

营养相关指标在肝癌患者中的应用及研究进展

张道峰, 王晓临*

青海大学附属医院, 肝胆胰外科, 青海 西宁

收稿日期: 2022年4月16日; 录用日期: 2022年5月10日; 发布日期: 2022年5月17日

摘要

肝细胞癌大多数是由慢性肝病发展而来, 术后并发营养不良的概率较高, 严重影响患者预后。目前临床上进行营养评估的方法有很多, 但国内外尚未建立统一的营养评估标准。本综述查阅国内外文献, 归纳总结常见的营养状况评估工具及研究进展, 为肝癌患者术前营养状况的评估提供参考。综合营养评估工具相对于传统营养指标能更准确地反映肝癌患者的营养状况, 临床上在参考传统营养指标的同时应结合使用CONUT、NRI、NRS-2002等多种营养评估工具对患者进行评估。

关键词

肝细胞癌, CONUT, NRI, 营养不良

Nutrition-Related Indicators in Patients with Liver Cancer: Application and Research Progress

Daofeng Zhang, Xiaolin Wang*

Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, The Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Apr. 16th, 2022; accepted: May 10th, 2022; published: May 17th, 2022

Abstract

The majority of hepatocellular carcinomas arise from chronic liver disease, and the risk of post-operative nutritional problems is considerable, negatively affecting patients' prognoses. There are several clinical approaches for nutritional evaluation, but no universal nutritional assessment standard has been created at home and abroad. This study covers popular nutritional status evalua-

*通讯作者。

tion techniques and research developments by evaluating domestic and foreign literature, and it serves as a reference for determining the nutritional status of liver cancer patients before surgery. Comprehensive nutritional assessment tools can more accurately reflect the nutritional status of liver cancer patients than traditional nutritional indexes, and patients should be clinically assessed using multiple nutritional assessment tools, such as CONUT, NRI, and NRS-2002, in addition to traditional nutritional indexes.

Keywords

Hepatocellular Carcinoma, CONUT, NRI, Malnutrition

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肝癌在全球最常见癌症中排名第六, 更是癌症致死的第三大原因。据统计, 2020 年全球原发性肝细胞癌新增病例约为 90.57 万例, 死亡病例约为 83.02 万例, 分别占 36 种癌症总发病率和死亡人数的 4.7% 和 8.3% [1]。肝细胞癌(HCC)是最常见的肝癌形式, 约占病例的 90%。在我国, 慢性乙型病毒性肝炎和食用黄曲霉素污染的食物是 HCC 发生的独立危险因素[2]。近几十年来, 术前营养评分在临床上被广泛应用。研究显示, 术前营养评分在手术患者术前评估及预后中发挥着重要的作用, 但部分研究结果仍然存在结论不明确或不一致的问题。因此, 对术前营养评分进行系统总结, 期望为肝癌术前营养评分提供可靠的理论依据。

2. 传统营养指标

2.1. 人体测量

人体测量是评估营养风险的重要组成部分主要包括上臂肌围(MAMC)、肱三头肌皮褶厚度(TSF)、上臂肌肉面积(MAMA)、股四头肌厚度(QMT)、小腿腓肠肌围(CC)、体质量指数(BMI)和体质量等。这类方法直观易测且又准确, 在临床上较为常用。上述方法中 BMI 是反映的人体体脂和肌肉含量最简便和最直接的指标, 也是应用最为广泛的指标。但有学者认为[3], 仅使用 BMI 来对患者的营养状况进行评估可能存在不足, 因为 BMI 易受患者其他因素影响, 如肝癌患者常出现水肿、腹水以及巨大肿瘤等, 掩盖了体脂和瘦组织群的丢失, 导致 BMI 无法准确反映组织成分与功能丧失之间的关系, 也难以反映最近和预测未来营养状况的变化。研究发现[4] [5] [6], 肌肉减少症与晚期肝病患者和肝硬化等肿瘤疾病有关, 70%的晚期肝病患者都患有肌肉减少症, MAMC、MAMA、TSF、CC 及 QMT 已得到充分验证[7] [8], 通常在临床中用于记录力量和肌肉容量, 且易于操作, 可以在床边或门诊完成。但人体测量方法过于单一, 且易受其他因素影响, 笔者建议在对肝癌患者进行营养评估时应当将人体测量和其他营养指标相结合, 来获取患者更准确的营养状况。

2.2. 实验室检查

判断身体营养状况的实验室指标主要有血清白蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb)、血清前白蛋白(PA)、血清胆固醇(CHOL)、总淋巴细胞计数(TLC)及白蛋白与球蛋白比值(A/G)等。ALB 是人体血浆中尤为重要的蛋白质, 由肝脏合成[9], 之后经肝静脉参与到全身血液循环中, 与人体肝功能有着密切联系。当患者肝细胞出现损伤、坏死并造成数量减少时, 其临床表现均以低白蛋白血症为主, 导致患者 ALB 显著降低[10]。

ALB 半衰期长约 20 天, 主要反应白蛋白的慢性改变, 长期的低蛋白血症可作为判断营养不良的有效指标[11]。此外, 血清 ALB 特异性高, 且不易受外源性因素影响, 可较为准确的反映患者肝功能情况。PA 也是在肝脏中合成, 其半衰期为 1.9 天。研究显示, PA 预测患者死亡风险具有较高的敏感度, 与肝脏受损程度有关[12]。贾克利等[13]人对 231 例肝硬化患者进行研究发现, 患者 PA 越低, 预后越差, 死亡风险也越高。而 PA 水平易受其他因素影响而不稳定, 如饮食、日常活动和疾病的严重程度等。人体内 70%~80% 的 CHOL 是由肝脏合成, 而在晚期肝病患者的肝脏中, 正常肝细胞破坏严重, 合成和分泌功能严重受损, 内源性的 CHOL 合成减少[14], 因此 CHOL 也可反映肝脏损害的程度。TLC 可反映机体的免疫功能, 但在伴有脾脏病变的肝硬化患者中, 则难以反映患者的营养状况[11]。上述的各项指标单一使用无法准确评估肝癌患者的营养状况, 需要结合各项指标综合判断。

3. 生物电阻抗分析(Bioelectrical Impedance Analysis, BIA)

生物电阻抗分析首次作为分析人体成分的方法是由 Lukaski H 等[15]人于 1985 年首次提出。近年来, 对生物电阻抗的研究越来越热。目前临床上很多研究发现 BIA 所衍生的一项指标相位角(phase angle, PA), 同样可用于评估患者的营养状况[16] [17] [18]。PA 是利用生物电阻抗分析, 根据人体细胞内外液和细胞膜的电学特性, 测量和计算不同电频率下的电阻抗, 它能反映细胞膜的完整性和细胞内外水分的分布情况。临床测量方法是人体成分分析仪, 通过测定人体主要成分, 记录 50 kHz 全身相位角数据。PA 男性 < 5°、女性 < 4.6°定义为低 PA。肖慧娟等[19]人采用相位角对 120 例肝癌患者进行营养评估的研究发现, 正常 PA 组的死亡率较低 PA 组偏低, 低 PA 组的死亡风险升高约 2.738 倍。该研究表明 PA 可以评估肝癌患者的营养状态及预测预后。但笔者认为, 临床上使用 PA 来评估营养状况有一定缺陷, 虽然 BIA 具有无创、安全、准确及无电离辐射等优点, 但需要专业人员进行操作, 且检测设备昂贵, 不同的人体成分分析仪或预测公式无法以相同的方式测量身体成分, 因此结果会有所差异, 无法制定统一标准。

4. 综合营养评估工具

4.1. 控制营养状况评分(Controlling Nutritional Status, CONUT)

CONUT 是 2005 年由 JID Ulbarri 等[20]人首次提出的一种营养筛查工具。CONUT 评分由 3 个指标决定, 即血清白蛋白(Alb)、淋巴细胞总数(TLC)和血清胆固醇(CHOL)水平(见表 1)。

Table 1. Scoring system for the CONUT

表 1. CONUT 评分系统

	无营养不良	轻度营养不良	中度营养不良	重度营养不良
血清白蛋白(g/dl)	≥3.50	3.00~3.49	2.50~2.99	<2.50
评分	0	2	4	6
淋巴细胞总数(/mm ³)	≥1600	1200~1599	800~1199	<800
评分	0	1	2	3
血清胆固醇(mg/dl)	≥180	140~179	100~139	<100
评分	0	1	2	3
总评分	0~1	2~4	5~8	9~12

有研究表明[21], 免疫营养状况与肝癌患者的预后有关。Lin Z 等[22]人, 对 380 名接受根治性肝切

除的 HBV 相关肝癌患者中回顾性计算了术前 CONUT 评分。结果显示 CONUT 评分表现出比其他免疫营养参数更能准确的判断患者营养状况。与低 CONUT 组相比, 高 CONUT 组的总体生存率(OS)和无复发生存率(RFS)明显较差(分别为 $P < 0.001$ 和 $P = 0.016$)。术前 CONUT 评分是 HBV 相关肝癌患者肝切除术后 OS 的有效独立预测指标。目前国内也有学者表明[23], CONUT 评分在肝癌肝切除术后患者的预后预测中有重要价值, 可以预测 HCC 肝切除患者的预后状况。但目前国内关于肝癌肝切除术后患者术前 CONUT 评分与预后的研究较少, 相关性有待更多研究进一步验证。

4.2. 营养风险指数(Nutritional Risk Index, NRI)

NRI 是 1991 年由美国退伍军人事务部全肠外营养合作研究小组[24]首次提出, 近年来已被广泛应用。NRI 是通过一个简单的公式计算的, 该公式使用血清白蛋白和体重进行计算: $NRI = (1.519 \times \text{血清白蛋白计数 g/L}) + 0.417 \times (\text{当前体重/既往体重} \times 100)$, 总评分: >100 为正常; $97.5 \sim 100$ 提示轻度营养不良; $83.5 \sim 97.5$ 提示中度营养不良; <83.5 提示重度营养不良[25]。目前国内关于 NRI 对于肝癌肝切除术后患者预后的研究较少, 但 NRI 已经被广泛应用于消化道癌症患者的预后评估中, 孙政等[26]人, 对 107 例胃癌患者使用 NRI 评估后发现 NRI 是 IV 期胃癌病人独立的预后因素, 营养不良的病人较营养良好的病人总生存期明显缩短, NRI 可作为营养评估的工具。NRI 在身高、体重的基础上增加了白蛋白相对于 BMI 来说更为准确。有研究表明[27], BMI 相似的患者可以具有不同的营养状况。因此, 入院患者不应该仅仅根据身高和体重进行营养评估, 而应该使用 NRI 来筛查住院的肝癌患者。

4.3. 皇家自由医院的营养优先排序工具(Royal Free Hospital-Nutrition Priority Tool, RFH-NPT)

RFH-NPT 是近几年流行的一种新型营养筛查工具由 Amodio P 等[28]人于 2013 年根据皇家自由医院全面评估(Royal Free Hospital Global Assessment, RFH-GA)优化后提出。优化后的 RFH-NPT, 可由非专业人员在三分钟内完成, 评估内容包括鼻胃管进食、体液潴留、饮食摄入量、BMI、体重下降。总评分 0 分为正常, 1 分为中度营养不良, 2~7 分为高度营养不良(见表 2, 表 3) [29] [30]。

Table 2. RFH-NPT assessment scale (with fluid retention)

表 2. RFH-NPT 评估量表(有体液潴留)

是否存在体液潴留	是(1 分)	否(0 分)
是否为急性酒精性肝炎或鼻饲营养	是(6 分)	否(0 分)
体液潴留是否影响患者进食	不影响(0 分)	偶尔影响(1 分)影响(2 分)
最近 5 天进食量是否减少	否(0 分)	是(1 分)
过去 3~6 个月是否有计划外体重下降	否(0 分)	是(2 分) 因使用利尿剂无法评估(1 分)

Table 3. RFH-NPT assessment scale (without fluid retention)

表 3. RFH-NPT 评估量表(无体液潴留)

是否存在体液潴留	是(1 分)	否(0 分)
是否为急性酒精性肝炎或鼻饲营养	是(6 分)	否(0 分)
BMI	>20 (0 分); $18.5 \sim 20$ (1 分); <18.5 (2 分)	
过去 3~6 个月是否有计划外体重下降	$<5\%$ (0 分); $5\% \sim 10\%$ (1 分); $>10\%$ (2 分)	
是否处于急性加重期或 5 天以上没有热量摄入	是(2 分)	否(0 分)

目前 RFH-NPT 在肝硬化患者中应用广泛, 在肝癌患者中应用较少, 朱娅鸽等[31]人, 通过对 118 例 HCC 患者采用 RFH-NPT 和 NRS-2002 工具进行营养不良风险筛查, 结果显示 RFH-NPT 在筛查 HCC 患者的营养不良发生风险方面优于 NRS-2002, RFH-NPT 可能是一种更便捷、准确的 HCC 患者营养不良风险筛查工具, 但对早期肝癌患者营养不良的检出率较低。

4.4. 欧洲营养不良风险调查 2002 法(Nutritional Risk Screening 2002, NRS-2002)

NRS-2002 [32]是欧洲肠内肠外营养学会在 2003 年发布的一个营养评估工具, 且得到循证医学验证, 具有较高的可靠性, 主要用于筛查住院患者的营养不良发生风险。该评分标准如下: 初次筛选: 1) BMI 值是否小于 20.5 kg/m^2 ; 2) 过去 3 个月是否有体重下降; 3) 过去 1 周患者饮食摄入量是否有所减少; 4) 是否患有严重疾病或在强化治疗中。若对上述任何一个问题的回答为“是”, 则直接进入最终筛选。若所有问题的回答都是“否”, 则每周对患者进行重新筛查。最终筛选: 根据患者近 3 个月内的体重变化情况、过去 7 天内患者的饮食摄入量变化、疾病进展及年龄(>70 岁在总分的基础上加 1 分)进行评分。评分等级: 总分 ≥ 3 分提示有营养不良发生风险, 需制定个体化营养护理计划; <3 分提示无营养风险, 如病人需要手术则每周进行一次筛查[33]。王伟仙等[34]人使用 NRS-2002 对 185 例原发性肝癌患者进行营养不良风险筛查, 发现营养不良的发生率为 49.1%。陈颖君等[35]人使用 NRS-2002 对 95 例接受肝切除的肝癌患者进行营养风险筛查, 发现 NRS-2002 可有效识别出有营养不良发生的患者, 研究表明 NRS-2002 具有较高的敏感性。但是其缺点是对无法正常作答的患者、无法测量体重的卧床患者及因腹水、水肿等其他原因导致体重测量结果不准确的患者, 使用 NRS-2002 均会影响评分结果。肝癌患者大多数在体检时发现, 术前患者情况较好, 而导致 NRS-2002 的灵敏度下降, 因此对早期发现的肝癌患者不建议使用 NRS-2002。

4.5. 主观全面评估工具(Subjective Global Assessment, SGA)

SGA 是由 Detsky A 等[36]人在 1987 年提出的, 是美国肠内肠外营养学会(American Society for Parenteral and Enteral nutrition, ASPEN)推荐使用的临床营养筛查工具。SGA 使用患者的饮食习惯、前 6 个月的体重减轻情况和胃肠道症状信息来评估营养不良, 主要从以下 8 项内容进行评估: 既往体重变化、饮食摄入量改变、胃肠道症状(持续 > 2 周)、日常活动能力改变、疾病状态下的代谢需求、皮下脂肪流失情况(三头肌、胸部)、肌肉消耗(股四头肌、三角肌)、脚踝水肿及骶骨水肿。SGA 分为 A、B 和 C 三级, A 级表示营养良好, B 级表示轻-中度营养不良, C 级表示重度营养不良。Shin S 等[37]人对多种营养评估工具进行研究, 与人体测量相比, SGA 评估系统需要更多时间, 且存在轻度营养不良可能被忽视的风险。由于 SGA 涉及许多主观判断, 评估者之间也会存在差异, 且无需任何生化分析, 与其他评估方法相比, 用 SGA 测量的营养不良发生率至少低 5%, 因而应用 SGA 评估的准确性稍差。

5. 其他营养评估工具

目前临床较为常用的营养评估工具还有患者主观整体评估(PG-SGA)、微型营养评估工具(MNA)、营养不良通用筛查工具(MUST)、老年营养风险指数(GNRI)等。PG-SGA 是 Ottery F 等[38]人于 1994 年在 SGA 的基础上提出, 其评估内容与 SGA 类似, 在评估患者营养状况方面高度相关[39]。MNA 是 1994 年由 Guigoz Y 等[40]提出的一种营养评估工具, 但该评估工具难操作, 于是在 2001 年 Rubenstein L 等[41]人在 MNA 的基础上建立了简易的微型营养评定工具(short form mini nutrition assessment, MNA-SF)。GNRI 是 2005 年 Bouillanne O 等[42]根据 NRI 制定的, 用作老年人的营养风险指数。由于其既往体重不易获取将其换成理想体重, 计算公式为: $\text{GNRI} = (1.489 \times \text{血清白蛋白计数, g/L}) + 0.417 \times (\text{当前体重/理想体重} \times 100)$, 理想体重的计算公式为: 男性理想体重 = 身高(cm) - 100 - [(身高(cm) - 150)/4]; 女性理想体重 = 身高(cm) - 100 - [(身高(cm) - 150)/2.5] [43]。以上营养评估工具在老年肿瘤患者中应用广泛。

6. 小结

肝细胞癌大多数是由慢性肝病发展而来(肝炎、肝硬化),慢性肝病往往会发生营养不良。临床上,我们需要尽早发现患者营养状态的潜在风险,及时选择合适的治疗手段进行干预,以此来提高患者术后的生活质量、减少住院天数、延长生存期,降低术后并发症的发生率,改善预后。然而,目前有许多方法来评估营养不良。每种评估方法都有其优点,但也有一些缺点难以避免。目前国内外尚无统一的营养评估标准,且不同的评估方法对同一患者的营养状态评估存在一定差异。综上所述,以 CONUT 评分、NRI 作为肝癌患者首选的营养评估工具,结合 NRS-2002、PG-SGA 等其他指标进行综合评估,有助于更准确地评估患者的营养状况。

参考文献

- [1] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., et al. (2021) Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **71**, 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- [2] Llovet, J.M., Kelley, R.K., Villanueva, A., Singal, A.G., Pikarsky, E., Roayaie, S., Lencioni, R., Koike, K., Zucman-Rossi, J. and Finn, R.S. (2021) Hepatocellular Carcinoma. *Nature Reviews Disease Primers*, **7**, Article No. 6. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00240-3>
- [3] 刘小青, 李静. 住院患者营养状况评估方法及其临床应用进展[J]. 中国护理管理, 2013, 13(8): 108-110+111.
- [4] Ponziani, F.R. and Gasbarrini, A. (2018) Sarcopenia in Patients with Advanced Liver Disease. *Current Protein & Peptide Science*, **19**, 681-691. <https://doi.org/10.2174/1389203718666170428121647>
- [5] Vasques, J., Guerreiro, C.S., Sousa, J., Pinto, M. and Cortez-Pinto, H. (2019) Nutritional Support in Cirrhotic Patients with Sarcopenia. *Clinical Nutrition ESPEN*, **33**, 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.07.011>
- [6] 肖慧娟, 张明, 齐玉梅, 韩涛. 肌肉减少症与慢性肝脏病的研究进展[J]. 中华肝脏病杂志, 27(7): 563-566.
- [7] Ney, M., Li, S., Vandermeer, B., Gramlich, L., Ismond, K.P., Raman, M., et al. (2020) Systematic Review with Meta-Analysis: Nutritional Screening and Assessment Tools in Cirrhosis. *Liver International*, **40**, 664-673. <https://doi.org/10.1111/liv.14269>
- [8] Kamran, U., Towey, J., Khanna, A., Chauhan, A., Rajoriya, N. and Holt, A. (2020) Nutrition in Alcohol-Related Liver Disease: Physiopathology and Management. *World Journal of Gastroenterology*, **26**, 2619-2930. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i22.2916>
- [9] 徐飞, 汪光海, 邱伟. 肝癌手术前后血清甲胎蛋白和白蛋白及载脂蛋白水平的变化及意义[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(9): 1107-1110.
- [10] 张鹭坚, 蔡梅真. 肝炎肝硬化患者血清总胆固醇、血清白蛋白与胆碱酯酶水平在肝功能评估中的应用[J]. 吉林医学, 2022, 43(2): 482-484.
- [11] 宋戈, 樊海宁, 王海久, 王鹏, 李晓龙, 王展, 等. 肝癌患者临床营养评价方法及其进展[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2017, 24(6): 760-764.
- [12] Ratti, F., Pulitanò, C., Catena, M., Paganelli, M. and Aldrighetti, L. (2015) Serum levels of endothelin-1 after liver resection as an early predictor of postoperative liver failure. A prospective study. *Hepatology Research*, **46**, 529-540. <https://doi.org/10.1111/hepr.12585>
- [13] 贾克丽, 韩际奥, 高晓. 血清前白蛋白和 MELD 评分对失代偿期乙型肝炎肝硬化患者预后的预测价值[J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 21(3): 348-351.
- [14] 贺尼娅, 王琳. 慢性乙型肝炎患者血清胆固醇与肝纤维化的相关性研究[J]. 肝脏, 2020, 25(6): 645-647+654.
- [15] Lukaski, H.C., Johnson, P.E., Bolonchuk, W.W. and Lykken, G.I. (1985) Assessment of Fat-Free Mass Using Bioelectrical Impedance Measurements of the Human Body. *American Journal of Clinical Nutrition*, **41**, 810-817. <https://doi.org/10.1093/ajcn/41.4.810>
- [16] 曹峻, 姜靖滔, 马建红, 马建红, 沈红艺, 吴嘉珍. 相位角评估喉癌病人营养状况可行性研究[J]. 肠外与肠内营养, 2021, 28(4): 199-203.
- [17] Di Vincenzo, O., Marra, M., Di Gregorio, A., Pasanisi, F. and Scalfi, L. (2021) Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)-Derived Phase Angle in Sarcopenia: A Systematic Review. *Clinical Nutrition*, **40**, 3052-3061. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.10.048>

- [18] Rimsevicius, L., Gincate, A., Vicka, V., Sukackiene, D., Pavinic, J., Miglinas, M., *et al.* (2016) Malnutrition Assessment in Hemodialysis Patients: Role of Bioelectrical Impedance Analysis Phase Angle. *Journal of Renal Nutrition*, **26**, 391-395. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.05.004>
- [19] 肖慧娟, 张明, 齐玉梅, 韩涛, 王昕. 相位角与原发性肝癌患者营养状况及临床结局的关系[J]. 肿瘤防治研究, 2021, 48(5): 503-507.
- [20] Ulíbarri, J.I.D., González-Madroo, A., Villar, N., González, P., González, B., Mancha, A., *et al.* (2005) CONUT: A Tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a Hospital Population. *Nutricion Hospitalaria*, **20**, 38-45.
- [21] Shimose, S., Kawaguchi, T., Iwamoto, H., Tanaka, M., Miyazaki, K., Ono, M., *et al.* (2020) Controlling Nutritional Status (CONUT) Score Is Associated with Overall Survival in Patients with Unresectable Hepatocellular Carcinoma Treated with Lenvatinib: A Multicenter Cohort Study. *Nutrients*, **12**, Article No. 1076. <https://doi.org/10.3390/nu12041076>
- [22] Lin, Z.X., Ruan, D.Y., Jia, C.C., Wang, T.-T., Cheng, J.-T., Huang, H.-Q., *et al.* (2019) Controlling Nutritional Status (CONUT) Score-Based Nomogram to Predict Overall Survival of Patients with HBV-Associated Hepatocellular Carcinoma after Curative Hepatectomy. *Clinical and Translational Oncology*, **22**, 370-380. <https://doi.org/10.1007/s12094-019-02137-4>
- [23] 罗旭, 林志强, 穆华, 谭广. 术前控制营养状态评分与肝细胞癌肝切除术后预后的研究进展[J]. 中华实验外科杂志, 2022, 39(1): 187-190.
- [24] Leon-Sanz, M. (1992) Perioperative Total Parenteral Nutrition in Surgical Patients. *New England Journal of Medicine*, **326**, 273-274. <https://doi.org/10.1056/NEJM199201233260416>
- [25] Doyle, M.P., Barnes, E. and Moloney, M. (2000) The Evaluation of an Undernutrition Risk Score to Be Used by Nursing Staff in a Teaching Hospital to Identify Surgical Patients at Risk of Malnutrition on Admission: A Pilot Study. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*, **13**, 433-441.
- [26] 孙政, 阙海峰, 楼建, 徐宏涛. 营养风险指数在IV期胃癌预后评价中的意义[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(1): 58-61.
- [27] Liu, G., Zhang, S., Mao, Z., Wang, W. and Hu, H. (2020) Clinical Significance of Nutritional Risk Screening for Older Adult Patients with COVID-19. *European Journal of Clinical Nutrition*, **74**, 876-883. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0659-7>
- [28] Amodio, P., Bemeur, C., Butterworth, R., Cordoba, J., Kato, A., Montagnese, S., Uribe, M., Vilstrup, H., Morgan, M.Y. (2013) The Nutritional Management of Hepatic Encephalopathy in Patients with Cirrhosis: International Society for Hepatic Encephalopathy and Nitrogen Metabolism Consensus. *Hepatology*, **58**, 325-336. <https://doi.org/10.1002/hep.26370>
- [29] Borhofen, S.M., Gerner, C., Lehmann, J., Fimmers, R., Görtzen, J., Hey, B., *et al.* (2016) The Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool Is an Independent Predictor of Deterioration of Liver Function and Survival in Cirrhosis. *Digestive Diseases and Sciences*, **61**, 1735-1743. <https://doi.org/10.1007/s10620-015-4015-z>
- [30] 王娜, 彭琼, 戴夫. RFH-NPT 在肝硬化患者营养评估中的应用[J]. 医学信息, 2020, 33(17): 85-88.
- [31] 朱娅鸽, 吴宇超, 王娟, 陈天艳, 杨瑗. 两种营养不良风险筛查工具在原发性肝癌住院患者中的应用比较[J]. 医学综述, 2021, 27(8): 1616-1620.
- [32] Kondrup, J., Rasmussen, H.H., Hamberg, O. and Stanga, Z. (2003) Nutritional Risk Screening (NRS 2002): A New Method Based on an Analysis of Controlled Clinical Trials. *Clinical Nutrition*, **22**, 321-336. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(02\)00214-5](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(02)00214-5)
- [33] Kondrup, J., Allison, S.P., Elia, M., Vellas, B. and Plauth, M. (2003) ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clinical Nutrition*, **22**, 415-421. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(03\)00098-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(03)00098-0)
- [34] 王伟仙, 曾莉, 周丰勤, 柯雨婷. 原发性肝癌患者营养风险筛查及影响因素分析[J]. 护理学杂志, 2018, 33(19): 86-88.
- [35] 陈颖君, 卞晓洁, 陈大字, 凡银银, 徐悦, 毛凉, 等. 多学科联合营养测评在肝癌病人营养评估中的价值和护理体会[J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27(2): 94-99.
- [36] Detsky, A.S., McLaughlin, J.R., Baker, J.P., Johnston, N., Whittaker, S., Mendelson, R.A., *et al.* (1987) What Is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **11**, 8-13. <https://doi.org/10.1177/014860718701100108>
- [37] Shin, S., Jun, D.W., Saeed, W.K. and Koh, D.H. (2021) A Narrative Review of Malnutrition in Chronic Liver Disease. *Annals of Translational Medicine*, **9**, 172. <https://doi.org/10.21037/atm-20-4868>
- [38] Ottery, F.D. (1994) Rethinking Nutritional Support of the Cancer Patient: The New Field of Nutritional Oncology. *Seminars in Oncology*, **21**, 770-778.

- [39] 唐中权. 原发性肝癌营养不良三级诊断的营养筛查手段和评价工具[J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2019, 6(1): 120-124.
- [40] Guigoz, Y., Vellas, B. and Garry, P.J. (1994) Mini Nutritional Assessment: A Practical Assessment Tool for Grading the Nutritional State of Elderly Patients. *Facts and Research in Gerontology*, **2**, 31-36.
- [41] Rubenstein, L.Z., Harker, J.O., Salvà, A., Guigoz, Y. and Vellas, B. (2001) Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, **56**, M366-M372. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.M366>
- [42] Bouillanne, O., Morineau, G., Dupont, C., Coulombel, I., Vincent, J.P., Nicolis, I., *et al.* (2005) Geriatric Nutritional Risk Index: A New Index for Evaluating At-Risk Elderly Medical Patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, **82**, 777-783. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.777>
- [43] Dent, E., Hoogendijk, E.O., Visvanathan, R. and Wright, O.R.L. (2019) Malnutrition Screening and Assessment in Hospitalised Older People: A Review. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, **23**, 431-441. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1176-z>