. Enteral nutrition can be given to patients on vasopressors[J]. *Crit Care Med*, 2020, 48(1):122-125. DOI: 10.1097/CCM.00000000000003965.
- [162] Alexander DD, Bylsma LC, Elkayam L, et al. Nutritional and health benefits of semi-elemental diets: a comprehensive summary of the literature[J]. *World J Gastrointest Pharmacol Ther*, 2016, 7(2): 306-319. DOI: 10.4292/wjgpt.v7.i2.306.
- [163] Reid AL, Chapman MJ, Peake SL, et al. Energy-dense vs routine enteral nutrition in New Zealand Europeans, Māori, and Pacific Peoples who are critically ill[J]. *N Z Med J*, 2020, 133(1516):72-82.
- [164] Kahl S, Schütte K, Glasbrenner B, et al. The effect of oral pancreatic enzyme supplementation on the course and outcome of acute pancreatitis: a randomized, double-blind parallel-group study[J]. *JOP*, 2014, 15(2): 165-174. DOI: 10.6092/1590-8577/797.
- [165] Patankar RV, Chand R, Johnson CD. Pancreatic enzyme supplementation in acute pancreatitis[J]. *HPB Surg*, 1995, 8(3):159-162. DOI: 10.1155/1995/89612.
- [166] Yao RQ, Ren C, Wu GS, et al. Is intensive glucose control bad for critically ill patients? A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Biol Sci*, 2020, 16(9): 1658-1675. DOI: 10.7150/ijbs.43447.
- [167] Van den Berghe G, Vanhorebeek I, Langouche L, et al. Our scientific journey through the ups and downs of blood glucose control in the ICU[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 209(5): 497-506. DOI: 10.1164/rccm.202309-1696SO.
- [168] Zhang H, Li L, Wu J, et al. Enteral nutrition preparations for blood glucose variability and prognosis for severe acute pancreatitis with stress hyperglycemia[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(1):163-169.
- [169] Christian JB, Arondekar B, Buysman EK, et al. Clinical and economic benefits observed when follow-up triglyceride levels are less than 500 mg/dL in patients with severe hypertriglyceridemia[J]. *J Clin Lipidol*, 2012, 6(5): 450-461. DOI: 10.1016/j.jacl.2012.08.007.
- [170] Scherer J, Singh VP, Pitchumoni CS, et al. Issues in hypertriglyceridemic pancreatitis: an update[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2014, 48(3): 195-203. DOI: 10.1097/01.mcg.0000436438.60145.5a.
- [171] 《高甘油三酯血症性急性胰腺炎诊治急诊专家共识》专家组. 高甘油三酯血症性急性胰腺炎诊治急诊专家共识[J]. *中国全科医学*, 2021, 24(30): 3781-3793, F01. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.02.028.
- [172] Evenson AR, Fischer JE. Current management of enterocutaneous fistula[J]. *J Gastrointest Surg*, 2006, 10(3):455-464. DOI: 10.1016/j.gassur.2005.08.001.
- [173] Majercik S, Kinikini M, White T. Enteroatmospheric fistula: from soup to nuts[J]. *Nutr Clin Pract*, 2012, 27(4): 507-512. DOI: 10.1177/0884533612444541.
- [174] Faisy C, Guerot E, Diehl JL, et al. Assessment of resting energy expenditure in mechanically ventilated patients[J]. *Am J Clin Nutr*, 2003, 78(2):241-249. DOI: 10.1093/ajcn/78.2.241.
- [175] Zusman O, Theilla M, Cohen J, et al. Resting energy expenditure, calorie and protein consumption in critically ill patients: a retrospective cohort study[J]. *Crit Care*, 2016, 20(1):367. DOI: 10.1186/s13054-016-1538-4.
- [176] Berger MM, Pichard C. Understanding the causes of death in INTACT by Braunschweig[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2015, 39(2):144. DOI: 10.1177/0148607114542831.
- [177] Pardo E, Lescot T, Preiser JC, et al. Association between early nutrition support and 28-day mortality in critically ill patients: the FRANS prospective nutrition cohort study [J]. *Crit Care*, 2023, 27(1): 7. DOI: 10.1186/s13054-022-04298-1.
- [178] Compher C, Chittams J, Sammarco T, et al. Greater protein and energy intake may be associated with improved mortality in higher risk critically ill patients: a multicenter, multinational observational study[J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(2): 156-163. DOI: 10.1097/CCM.00000000000002083.
- [179] Putzu A, Belletti A, Cassina T, et al. Vitamin D and outcomes in adult critically ill patients. A systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. *J Crit Care*, 2017, 38:109-114. DOI: 10.1016/j.jcrc.2016.10.029.
- [180] Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2022, 46(1):12-41. DOI: 10.1002/jpen.2267.
- [181] Bauer P, Charpentier C, Bouchet C, et al. Parenteral with enteral nutrition in the critically ill[J]. *Intensive Care Med*, 2000, 26(7):893-900. DOI: 10.1007/s001340051278.
- [182] Tandon P, Raman M, Mourtzakakis M, et al. A practical approach to nutritional screening and assessment in cirrhosis[J]. *Hepatology*, 2017, 65(3): 1044-1057. DOI: 10.1002/hep.29003.
- [183] Chen Y, Guo J, Qian G, et al. Gut dysbiosis in acute-on-chronic liver failure and its predictive value for mortality[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 30(9): 1429-1437. DOI: 10.1111/jgh.12932.
- [184] Bajaj JS, Vargas HE, Reddy KR, et al. Association between intestinal microbiota collected at hospital admission and outcomes of patients with cirrhosis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2019, 17(4): 756-765. e3. DOI: 10.1016/j.cgh.2018.07.022.
- [185] 李璐, 陈煜. 肝衰竭患者的营养评估及营养干预研究进展[J]. *中华肝脏病杂志*, 2017, 25(7):548-552. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-3418.2017.07.017.
- [186] Devarajan P, Jefferies JL. Progression of chronic kidney disease after acute kidney injury[J]. *Prog Pediatr Cardiol*, 2016, 41:33-40. DOI: 10.1016/j.pppedcard.2015.12.006.
- [187] Al Khodor S, Shatat IF. Gut microbiome and kidney disease: a bidirectional relationship[J]. *Pediatr Nephrol*, 2017, 32(6):921-931. DOI: 10.1007/s00467-016-3392-7.
- [188] Lau WL, Kalantar-Zadeh K, Vaziri ND. The gut as a source of inflammation in chronic kidney disease[J]. *Nephron*, 2015, 130(2):92-98. DOI: 10.1159/000381990.

- [189] Hauser AB, Stinghen AE, Gonçalves SM, et al. A gut feeling on endotoxemia: causes and consequences in chronic kidney disease[J]. *Nephron Clin Pract*, 2011, 118(2): c165-172; discussion c172. DOI: 10.1159/000321438.
- [190] Reintam Blaser A, Preiser JC, Fruhwald S, et al. Gastrointestinal dysfunction in the critically ill: a systematic scoping review and research agenda proposed by the Section of Metabolism, Endocrinology and Nutrition of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 224. DOI: 10.1186/s13054-020-02889-4.
- [191] Hébuterne X, Vanbiervliet G. Feeding the patients with upper gastrointestinal bleeding[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2011, 14(2): 197-201. DOI: 10.1097/MCO.0b013e3283436dc5.
- [192] Busch RA, Collier BR, Kaspar MB. When can we feed after a gastrointestinal bleed?[J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2022, 24(1):18-25. DOI: 10.1007/s11894-022-00839-4.
- [193] Al-Dorzi HM, Arabi YM. Prevention of gastrointestinal bleeding in critically ill patients[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2021, 27(2): 177-182. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000803.
- [194] Marik PE, Vasu T, Hirani A, et al. Stress ulcer prophylaxis in the new millennium: a systematic review and meta-analysis[J]. *Crit Care Med*, 2010, 38(11):2222-2228. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181f17adf.
- [195] Hurt RT, Frazier TH, McClave SA, et al. Stress prophylaxis in intensive care unit patients and the role of enteral nutrition[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(6): 721-731. DOI: 10.1177/0148607112436978.
- [196] Khoshbaten M, Ghaffarifar S, Jabbar Imani A, et al. Effects of early oral feeding on relapse and symptoms of upper gastrointestinal bleeding in peptic ulcer disease[J]. *Dig Endosc*, 2013, 25(2): 125-129. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2012.01347.x.
- [197] Lo GH, Lin CW, Hsu YC. A controlled trial of early versus delayed feeding following ligation in the control of acute esophageal variceal bleeding[J]. *J Chin Med Assoc*, 2015, 78(11):642-647. DOI: 10.1016/j.jcma.2015.07.004.
- [198] McClave SA, Chang WK. When to feed the patient with gastrointestinal bleeding[J]. *Nutr Clin Pract*, 2005, 20(5): 544-550. DOI: 10.1177/0115426505020005544.
- [199] Casanova MJ, Chaparro M, Molina B, et al. Prevalence of malnutrition and nutritional characteristics of patients with inflammatory bowel disease[J]. *J Crohns Colitis*, 2017, 11(12):1430-1439. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx102.
- [200] Massironi S, Rossi RE, Cavalcoli FA, et al. Nutritional deficiencies in inflammatory bowel disease: therapeutic approaches[J]. *Clin Nutr*, 2013, 32(6): 904-910. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.03.020.
- [201] 严智亮, 李梦迪, 郑松柏. 克罗恩病患者营养不良特点和营养治疗进展[J]. *中华消化杂志*, 2023, 43(1):65-69. DOI: 10.3760/cma.j.cn311367-20220608-00276.
- [202] Liu J, Ge X, Ouyang C, et al. Prevalence of malnutrition, its risk factors, and the use of nutrition support in patients with inflammatory bowel disease[J]. *Inflamm Bowel Dis*, 2022, 28(Suppl 2):S59-S66. DOI: 10.1093/ibd/izab345.
- [203] Yang Q, Gao X, Chen H, et al. Efficacy of exclusive enteral nutrition in complicated Crohn's disease[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2017, 52(9): 995-1001. DOI: 10.1080/00365521.2017.1335770.
- [204] Xu Y, Guo Z, Cao L, et al. Isolated colonic Crohn's disease is associated with a reduced response to exclusive enteral nutrition compared to ileal or ileocolonic disease[J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(4): 1629-1635. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.022.
- [205] Li Y, Zuo L, Zhu W, et al. Role of exclusive enteral nutrition in the preoperative optimization of patients with Crohn's disease following immunosuppressive therapy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(5): e478. DOI: 10.1097/MD.0000000000000478.
- [206] Sigall Boneh R, Sarbagili Shabat C, Yanai H, et al. Dietary therapy with the Crohn's disease exclusion diet is a successful strategy for induction of remission in children and adults failing biological therapy[J]. *J Crohns Colitis*, 2017, 11(10):1205-1212. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx071.
- [207] Bannerjee K, Camacho-Hübner C, Babinska K, et al. Anti-inflammatory and growth-stimulating effects precede nutritional restitution during enteral feeding in Crohn disease[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2004, 38(3): 270-275. DOI: 10.1097/00005176-200403000-00007.
- [208] Quince C, Ijaz UZ, Loman N, et al. Extensive modulation of the fecal metagenome in children with Crohn's disease during exclusive enteral nutrition[J]. *Am J Gastroenterol*, 2015, 110(12): 1718-1729; quiz 1730. DOI: 10.1038/ajg.2015.357.
- [209] Gong D, Yu X, Wang L, et al. Exclusive enteral nutrition induces remission in pediatric Crohn's disease via modulation of the gut microbiota[J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017:8102589. DOI: 10.1155/2017/8102589.
- [210] Feng Y, Li Y, Mei S, et al. Exclusive enteral nutrition ameliorates mesenteric adipose tissue alterations in patients with active Crohn's disease[J]. *Clin Nutr*, 2014, 33(5):850-858. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.10.009.
- [211] Nguyen DL, Limketkai B, Medici V, et al. Nutritional strategies in the management of adult patients with inflammatory bowel disease: dietary considerations from active disease to disease remission[J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2016, 18(10):55. DOI: 10.1007/s11894-016-0527-8.
- [212] Harbord M, Eliakim R, Bettenworth D, et al. Third European evidence-based consensus on diagnosis and management of ulcerative colitis. Part 2: current management[J]. *J Crohns Colitis*, 2017, 11(7): 769-784. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjx009.
- [213] Keetarut K, Kikuchi H, King B, et al. Perceived acceptability of partial enteral nutrition (PEN) using oral nutritional supplement drinks in adolescent and adult Crohn's disease outpatients: a feasibility study[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2021, 46: 276-287. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.09.742.
- [214] Brückner A, Werkstetter KJ, Frivolt K, et al. Partial enteral nutrition has no benefit on bone health but improves growth in paediatric patients with quiescent or mild Crohn's disease[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(12): 3786-3796. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.04.012.
- [215] Carter MJ, Lobo AJ, Travis SP, et al. Guidelines for the management of inflammatory bowel disease in adults[J]. *Gut*, 2004, 53Suppl 5(Suppl 5): V1-V16. DOI: 10.1136/gut.2004.043372.
- [216] Joly F, Dray X, Corcos O, et al. Tube feeding improves intestinal absorption in short bowel syndrome patients

- [J]. *Gastroenterology*, 2009, 136(3): 824-831. DOI: 10.1053/j.gastro.2008.10.084.
- [217] Day AS, Whitten KE, Sidler M, et al. Systematic review: nutritional therapy in paediatric Crohn's disease[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2008, 27(4): 293-307. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2007.03578.x.
- [218] Nguyen DL, Palmer LB, Nguyen ET, et al. Specialized enteral nutrition therapy in Crohn's disease patients on maintenance infliximab therapy: a meta-analysis[J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2015, 8(4): 168-175. DOI: 10.1177/1756283X15578607.
- [219] Ferreira B, Llopis-Saliner S, Lardies B, et al. Clinical and nutritional impact of a semi-elemental hydrolyzed whey protein diet in patients with active Crohn's disease: a prospective observational study[J]. *Nutrients*, 2021, 13(10):3623. DOI: 10.3390/nu13103623.
- [220] Heerasing N, Thompson B, Hendy P, et al. Exclusive enteral nutrition provides an effective bridge to safer interval elective surgery for adults with Crohn's disease [J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2017, 45(5): 660-669. DOI: 10.1111/apt.13934.
- [221] Wan X, Bi J, Gao X, et al. Partial enteral nutrition preserves elements of gut barrier function, including innate immunity, intestinal alkaline phosphatase (IAP) level, and intestinal microbiota in mice[J]. *Nutrients*, 2015, 7(8): 6294-6312. DOI: 10.3390/nu7085288.
- [222] Rieder F, Zimmermann EM, Remzi FH, et al. Crohn's disease complicated by strictures: a systematic review[J]. *Gut*, 2013, 62(7): 1072-1084. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-304353.
- [223] Rieder F, Latella G, Magro F, et al. European Crohn's and colitis organisation topical review on prediction, diagnosis and management of fibrostenosing Crohn's disease[J]. *J Crohns Colitis*, 2016, 10(8): 873-885. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjw055.
- [224] Iyer K, DiBaise JK, Rubio-Tapia A. AGA clinical practice update on management of short bowel syndrome: expert review[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(10): 2185-2194.e2. DOI: 10.1016/j.cgh.2022.05.032.
- [225] Pironi L. Definition, classification, and causes of short bowel syndrome[J]. *Nutr Clin Pract*, 2023, 38 Suppl 1: S9-S16. DOI: 10.1002/ncp.10955.
- [226] 李幼生, 蔡威, 蔡介寿, 等. 中国短肠综合征诊疗共识 (2016 年版)[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(8):569-576. DOI: 10.3760/cmaj.issn.0376-2491.2017.08.003.
- [227] Hashash JG, Elkins J, Lewis JD, et al. AGA clinical practice update on diet and nutritional therapies in patients with inflammatory bowel disease: expert review[J]. *Gastroenterology*, 2024, 166(3):521-532. DOI: 10.1053/j.gastro.2023.11.303.
- [228] Watts NB, Bilezikian JP, Camacho PM, et al. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis[J]. *Endocr Pract*, 2010, 16Suppl 3(Suppl 3): 1-37. DOI: 10.4158/ep.16.s3.1.
- [229] DiBaise JK, Matarese LE, Messing B, et al. Strategies for parenteral nutrition weaning in adult patients with short bowel syndrome[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2006, 40 Suppl 2: S94-S98. DOI: 10.1097/01.mcg.0000212679.14172.33.
- [230] Dibb M, Teubner A, Theis V, et al. Review article: the management of long-term parenteral nutrition[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2013, 37(6): 587-603. DOI: 10.1111/apt.12209.
- [231] Naini BV, Lassman CR. Total parenteral nutrition therapy and liver injury: a histopathologic study with clinical correlation[J]. *Hum Pathol*, 2012, 43(6): 826-833. DOI: 10.1016/j.humpath.2011.07.008.
- [232] Ferreira MR, Muls A, Dearnaley DP, et al. Microbiota and radiation-induced bowel toxicity: lessons from inflammatory bowel disease for the radiation oncologist [J]. *Lancet Oncol*, 2014, 15(3):e139-e147. DOI: 10.1016/S1470-2045(13)70504-7.
- [233] Theis VS, Sripadam R, Ramani V, et al. Chronic radiation enteritis[J]. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*, 2010, 22(1):70-83. DOI: 10.1016/j.clon.2009.10.003.
- [234] Araujo IK, Muñoz-Guglielmetti D, Mollà M. Radiation-induced damage in the lower gastrointestinal tract: Clinical presentation, diagnostic tests and treatment options[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2020, 48-49 : 101707. DOI: 10.1016/j.bpg.2020.101707.
- [235] Fan J, Lin B, Fan M, et al. Research progress on the mechanism of radiation enteritis[J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 888962. DOI: 10.3389/fonc.2022.888962.
- [236] Andreyev HJ, Davidson SE, Gillespie C, et al. Practice guidance on the management of acute and chronic gastrointestinal problems arising as a result of treatment for cancer[J]. *Gut*, 2012, 61(2): 179-192. DOI: 10.1136/gutjnl-2011-300563.
- [237] Webb GJ, Brooke R, De Silva AN. Chronic radiation enteritis and malnutrition[J]. *J Dig Dis*, 2013, 14(7): 350-357. DOI: 10.1111/1751-2980.12061.
- [238] 李元新, 王峰, 徐田磊, 等. 确定性手术治疗慢性放射性肠损伤的安全性分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(11): 969-976. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20210814-00330.
- [239] Pironi L, Konrad D, Brandt C, et al. Clinical classification of adult patients with chronic intestinal failure due to benign disease: an international multicenter cross-sectional survey[J]. *Clin Nutr*, 2018, 37(2):728-738. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.04.013.
- [240] Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN practical guideline: home parenteral nutrition[J]. *Clin Nutr*, 2023, 42(3):411-430. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.12.003.
- [241] Gavazzi C, Bhoori S, Lovullo S, et al. Role of home parenteral nutrition in chronic radiation enteritis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(2): 374-379. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00438.x.
- [242] Silvain C, Besson I, Ingrand P, et al. Long-term outcome of severe radiation enteritis treated by total parenteral nutrition[J]. *Dig Dis Sci*, 1992, 37(7): 1065-1071. DOI: 10.1007/BF01300288.
- [243] Lefevre JH, Amiot A, Joly F, et al. Risk of recurrence after surgery for chronic radiation enteritis[J]. *Br J Surg*, 2011, 98(12):1792-1797. DOI: 10.1002/bjs.7655.
- [244] 中华医学会外科学分会胃肠外科学组, 中国研究型医院学会肠外肠内营养学专业委员会. 慢性放射性肠损伤外科治疗专家共识(2019 版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(4): 307-311. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.02.
- [245] 王磊, 马腾辉, 刘志航, 等. 慢性放射性肠损伤的规范化诊治[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(11):1021-1026. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.11.004.

[246] Huang Y, Guo F, Yao D, et al. Surgery for chronic radiation enteritis: outcome and risk factors[J]. J Surg Res, 2016, 204(2):335-343. DOI: 10.1016/j.jss.2016.05.014.

[247] 何炎炯, 马腾辉, 朱苗苗, 等. 手术治疗慢性放射性小肠损伤的安全性分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(11): 1034-1040. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.11.006.

[248] Amiot A, Joly F, Lefevre JH, et al. Long-term outcome after extensive intestinal resection for chronic radiation enteritis[J]. Dig Liver Dis, 2013, 45(2): 110-114. DOI: 10.1016/j.dld.2012.10.003.

[249] 柯嘉, 康亮. 短肠综合征相关肠衰竭的营养支持治疗[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(03):231-235. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20231207-00206.

[250] Puttarajappa CM, Hariharan S, Humar A, et al. Outcomes of adult intestinal transplant recipients requiring dialysis and renal transplantation[J]. Transplant Direct, 2018, 4(8):e377. DOI: 10.1097/TXD.0000000000000815.

[251] International Intestinal Transplant Registry. IRTA international intestinal transplant 2023 report[EB/OL]. [2024-04-06]. <https://intestinalregistry.org/iitr>.

[252] Kaplan J, Han L, Halgrimson W, et al. The impact of MELD/PELD revisions on the mortality of liver-intestine transplantation candidates[J]. Am J Transplant, 2011, 11(9): 1896-1904. DOI: 10.1111/j.1600-6143.2011.03628.x.

[253] Pironi L, Joly F, Forbes A, et al. Long-term follow-up of patients on home parenteral nutrition in Europe: implications for intestinal transplantation[J]. Gut, 2011, 60(1):17-25. DOI: 10.1136/gut.2010.223255.

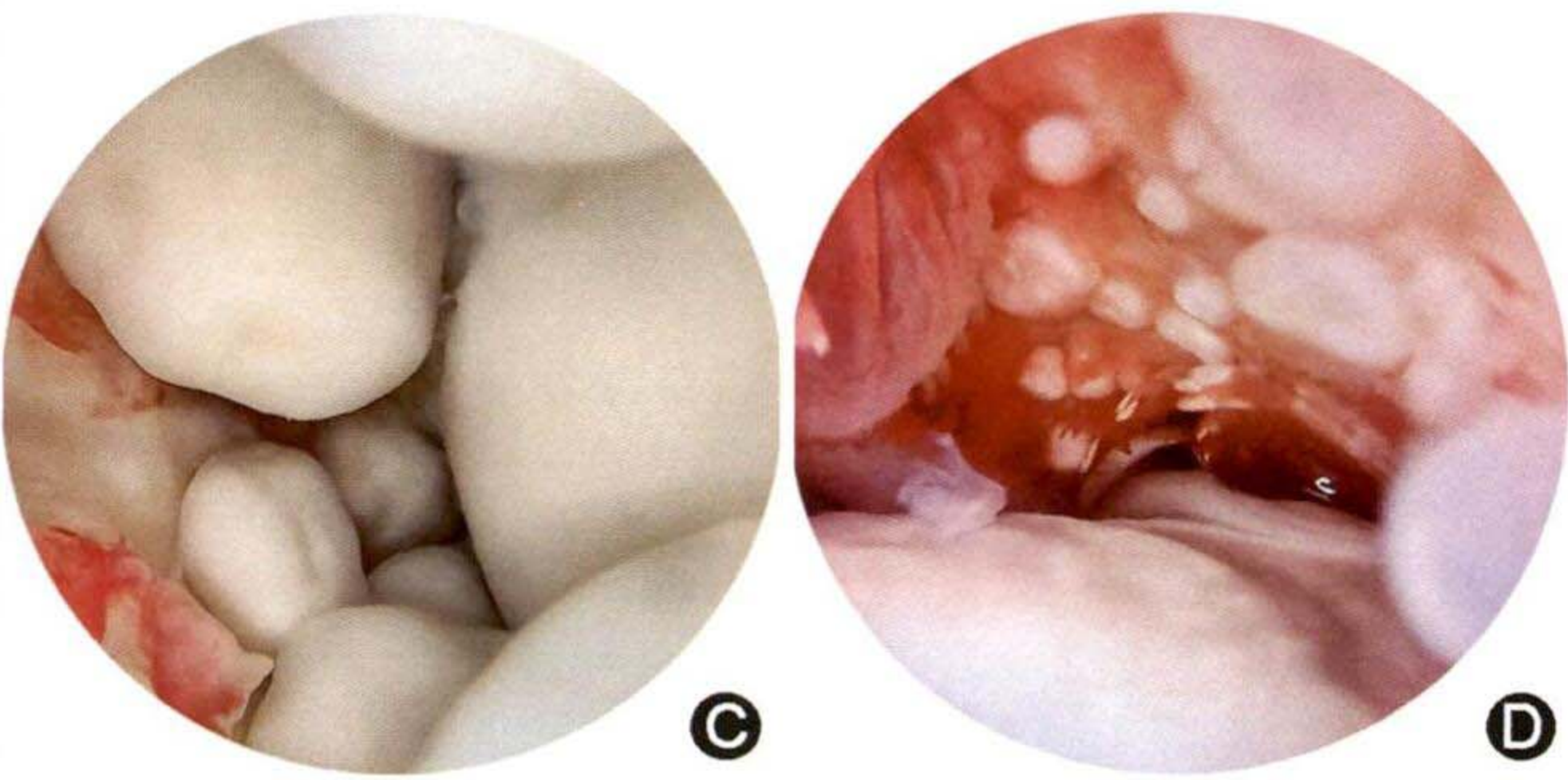
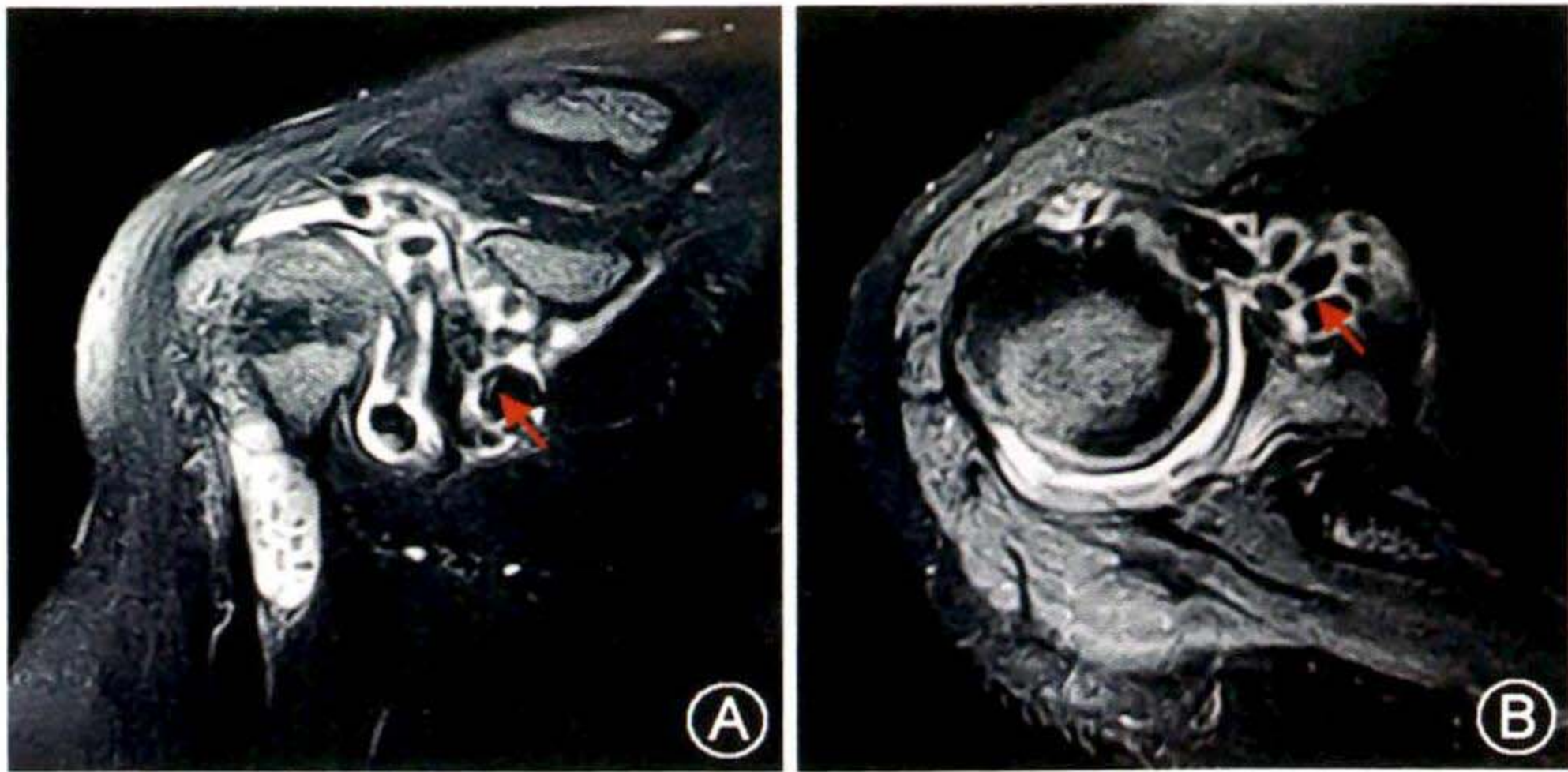
[254] Sogawa H, Costa G, Armanyous S, et al. Twenty years of gut transplantation for chronic intestinal pseudo-obstruction: technical innovation, long-term outcome, quality of life, and disease recurrence[J]. Ann Surg, 2021, 273(2): 325-333. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003265.

• 看图知病 •

肩关节滑膜骨软骨瘤病

患者男,20岁,因“左肩部疼痛伴活动受限6个月,加重5 d”至西安交通大学第二附属医院运动医学科就诊。患者入院6个月前无明显诱因出现左肩部疼痛不适,未予重视,后剧烈运动后疼痛加重,口服非甾体抗炎药无法缓解后就诊。专科查体:左肩前屈和外展时明显疼痛加剧,Job征阳性。左肩MRI检查显示肩关节内存在大量游离体、冈上肌肌腱撕裂(图A,箭头示)、肱二头肌长头腱肌腱炎(图B,箭头示)。入院后行关节镜下左肩关节探查清理,术中见孟肱关节腔及结节间沟内大量游离体填充,滑膜充血水肿;关节软骨退变,冈上肌部分撕裂,肱二头肌长头腱肌腱炎

(图C、D)。遂前后入路联合充分行肩关节镜下游离体取出+滑膜切除术,并行镜下冈上肌肌腱双排固定术。术后病理进一步证实为滑膜骨软骨瘤病。术后行康复锻炼,术后半年随访显示肩部疼痛明显减轻,功能活动恢复正常。原发性滑膜骨软骨瘤病是一种罕见的良性软组织肿瘤,多涉及单一关节,尤以膝关节多见。疾病特点为关节滑膜广泛炎症,产生异位的软骨细胞团,可脱落成为大量游离体。目前该病病因尚不清楚,术中需将炎症滑膜彻底清除,以降低复发风险。术后需配合康复锻炼积极恢复关节活动度及肌肉力量。该疾病对放疗及化疗不敏感。



(宋继东、樊立宏 西安交通大学第二附属医院运动医学科)