

· 共识、指南与标准 ·

DOI: 10.16689/j.cnki.cn11-9349/r.2016.03.007

化疗患者营养治疗指南

中国抗癌协会, 中国抗癌协会肿瘤营养与支持治疗专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤康复与姑息治疗专业委员会, 中国医师协会营养医师专业委员会, 中国营养学会临床营养分会, 《肿瘤代谢与营养电子杂志》

1 背景

恶性肿瘤患者营养不良发生率高, 40%~80% 的患者存在营养不良, 约 20% 的患者直接死于营养不良。化疗既可以通过抗肿瘤作用从根本上改善肿瘤患者的营养不良, 但又可能因其不良反应引起或加重患者的营养不良, 两者之间存在密切联系^[1,2]。

几乎所有的化疗药物都可能导致营养相关不良反应。化疗可以直接影响新陈代谢, 或因引起恶心、呕吐、腹泻、口腔炎、味觉改变、胃肠道黏膜损伤、食欲减退以及厌食而间接影响营养物质的摄入, 在肿瘤引起代谢异常的基础上进一步加重机体营养不足^[3-6]。

营养不良会降低患者对化疗的耐受程度, 影响生活质量、治疗效果及预后^[7-10]。一方面, 营养不良影响中性粒细胞的水平, 致使患者在化疗药物作用的基础上白细胞下降更为明显, 无法完成化疗计划, 化疗提前终止, 从而影响抗肿瘤治疗效果^[3]; 另一方面, 营养不良时, 血浆蛋白水平降低, 化疗药物的吸收、分布、代谢及排泄出现障碍, 明显影响化疗药物的药动学, 化疗药物的不良反应因此增加, 机体耐受化疗能力降低, 化疗有效反应显著降低^[4]。

非终末期肿瘤化疗患者的营养治疗目标是: ①预防和治疗营养不良或恶液质; ②提高对化疗的依从性; ③控制化疗的不良不良反应; ④改善生活质量^[11-13]。临床中曾开展一些随机对照试验 (randomised control trails, RCTs), 目的是观察化疗患者进行营养治疗是否能够阻止营养不良的发生或者是否能够减轻化疗的不良不良反应, 这些研究的结论是: 营养治疗没有减轻化疗相关毒性, 也没能提高抗肿瘤疗效及延长患者生存时间^[14]。但另有研究结果表明: 对于存在轻度或中度营养不良的乳腺癌患者在化疗同时给予肠外营养 (parenteral nutrition, PN) 治疗, 患者的营养状态、T 淋巴细胞亚群数目以及免疫球蛋白量均有所改善^[15]; 一项 RCT 结果显示: 对于已存在营养不良的进展期结直肠癌患者在化疗的同时早期给予肠内、肠外营养可提高患者的生活

质量, 减少体重丢失程度, 降低化疗不良反应, 延长生存时间^[16]。上述研究均为小样本研究, 因此尚不能由此得出确切结论, 故化疗患者营养治疗的利弊及作用尚有待于大样本量随机对照研究加以证实。

尽管目前尚有一定争议, 但对于存在营养不良或营养风险的非终末期化疗的肿瘤患者, 准确地判断适应证, 恰当地给予营养治疗既可改善营养状况, 提高机体的免疫功能, 增加抗癌能力, 又能提高患者对化疗的耐受力, 减轻药物的不良反应, 从而改善生理功能、生活质量及预后^[17, 18, 19]。

2 证据

2.1 化疗患者营养治疗的适应证

2.1.1 已存在营养不良或营养风险的化疗患者 经过营养风险筛查与评估, 对于已存在营养不良或营养风险的患者推荐给予营养治疗^[14-20]。

体重丢失 $\geq 20\%$ 、PG-SGA 定性评估为重度营养不良、PG-SGA 评分 ≥ 9 分的非终末期患者是营养治疗的绝对指征; 体重丢失 10%~19%、PG-SGA 定性评估为中度营养不良、PG-SGA 评分 4~8 分者是营养治疗的相对指征^[21]。

2.1.2 化疗严重影响摄食, 并预期持续时间大于 1 周而化疗不能中止, 或即使中止后在较长时间仍然不能恢复足够饮食者; 每日摄入能量低于每日能量消耗 60% 的情况超过 10 天的化疗患者; 营养摄入不足导致近期内非主观因素所致体重丢失超过 5% 的患者。

无论在欧洲肠外肠内营养学会 (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition, ESPEN) 的非手术肿瘤患者肠外、肠内营养 (enteral nutrition, EN) 指南还是在中华医学会肠外肠内营养学分会 (Chinese Society of Parenteral and Enteral Nutrition, CSPEN) 临床诊疗指南以及中国恶性肿瘤患者营养治疗专家共识中, 均指明上述情况为营养治疗的适应证^[11, 12, 13, 19]。但目前仍缺乏大样本循证医学的依据。

营养治疗适合于存在营养不良或预期因较长的一段时间营养物质吸收不足而具有营养不良风险的接受积极抗肿瘤治疗的患者。对于前面所指“较长

的一段时间”较为恰当的定义应为 7~14 天, 尽管没有特异的临床试验结果表明这个时间段最适宜, 但多数临床研究都采用这个时间段^[14]。

近期, 为了进一步探讨什么是代表体重丢失的切点值, 开展了一项小样本研究, 研究结果表明: 化疗前 1 年内非主观体重丢失大于或等于 5% 的患者, 接受化疗后, 其营养状况明显差于体重丢失小于 5% 的患者, 并且生存期也短于后者, 故认为 5% 的体重丢失可以是合适的切点值, 作为预测接受化疗后患者营养状况及生存时间的指标, 但尚有待于大样本的 RCT 来进一步验证^[22]。

2.1.3 营养状态良好, 无营养风险的化疗患者, 不需要常规营养治疗。

早在 1994 年, Klein S 等^[23]总结了 7 个针对化疗过程中使用 EN 的 RCTs 研究, 显示 EN 对常规化疗患者的生存时间延长或化疗的不良反应减少均无影响, 但是必须提出的是, 该结论因为所涉及 7 个研究的肿瘤种类构成相异、抗肿瘤治疗方法多样, 以及营养方案的不同而削弱了其实际意义。最近, 一个总结了 4 项 RCTs 的 Meta 分析显示: EN 的使用对放化疗患者的生存时间没有影响^[24]。我国恶性肿瘤患者营养治疗专家共识也指出, 就临床结局来看, 对于常规化疗的患者, 无论是消化道肿瘤还是非消化道肿瘤, 营养治疗与否对患者结局影响极为有限。目前无论是 ESPEN 非手术肿瘤患者肠外肠内营养指南还是 ASPEN 抗肿瘤治疗中患者营养治疗临床指南中均不推荐对所有化疗患者常规给予营养治疗^[12-14]。

2.2 化疗患者营养治疗的时机

2.2.1 当判断患者适宜进行营养治疗时应早期使用, 才能发挥其最大的效果。

当疾病已到恶液质或是终末期, 此时营养治疗的效果往往很难令人满意。相反, 还会得出营养治疗无效的结论, 因此, 当判断患者存在营养治疗指征时, 应尽早进行营养治疗。

2.2.2 存在下列情况可视为化疗患者营养治疗开始的指征: ①已存在营养不良; ②预计每日摄入量 < 预计能量消耗的 60% 且持续时间 > 10 天, 或者预计患者不能进食时间 > 7 天; ③对因营养摄入不足导致近期体重丢失 > 5% 的患者。

2.3 化疗患者营养治疗的途径 在 ASPEN、ESPEN、CSPEN 的恶性肿瘤患者营养治疗的临床指南以及中国恶性肿瘤营养治疗专家共识中均表明: 化疗患者营养治疗的途径选择遵循“只要肠道功能允许, 应首先使用肠道途径”的原则, 优先选择 EN; 符合营养治疗指征, 但不能耐受肠内营养, 或存在消化

道梗阻、化疗所致严重黏膜炎、肠道功能紊乱等情况, 以及仅通过经口摄食和肠内营养途径, 患者仍无法获得足够的营养时, 可给予 PN, 一般为短期治疗^[11-14, 19]。

EN 首先鼓励口服, 增加饮食频次或选择高能量密度食品, 口服不足或不能时, 用管饲补充或替代。需长时间营养治疗、且食管通畅的患者, 主张实施经皮内镜下胃造瘘 (percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG)、经皮内镜下空肠造瘘 (percutaneous endoscopic jejunostomy, PEJ)。食管梗阻时, 主张实施经皮影像下胃造瘘 (percutaneous radiologic gastrostomy, PRG)、穿刺导管空肠造瘘 (needle catheter jejunostomy, NCJ) 或手术胃造瘘、手术空肠造瘘。

相对于 PN 治疗, EN 治疗的优点在于能改善门静脉系统循环, 有利于恢复肠蠕动, 维护肠屏障功能, 改善肝胆功能, 促进蛋白质合成、肠祥组织的康复和免疫功能的调控, 特别是维护肠屏障功能, 弥补了 PN 治疗的不足。此外, EN 还具有感染率低、价格低廉且使用方便等优点。一项小样本研究结果表明: 对于新辅助化疗的食管癌患者同时给予 EN 或 PN, EN 组患者中性粒细胞减少程度轻于 PN 组, 并且 HLA-DR 的表达水平明显增高^[25, 26]。

PN 的使用指征原则上同 EN, 但指征掌握更加严格, 主要限于 EN 不能耐受者^[12]。对于化疗患者, 不建议进行常规的 PN 治疗^[13, 17]。美国胃肠道协会 2001 年总结了多个关于 PN 使用与患者生存率关系的随机对照研究, 并进行了 Meta 分析, 结果显示: PN 的使用不仅会增加患者发生感染和其他并发症的风险, 而且对预后没有任何帮助^[27]。但是就今天的观点来看, 这个分析结果存在许多问题: 如, 他们采用的随机对照研究数据多数年代久远, 与现代营养治疗的配方相去甚远; 又如, 他们采用的随机对照研究的患者入选标准并不只选择了出现营养不良和进食困难的患者, 也包括了没有这样症状的肿瘤患者, 因此存在了很大的混杂性。但是, 从这一 Meta 分析我们可以推断的是, 对于没有胃肠道功能障碍的患者, PN 甚至是有害的。在近期的一项针对年龄 < 21 岁的接受化疗的年轻人及儿童的研究表明, PN 并不优于 EN^[28]。但如果患者因为化疗产生了胃肠道黏膜损伤, 可以采用短期的 PN, 较之 EN, 在这一时期采用 PN 更有效, 易为患者接受并可给予胃肠道充分休息以利于其功能恢复。

2.4 化疗患者营养治疗的能量 推荐以 20~25kcal/(kg·d) 来估算卧床患者, 25~30kcal/(kg·d) 来估算能下床活动患者的能量需要量。

ESPEN 2006 年非手术的肿瘤患者 EN 指南中, 认为卧床患者每日需要能量 20~25kcal/kg, 有活动患者每日需要能量 30~35kcal/kg。ESPEN 2009 年非手术的肿瘤患者 PN 指南中, 认为卧床患者每日需要能量 20~25kcal/kg, 有活动能力的患者每日需要能量 25~30kcal/kg; 2009 年 ASPEN 发布的抗肿瘤临床指南中并没有明确指出肿瘤患者每日所需要的能量。

准确的营养治疗能量供给量依赖于静息能量消耗 (resting energy expenditure, REE) 的计算, 肿瘤患者 REE 可以高于、等于或低于健康人的 REE。近期数据表明: 体重稳定的白血病患者与体重丢失的胃肠道肿瘤患者测量的 REE 分别是 24kcal/kg 和 28kcal/kg^[29, 30]; 一项荷兰研究结果表明: 未经治疗的头颈部肿瘤患者与健康对照组 REE 相比没有明显差异 [(22.1±3.5) kcal/kg vs. (21.5±3.3) kcal/kg, $P=0.42$] ^[31]; 另有研究表明: 胃癌和结直肠癌患者的 REE 与健康人相同, 而胰腺癌和肺癌患者则高于预期 REE^[32, 33]。Khor SM^[34] 和 Reeves MM 等^[35] 的研究显示: 实体肿瘤患者与健康人的测量 REE 无显著性差异。所以, 总的来说, 在没有特别明确的临床指征下, 认为肿瘤患者平均每日能耗和正常人相似^[12, 13, 33]。而化疗过程中患者每日能量的消耗是否受其影响, 目前仅有极少数的小样本的研究, 结果指向亦不统一。

2.5 化疗患者营养治疗的制剂选择及实施

2.5.1 营养配方 一般情况下, 化疗患者的营养治疗配方选择标准配方, 但也要根据具体情况选择特殊营养配方。在 ESPEN 的非手术肿瘤患者肠外肠内营养指南及 CSPEN 恶性肿瘤患者营养临床指南中均有上述推荐。

2.5.1.1 对于非终末期化疗患者 EN 及短期 PN 应选择标准配方。

有学者认为, 肿瘤患者存在糖耐量异常和脂质过氧化, 因此脂类可能是其较好的营养底物。但至今仅有几项国外研究对含与不含脂类的营养配方进行了比较, 并未显示出差异^[36], 故目前肿瘤患者暂可采用标准营养配方。

2.5.1.2 对于需要长达几星期以上 PN 或有明显恶液质的肿瘤患者要给予特殊营养配方, 因为在这种情况下存在异常的能量物质代谢。推荐高脂肪低碳水化合物的配方, 糖/脂肪比例可以达到 1:1 (脂肪供能达到非蛋白能量的 50%)。

鉴于糖类可能会潜在刺激肿瘤组织生长, 因此给予量不宜过大。同时以糖为主的营养治疗方案可引起患者的水钠潴留, 这是因为胰岛素是一种强大

的抗钠尿排泄激素, 它与糖一同加入方案是引起这一作用的主要原因^[3]。需要用长期 PN 治疗的患者多数存在恶液质和食欲低下, 并伴有细胞外液增加, 在这种情况下, 使用以糖为主的营养治疗会加重腹膜和脏器的水肿; 而且, 抗钠尿排泄激素过多也与患者反复出现恶心的症状有一定关系。从病理生理机制及临床考虑, 均建议给予脂肪比较高的营养物质 (例如 50% 的非蛋白能量) 是有益的。但是, 也有研究表明, 以葡萄糖为基础的全静脉营养并未刺激肿瘤对糖的摄取, 因此, 对于肿瘤患者给予高脂肪/糖的 PN 有益的这一理论是否具有临床意义尚有一定争议^[33, 37]。

2.5.2 氨基酸制剂 ESPEN 的非手术肿瘤患者 PN 指南中推荐补充剂量范围是 1g/(kg·d) 到 1.2~2.0g/(kg·d)^[12], 在德国肿瘤患者肠外营养指南中推荐氨基酸补充量为 1.2~1.5g/(kg·d)^[33]。

推荐接受 EN 及 PN 治疗的化疗患者应用含有全面氨基酸种类的复方氨基酸制剂; 富含支链氨基酸的氨基酸制剂被很多专家推荐使用于肿瘤患者, 认为对改善肿瘤患者的肌肉减少, 维护肝脏功能, 平衡芳香族氨基酸, 改善厌食与早饱有益, 尤其对存在肝性脑病风险的患者, 推荐使用^[38-41]。

2.5.3 脂肪乳剂

2.5.3.1 中/长链脂肪乳剂可能更加适合接受 PN 的肿瘤患者, 尤其是合并肝功能障碍的患者。

LCT/MCT 是指中链和长链甘油三酯各占 50% 的一类脂肪乳剂。MCT 由于分子量小, 水溶性强, 其血清廓清和氧化速率均高于 LCT, 已有研究证实, 中/长链脂肪乳剂较较长链脂肪乳剂更易为人体摄取, 安全性也较好。Carpentier YA 等^[42] 的研究显示, 在对 20 例接受中链脂肪乳剂 3~6 个月的患者随访中, 并没有发现明显的肝功能损伤。当然, 如果长链脂肪乳剂量大于 2.6g/(kg·d) 的剂量, 也会出现不良反应。

2.5.3.2 橄榄油脂肪乳剂对免疫功能及肝功能影响较小, 其维生素 E 的含量适中, 降低了脂质过氧化反应。

2.5.3.3 富含 ω -3PUFA 的鱼油脂肪乳剂, 有助于降低心血管疾病风险、抑制炎症反应、平衡免疫功能, 甚至可能抑制肿瘤生长。

ω -3 PUFA 具有免疫调节作用, 可增强免疫活性, 抑制炎症反应^[43, 44]。研究表明, EN 物中添加 ω -3 PUFA 可以稳定患者的体重, 或降低体重丢失率, 尽管对瘦体组织 (lean body mass, LBM) 重量作用轻微或不能增加^[45, 46, 47]。近期研究表明: 在化疗过程中应用 ω -3 PUFA 能够降低炎症反应, 但是否能

降低化疗毒性尚未得出结论。另外,小样本研究表明:应用 ω -3 PUFA 能够提高化疗的反应率^[48]。

2.5.4 免疫调节剂 目前在临床研究中应用肠内营养添加的与免疫调节相关的成分主要有四种:谷氨酰胺、精氨酸、核苷酸和 ω -3 PUFA。较多的研究结果显示:免疫调节配方对肿瘤患者有正面影响。有研究报道,化疗后患者抗感染能力下降,加之化疗药物对胃肠道黏膜的损伤导致患者极易合并肠道感染,给予谷氨酰胺能够明显减轻黏膜炎和腹泻的发生率^[49];添加免疫调节成分(精氨酸、核苷酸和 ω -3 PUFA 的混合物)的 EN,有益于经受较大手术的营养不良患者,可增强其免疫功能、改善临床结局;补充外源性谷氨酰胺、精氨酸能提高肿瘤组织局部化疗药物的浓度、提高正常组织谷胱甘肽(glutathione, GSH)水平,从而增强化疗药物的选择性、减轻化疗带来的不良反应,并提高患者的生存率^[50]。何时开始应用肠内免疫调节剂,目前尚未得出结论。免疫调节剂应联合应用,单独应用的效果并没有临床结果证实^[51]。

2.5.5 代谢调节剂 糖皮质激素和孕激素类被推荐用于增强食欲(避免体重丢失),调节代谢紊乱和减少生活质量下降,尤其对于化疗后有明显食欲下降、恶心呕吐严重的患者可考虑应用。皮质类固醇在应用前要权衡利弊,并短期应用。应用孕激素时,要考虑到治疗过程中血栓的风险。

雄激素可使体重增加,其不良反应少于皮质类固醇,与孕激素相似,但对于刺激食欲和经口摄入量方面不如皮质类固醇和孕激素。

3 推荐意见

3.1 化疗患者不推荐常规 PN、(A) EN。(B)

3.2 化疗患者经营养筛查存在营养风险或营养不良时,当其每日摄入能量低于 60% 目标能量的情况超过 10 天时;或者预计患者将有 7 天或者以上不能进食时;或者患者体重丢失 $>5\%$ 时,应开始营养治疗。(C)

3.3 营养途径推荐首选 EN。(A) 如果患者发生了化疗相关胃肠道黏膜损伤,或不能耐受 EN,可以采用短期的 PN。(B)

3.4 通用型 EN 及 PN 配方适用于多数肿瘤化疗患者的营养治疗;患者无脂代谢异常时,可使用高脂肪低碳水化合物的配方,糖/脂肪比例可以达到 1:1。(D)

3.5 中/长链脂肪乳剂可能更适合接受 PN 的肿瘤患者,尤其是合并肝功能障碍患者。(D)

3.6 ω -3 PUFA 强化的口服营养补充(oral nutritional supplements, ONS)可以帮助非主观因素体重丢失

的肿瘤患者稳定体重。(B)

3.7 肠内免疫调节配方(含有谷氨酰胺、精氨酸、核苷酸和 ω -3 PUFA 等)可能会减轻化疗所致黏膜炎、腹泻发生率,减轻化疗不良反应。(D)

3.8 当化疗患者发生严重感染等重度应激情形时,免疫调节配方的应用参照危重病相关指南。(A)

参考文献

1. Spiro A, Baldwin C, Patterson A, et al. The views and practice of oncologists towards nutritional support in patients receiving chemotherapy. *Br J Cancer*. 2006;95(4):431-434.
2. McCreery E, Costello J. Providing nutritional support for patients with cancer cachexia. *Int J Palliat Nurs*. 2013;19(1):32-37.
3. 潘宏铭. 化疗肿瘤患者的营养治疗. 中国临床肿瘤学进展. 北京:人民卫生出版社,2010.
4. 石汉平,凌文华,李薇. 肿瘤营养学. 北京:人民卫生出版社,2012.
5. 赵明,李勇. 消化道肿瘤化疗患者的营养状况及其对生活质量的. 中国全科医生. 2009;12(3):222-224.
6. 赵亮,于永福,李慧. 肠内营养治疗在肺癌化疗病人中的临床应用. 肠外与肠内营养. 2011;18(5):281-283.
7. Lis CG, Gupta D, Lammersfeld CA, et al. Role of nutritional status in predicting quality of life outcomes in cancer-a systematic review of the epidemiological literature. *Nutr J*. 2012;11:27.
8. Tong H, Isenring E, Yates P. The prevalence of nutrition impact symptoms and their relationship to quality of life and clinical outcomes in medical oncology patients. *Support Care Cancer*. 2009;17(1):83-90.
9. Arrieta O, Michel Ortega RM, Villanueva-Rodríguez G, et al. Association of nutritional status and serum albumin levels with development of toxicity in patients with advanced non-small cell lung cancer treated with paclitaxel-cisplatin chemotherapy: a prospective study. *BMC Cancer*. 2010;10:50.
10. Pan H, Cai S, Ji J, et al. The impact of nutritional status, nutritional risk, and nutritional treatment on clinical outcome of 2248 hospitalized cancer patients: a multi-center, prospective cohort study in Chinese teaching hospitals. *Nutr Cancer*. 2013;65(1):62-70.
11. CSCO 肿瘤营养治疗专家委员会. 恶性肿瘤患者的营养治疗专家共识. 临床肿瘤学杂志. 2012;17(1):59-73.
12. Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr*. 2009;28(4):445-454.
13. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr*. 2006;25(2):245-259.
14. August DA, Huhmann MB. ASPEN clinical guidelines: nutrition support therapy during adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009;33(5):472-500.
15. 王越华,李兆元,阮晓峰. 乳腺癌化疗中的营养治疗. 临床外科杂志. 2007;15(6):384-386.
16. Hasenberg T, Essenbreis M, Herold A, et al. Early supplementation of parenteral nutrition is capable of improving quality of life,

- chemotherapy-related toxicity and body composition in patients with advanced colorectal carcinoma undergoing palliative treatment: results from a prospective, randomized clinical trial. *Colorectal Dis.* 2010;12(10):190-199.
17. Muscaritoli M, Molino A, Laviano A, et al. Parenteral nutrition in advanced cancer patients. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2012;84(1):26-36.
18. Paccagnella A, Morassutti I, Rosti G. Nutritional intervention for improving treatment tolerance in cancer patients. *Curr Opin Oncol.* 2011;23(4):322-330.
19. 蒋朱明. 临床诊疗指南: 肠外肠内营养学分册(2008版). 北京: 人民卫生出版社, 2009.
20. Mueller C, Compher C, Ellen DM. ASPEN clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(1):16-24.
21. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56(8):779-785.
22. Buskermolen S, Langius JA, Kruizenga HM, et al. Weight loss of 5% or more predicts loss of fat-free mass during palliative chemotherapy in patients with advanced cancer: a pilot study. *Nutr Cancer.* 2012;64(6):826-832.
23. Klein S, Koretz RL. Nutrition support in patients with cancer: what do the data really show? *Nutr Clin Pract.* 1994;9(3):91-100.
24. Elia M, Van Bokhorst-de van der Schueren V, Garvey J, et al. Enteral (oral or tube administration) nutritional support and eicosapentaenoic acid in patients with cancer: a systematic review. *Int J Oncol.* 2006;28(1):5-23.
25. Motoori M, Yano M, Yasuda T, et al. Relationship between immunological parameters and the severity of neutropenia and effect of enteral nutrition on immune status during neoadjuvant chemotherapy on patients with advanced esophageal cancer. *Oncology.* 2012;83(2):91-100.
26. Miyata H, Yano M, Yasuda T, et al. Randomized study of clinical effect of enteral nutrition support during neoadjuvant chemotherapy on chemotherapy-related toxicity in patients with esophageal cancer. *Clin Nutr.* 2012;31(3):330-336.
27. American Gastroenterological Association. American gastroenterological association medical position statement: parenteral nutrition. *Gastroenterology.* 2001;121(4):966-969.
28. Jones L, Watling RM, Wilkins S, et al. Nutritional support in children and young people with cancer undergoing chemotherapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(7):CD003298.
29. Cereda E, Turrini M, Ciapanna D, et al. Assessing energy expenditure in cancer patients: a pilot validation of a new wearable device. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2007;31(6):502-507.
30. Bencini L, Di Leo A, Pozzessere D, et al. Total energy expenditure in patients with advanced solid tumours: a preliminary report. *Nutr Ther Metab.* 2008;26(1):45-47.
31. Langius JA, Kruizenga HM, Uitdehaag BM, et al. Resting energy expenditure in head and neck cancer patients before and during radiotherapy. *Clin Nutr.* 2012;31(4):549-554.
32. Moses AW, Slater C, Preston T, et al. Reduced total energy expenditure and physical activity in cachectic patients with pancreatic cancer can be modulated by an energy and protein dense oral supplement enriched with ω -3 fatty acids. *Br J Cancer.* 2004;90(5):996-1002.
33. Arends J, Zuercher G, Dossett A, et al. Non-surgical oncology-guidelines on parenteral nutrition, chapter 19. *Ger Med Sci.* 2009;7:9.
34. Khor SM, Mohd BB. Assessing the resting energy expenditure of cancer patients in the Penang General Hospital. *Malays J Nutr.* 2011;17(1):43-53.
35. Reeves MM, Battistutta D, Capra S, et al. Resting energy expenditure in patients with solid tumors undergoing anticancer therapy. *Nutrition.* 2006;22(6):609-615.
36. Nitenberg G, Raynard B. Nutritional support of the cancer patient: issues and dilemmas. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2000;34(3):137-168.
37. Bozzetti F, Gavazzi C, Mariani L, et al. Glucose-based totalparenteral nutrition does not stimulate glucose uptake by humans tumours. *Clin Nutr.* 2004;23(3):417-421.
38. 刘海燕, 陈军贤, 徐平珍, 等. 富含支链氨基酸的复方氨基酸液在肝硬化患者肠外营养中的作用. *实用医学杂志.* 2010;26(3):454-456.
39. Nishikawa H, Osaki Y, Inuzuka T, et al. Branched-chain amino acid treatment before transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol.* 2012;18(12):1379-1384.
40. 陶开山, 曹大勇. 高支链复方氨基酸注射液对消化道恶性肿瘤患者术后营养支持的临床观察. *中华胃肠外科杂志.* 2007;10(1):82-84.
41. Ishikawa Y, Yoshida H, Mamada Y, et al. Prospective randomized controlled study of short-term perioperative oral nutrition with branched chain amino acids in patients undergoing liver surgery. *Hepatogastroenterology.* 2010;57(99-100):583-590.
42. Carpentier YA, Siderova V, Bruyns J, et al. Long-term TPN and liver dysfunction. *Clin Nutr.* 1989;8:31.
43. Jho DH, Cole SM, Lee EM, et al. Role of omega-3 fatty acid supplementation in inflammation and malignancy. *Integr Cancer Ther.* 2004;3(2):98-111.
44. Hardman WE. Omega-3 fatty acids to augment cancer therapy. *J Nutr.* 2002;132(11):3508-3512.
45. Jatoi A, Rowland K, Loprinzi CL, et al. An eicosapentaenoic acid supplement versus megestrol acetate versus both for patients with cancer-associated wasting: a north central cancer treatment group and national cancer institute of canada collaborative effort. *J Clin Oncol.* 2004;22(12):2469-2476.
46. De Luis DA, Izaola O, Aller R, et al. A randomized clinical trial with oral immunonutrition (omega3-enhanced formula vs. arginine-enhanced formula) in ambulatory head and neck cancer patients. *Ann Nutr Metab.* 2005;49(2):95-99.
47. Murphy RA, Mourtzakis M, Chu QS, et al. Nutritional intervention with fish oil provides a benefit over standard of care for weight and skeletal muscle mass in patients with nonsmall cell lung cancer receiving chemotherapy. *Cancer.* 2011;117(8):1775-1782.
48. Laviano A, Rianda S, Molino A, et al. Omega-3 fatty acids in cancer. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2013;16(2):156-161.
49. 于健春. 免疫营养素在胃癌营养治疗中的意义. *外科理论与实践.* 2008;13(5):402-404.

50. Gaurav K, Goel RK, Shukla M, et al. Glutamine: a novel approach to chemotherapy-induced toxicity. Indian J Med Paediatr Oncol. 2012;33(1):13-20.

head and neck cancer patients. Eur J Clin Nutr. 2004;58(11):1505-1508.

51. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, et al. Randomized clinical trial with an enteral arginine-enhanced formula in early postsurgical

收稿日期: 2016-07-23
本文编辑: 曲芊诺

· 微信 ·

《肿瘤代谢与营养电子杂志》投稿须知

为了提高文稿质量、规范来稿格式、减轻作者负担、缩短审稿时间、加快论文发表,特制订本刊投稿须知,敬请作者投稿前对照投稿须知自我审查。

(一) 文章题目

1. 题目力求简明、醒目,准确反映文章主题,吸引读者。
2. 中文题目不超过 25 个汉字,英文题目不超过 25 个单词。
3. 不设副标题,不用缩略语,不加标点符号。
4. 中、英文题目需保持一致。

(二) 作者信息

1. 请提供完整的作者信息,包括姓名、单位(具体到科室)、城市、邮政编码;通讯作者需在文章第一页添加页脚,标注通讯作者信息,格式为:通讯作者:×××,电子邮箱:××××。
2. 为了方便联系,请作者投稿时留下本人及通讯作者电话。
3. 本刊优先录用省、部、国家基金项目论文,请注明基金项目名称及编号,格式如:国家自然科学基金(12345678)。

(三) 论文摘要

1. 中、英文摘要字数要求 400~600 字,并检查中、英文内容是否一致。
2. 论著摘要请按照目的、方法、结果、结论格式编写,其它论文摘要无需按此格式编写,关键词之间用“;”隔开。

(四) 论文正文

1. 第一次出现的英文缩写词,请标注英文全称及中文名称,举例:肿瘤代谢调节疗法(cancer metabolic modulation therapy, CMMT),此后即用英文缩写词代替中文。
2. 正文文字及图表内的数字要求统一,小数点请保留相同的位数,统计学意义将具体值和取值范围统一,切忌既有取值范围又有确切值,如 $P=0.023$ 和 $P<0.05$ 不能同时存在;本刊鼓励提供确切值,如 $P=0.023$ 。
3. 文中或图表中出现的量,请作者务必使用国际单位。

(五) 图表

1. 本刊所有论文均要求有图或表,并请确保无版权问题。为方便修改,请作者提供可修改版本的图表。
2. 需要加图的位置请在文章中标出,举例:××××,见图 1。所有的图需要在图的下方添加图题,举例:图 1 ××××,图题居中排列。图中出现的缩写词请在图题的下方给出英文全称及中文名称,多个图注间请用“;”隔开,举例:注:IR, ionizing radiation, 电离辐射; KD, ketogenic diet, 生酮饮食。图中有需要说明的内容请给出恰当的说明性文字;对于图片中的所有英文请做中文化处理。
3. 本刊原则上采用标准三线表,特殊情况请作者加以说明。需要加表的位置请在文章中标出,举例:××××,见表 1。所有的表需要在表的上方添加表题,举例:表 1 ××××××,表题居中排列。表中出现的缩写词请在表的下方给出英文全称及中文名称,多个表注间请用“;”隔开,举例:注:IR, ionizing radiation, 电离辐射; KD, ketogenic diet, 生酮饮食。表中有需要说明的内容请给出恰当的说明性文字。对于表中的所有英文请做中文化处理。

(六) 参考文献

1. 参考文献总量要求:专家论坛≥30 篇,论著≥40 篇,综述≥50 篇,病例报告与讨论≥20 篇。
2. 为了准确引用,让读者有据可查,引用文献时切忌出现[1-10]的引用方法,要求逐个引用。
3. 中文文献量不超过文献总量的 1/3,近 5 年的文献量不少于文献总量的 1/3。
4. 正文引用英文文献时,除了作者的姓外,我刊要求同时使用作者名字的第一个字母,如 Wilder RM,不能写成 Wilder。
5. 外文杂志名称用标准缩写词,中文刊名用全名。
6. 参考文献请按照 Pubmed 标准格式编写,保留前 3 位作者。
7. 参考文献各部分的标点符号全部为英文状态,并注意统一。如:石汉平,许红霞,李宁,等.营养不良再认识. 肿瘤代谢与营养电子杂志. 2015;2(4):1-5.