

肝硬化营养不良检测手段与评估工具应用进展

郭艳, 唐中权 (呼和浩特市第二医院 五病区, 呼和浩特 010031)

摘要: 为掌握肝硬化营养不良检测手段和评估工具的新动态, 本文查阅国内外近年公开发表的有关肝硬化营养不良文献, 从肝硬化营养分类、筛查手段及评估工具等方面进行归纳总结。体重指数 (body mass index, BMI)、上臂围、肱三头肌皮褶厚度、手握力和拇内收肌厚度等人体指标是肝硬化患者营养不良直接有效的检测手段。生物电的人体成分分析和影像学断面扫描的第三腰椎骨骼肌指数 (lumbar 3 skeletal muscle index, L3-SMI) 是近年来应用较多的营养检测手段, 但易受设备条件的影响。改良主观全面评估工具 (patient-generated subjective global assessment, PG-SGA) 和营养风险筛选工具2002 (nutrition risk screening method, NRS-2002) 是肝硬化营养不良评估的敏感工具, 主观全面评估工具 (subjective global assessment, SGA)、微营养评定工具 (mini nutrition assessment, MNA)、微营养评定短表 (mini nutrition assessment-short form, MNA-SF) 和营养不良通用筛查工具 (malnutrition universal screening tool, MUST) 等不宜作为肝硬化患者营养不良的独立评估工具。

关键词: 肝硬化; 营养不良; 检测手段; 评估工具

Progress on the application of detection and assessment tools for deficiency of liver cirrhosis

Guo Yan, Tang Zhongquan (Department of Five, the Second Hospital of Hohhot, Hohhot 010031, China)

Abstract: To grasp the new trends of detection methods and evaluation tools for liver cirrhosis malnutrition, the recent literature on cirrhosis malnutrition were consulted and classified according to cirrhosis nutrition classification, screening methods and evaluation tools. Body mass index (BMI), mid-arm circumference, triceps skin fold, hand grip strength, adductor pollicis muscle and other human indicators were direct and sensitive means of nutritional testing for patients with liver cirrhosis. Bioelectricity and lumbar 3 skeletal muscle index (L3-SMI) of imaging technology were widely used in recent years, which were susceptible to equipment conditions. Patient-generated subjective global assessment (PG-SGA) and nutrition risk screening method (NRS-2002) were sensitive tools for evaluating malnutrition in liver cirrhosis. Subjective global assessment (SGA), mini nutrition assessment (MNA), mini nutrition assessment-short form (MNA-SF) and malnutrition universal screening tool (MUST) were not suitable as independent screening methods for patients with liver cirrhosis.

Key words: Liver cirrhosis; Malnutrition; Detection means; Assessment tool

肝硬化是由多病因引起的慢性、弥漫性、进行性终末期肝病。肝硬化患者普遍存在营养不良, 且严重程度与Child-Pugh分级呈正相关^[1,2]。研究表明, 肝硬化患者营养不良可影响病情进展、并发症发生率和临床转归^[1-3]。营养干预是肝硬化患者最基础、最有效的治疗手段^[4], 其过程包括营养筛查、营养评定和营养干预3个方面。营养筛查是制定营养支持的前提和依据, 也是欧洲肠外肠内营养学会 (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ESPEN) 和我国《慢性肝病患者肠外肠

内营养支持与膳食干预专家共识》推荐的方法^[5,6], 科学合理地选择营养筛查手段和营养评定工具是临床成功实施营养支持治疗的关键。本文就目前常用营养筛查手段和评定工具的现状进行综述, 旨在引导临床合理、恰当选择营养筛查手段和评定工具, 以更好地对肝硬化患者完成营养干预治疗。

1 肝硬化营养不良的分类

依据蛋白质和能量缺乏情况, 肝硬化营养不良可分为蛋白质营养不良、能量营养不良和混合营养不良。蛋白质营养不良也称水肿性营养不良, 多因饮食蛋白摄入不足或蛋白质消化、吸收和合成障碍, 以低蛋白血症相关表现为临床特征; 能量营养

不良又称消瘦性营养不良,多因饮食减少及能量吸收和利用障碍,以进行性消瘦为临床特征;混合营养不良即蛋白质-能量缺乏型,是肝硬化患者最为常见的营养不良类型,由蛋白质和(或)能量缺乏引起,除消瘦、皮下脂肪减少和水钠潴留等临床症状外,患者常伴多器官功能紊乱^[6]。

2 肝硬化营养筛查手段

肝硬化营养筛查方法较多,不同筛查方法的侧重点不同,目前临床尚缺乏普遍认同的营养筛查方法,因此国内外学者建议对肝硬化患者的营养状态采用多项筛查方法进行综合评估。

2.1 人体直接指标检测 ESPEN 和我国《慢性肝病肠外肠内营养支持与膳食干预专家共识》均强调人体测量学指标是评价肝病营养状况的有效方法^[5,6]。临床常用指标包括体质量指数(body mass index, BMI)、上臂围、肱三头肌皮褶厚度、手握力和拇内收肌厚度等。

2.1.1 BMI BMI = 体质量(kg)/身高²(m²),我国成人正常参考范围为18.5~23.9 kg/m²,是临床评估营养不良最直接、最可靠的指标之一^[6]。Campillo等^[7]对259例丙型肝炎肝硬化患者的研究表明,BMI与肝硬化患者的营养状态显著相关。BMI易受水钠潴留的影响,Schute等^[8]对501例肝硬化合并肝癌患者的研究表明,BMI不适宜作为独立筛查手段用于肝硬化患者的营养不良评价。为避免水钠潴留对BMI的影响,Campillo等^[7]将肝硬化无腹水患者BMI < 22 kg/m²、轻度腹水患者BMI < 23 kg/m²、大量腹水患者BMI < 25 kg/m²作为判定肝硬化营养不良的依据,特异度和灵敏度分别上升至90%和86%,且腹水、下肢水肿等水钠潴留的消涨也不影响BMI的诊断结果,在一定程度上提高了BMI的准确性。BMI已成为一种快速、便捷、准确有效的肝硬化营养不良检测方法,也是目前临床应用最广泛的方法。

2.1.2 上臂围和肱三头肌皮褶厚度 上臂围和肱三头肌皮褶厚度是反映患者肌肉及脂肪储备的敏感指标。以尺骨鹰嘴连线至左肩峰中点上2 cm、肩峰与尺骨鹰嘴连线中点分别作为上臂围和肱三头肌皮褶厚度的测量点,依据测量值占正常参考值的百分比作为营养不良的判断标准,90%~80%为轻度营养不良、79%~60%为中度营养不良,< 60%为重度营养不良。Rana等^[9]通过BMI、上臂围和肱三头肌皮褶厚度3种检测方法同时对105例肝硬化患者进行营养评估,结果表明上臂围、肱三头肌皮褶厚度与BMI具有良好的相关性,上臂围在评估肝脏疾病和

营养不良严重程度方面更具优势。上臂围和肱三头肌皮褶厚度不受水钠潴留的影响,且与肝硬化严重程度呈正相关,是临床判断肝硬化患者营养不良相对准确的指标^[7]。

2.1.3 手握力 手握力是一种简便、敏感的检测手段,不受水钠潴留的影响,其检测结果准确、可靠,是临床独立预测肝硬化患者营养不良的有效方法,也是预测肝硬化并发症的良好指标^[10,11]。有学者建议采用非优势手进行手握力的动态检测,其临床意义更可靠^[10]。Sharma等^[12]为进一步验证手握力的临床检测价值,对352例肝硬化患者、189例慢性肝炎患者和159例健康者进行了对比,3组受试者均接受了肱三头肌皮褶厚度、上臂围、手握力和主观全面评估工具(subjective global assessment, SGA)的检测和评估。肱三头肌皮褶厚度、上臂围和手握力以< 5%或< 60%×健康者检测值为异常标准,并以SGA作为营养不良的诊断标准,结果表明手握力、肱三头肌皮褶厚度和上臂围的敏感性分别为67%、60%和31%,特异性分别为95%、71%和89%,营养不良诊断准确率分别为87%、67%和71%,说明手握力评估肝硬化患者营养状况优于肱三头肌皮褶厚度和上臂围等指标。Deutrich等^[13]通过对22例肝硬化患者肝移植前后1年营养跟踪检测后,认为手握力是检测肝硬化等终末期肝病营养不良的最佳方法,不足的是该检测手段不适用于合并意识障碍或肝性脑病患者。

2.1.4 拇内收肌厚度 拇内收肌厚度是一种新型、敏感的检测方法,不受水钠潴留的影响,快便、无创,与BMI、上臂围、白蛋白(albumin, ALB)和SGA具有良好相关性^[14,15]。当拇内收肌厚度<健康人参考值的5%即可诊断为营养不良,≤ 10.6 mm是患者预后不良的独立危险因素^[15,16]。Soares等^[17]对危重患者、外科、肿瘤科和肾病科多病种研究后,认为拇内收肌厚度是临床诊断营养不良的良好指标,但不宜用于合并肝性脑病的肝硬化患者。

2.2 实验室指标检测 评估肝硬化营养不良的实验室指标,常用的有外周血淋巴细胞总数(total lymphocyte count, TLC)、ALB、前白蛋白(prealbumin, PA)、肌酐-身高指数(creatinine height index, CHI)、脂联素、瘦素及肿瘤坏死因子α(tumor necrosis factor, TNF-α)等。

2.2.1 TLC 正常情况下,TLC占外周血白细胞的20%~40%,在进食减少或营养不良时,肝硬化患者TLC下降,可间接反映其营养状况,但TLC易受感染、水钠潴留和脾功能亢进等影响,其评估价值

受限制,目前临床已较少使用。近年有文献报道应用TLC与ALB计算患者预后营养指数,用于判断肝癌术后的短期疗效^[18]。

2.2.2 ALB ALB是机体重要的蛋白质,肝硬化患者肝脏合成功能下降,表现为低蛋白血症,使用外源性血制品易影响其检测结果,故ALB对评估肝硬化营养状态的价值较低。Belarmino等^[19]对134例肝硬化患者的营养评估也证实了ALB水平与营养状态的相关性较差。PA是ALB前体,半衰期为1.9 d,其变化较ALB敏感,研究表明,30%患者ALB正常而PA已降低,且不受外源性血制品影响,可作为肝硬化营养不良的评估指标,但PA易受肝脏储备功能、进食状态及水钠潴留的影响,其价值随之降低^[3],因此,PA和ALB均不宜独立作为肝硬化营养不良的评估指标。

2.2.3 CHI CHI是24 h尿肌酐与身高的比值,可准确反映体内蛋白质合成和分解状态,60%~80%、< 60%可作为蛋白质中度、重度缺乏的评价标准,且不受水钠潴留的影响,在肾功能正常且无感染时,CHI是评价肝硬化患者营养不良的敏感指标^[20]。

2.2.4 脂联素 脂联素是脂肪细胞分泌的一种内源性生物活性多肽,在糖脂代谢中发挥重要作用。随Child-Pugh分级加重而升高,有研究表明,脂联素水平是评估肝硬化患者营养不良很有前景的生物学指标,但目前更多应用于评价肝硬化胰岛素抵抗^[20]。

2.2.5 瘦素 瘦素是由脂肪组织分泌的一种多肽激素,作用于下丘脑,可抑制食欲、抑制脂肪合成、减少能量摄取并增加能量消耗。瘦素评估营养不良的价值尚未明确,目前临床关注更多的是其在肝纤维化中的作用^[21]。

2.2.6 TNF- α TNF- α 由吞噬细胞分泌,是肝硬化患者体内重要的炎症因子,参与多重炎症反应和肝纤维化形成^[22],也与肝硬化患者营养不良程度相关,目前多用于炎症和纤维化的检测,其评估营养不良的价值需进一步证实。

2.3 生物电指标检测 生物电阻抗分析(bioelectrical impedance analysis, BIA)是近年来应用较多的检测方法,包括细胞外液、细胞内液、总体液量、水肿指数(细胞外液/总体液量)、蛋白质、体脂肪及骨骼肌含量等。BIA不仅用于评估患者营养状况,还能反映细胞内外液体成分,还可监测机体的肌肉和脂肪变化。与其他检测方法相比,BIA可更直观、灵敏、精确地反映肝硬化患者的营养状况,且具有无创、便捷等特点,是评估肝硬化营养不良新的重要客观指标。有研究表明,与其他评价方法相

比,BIA对骨骼肌检测的灵敏度和特异性更高^[23]。Belarmino等^[19]通过BIA检测134例男性肝硬化患者的相位角进行营养与临床病死率的预测,结果表明,相位角 $\leq 4.9^\circ$ 时,患者病死率显著上升,BIA是评估肝硬化患者营养不良和判断预后的有效工具。不足是BIA易受水钠潴留的影响,也不适于家庭检测或活动不便、意识障碍患者。

2.4 影像学指标检测 影像学断面扫描的第三腰椎骨骼肌指数(lumbar 3 skeletal muscle index, L₃-SMI)是一种无创、便捷、客观、量化的检测方法,不受肝功能和水钠潴留的影响,是评估肝硬化营养不良的独立指标,也是预测肝硬化患者病死的独立危险因素^[24]。L₃-SMI的检测原理是将L₃水平的横断面骨骼肌面积在断层扫描图上量化,男性 $\leq 38.5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 、女性 $\leq 52.4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 可作为肌肉减少的确定标准。炎症感染及男性雄激素低下会影响其评估结果^[25],Moctezuma等^[26]对211例肝硬化肝移植患者的研究表明,补充雄激素可有效改善L₃-SMI检测结果。Kalafateli等^[27]应用L₃-SMI对232例肝硬化肝移植患者营养状况、住院时间及术后感染率的研究表明,L₃-SMI与患者住院时间和术后感染率呈显著负相关。不足的是因设备昂贵、检测成本高,需专业人员完成,L₃-SMI不适用于临床大范围使用。

3 肝硬化营养评估工具

肝硬化营养不良的评估工具较多,目前临床常使用的有SGA、营养风险筛选工具2002(nutrition risk screening metho, NRS-2002)、微营养评定短表(mini nutrition assessment-short form, MNA-SF)和营养不良通用筛查工具(malnutrition universal screening tool, MUST)等。

3.1 SGA SGA是由Detsky等于1987年提出,评估内容包括体质量变化、饮食改变、胃肠道症状、活动能力、体质消耗、应急状态、肱三头肌皮褶厚度和踝部水肿,每项指标分为A、B、C 3个级别,其中B级 ≥ 5 项可判定为中度营养不良,C级 ≥ 5 项可判定为重度营养不良^[28]。SGA操作简单、易重复、应用范围广、易于掌握,但该工具主观性过强,缺乏人体测量和检验的客观指标,且食欲下降和足踝水肿是肝硬化晚期及肝功能衰竭患者的常见表现,故SGA不适用于终末期肝病患者营养状态的客观评价。为此,伦敦皇家自由医院于2006年增加了BMI、上臂围和膳食等内容,制定了改良SGA(patient-generated subjective global assessment, PG-SGA)^[29],专门用于肝硬化患者营养状况的评价,在一定程度上提升了其准确性。Kalafateli等^[27]应

用PG-SGA对232例肝硬化肝移植患者进行营养状况和1年病死率的研究表明,PG-SGA与患者病死率显著相关。

3.2 NRS-2002 NRS-2002的前身是由丹麦Kondrup等于1999年确立的营养筛查工具,包括营养状态(BMI、近期体重变化、膳食摄入)和疾病严重程度共4个指标,每项指标均设定正常(0分)、轻度(1分)、中度(2分)和重度(3分)4个级别。总分 ≥ 3 分即表明患者存在营养风险。ESPEN于2002年增加了年龄因素(年龄 ≥ 70 岁,加1分),并经过128项循证医学的验证,证实了NRS-2002的有效性和可行性,其敏感性达62%、特异度为93%。2012年Skipper等^[30]通过循证医学对临床常用的11种评价工具进行了对比分析,结果表明NRS-2002是唯一达到美国营养师协会证据分析标准(American Dietitian Association Evidence Analysis standard, ADAEAS)的I级筛查工具。目前NRS-2002已成为ESPEN和美国肠外肠内营养学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)推荐的营养风险评价首选工具^[5,31]。时淑云等^[32]应用NRS-2002对366例不同严重程度肝病住院患者进行营养评估后认为,该工具更适用于我国早期肝病患者。NRS-2002因包含BMI指标,不适用于无法站立、肝性脑病或水钠潴留的患者。

3.3 MNA-SF MNA-SF的前身是微营养评定工具(mini nutrition assessment, MNA)。MNA是由瑞士Vellas等于1994年创立的一种营养评定工具,其筛查项目多,操作烦琐,2001年Rubenstein等^[33]在MNA基础上提出了简化的MNA,即MNA-SF,内容包括饮食、体质量、BMI、应激、神经精神和运动能力6个方面,12~14分为营养正常、8~11分为存在营养不良风险、0~7分为营养不良的量化诊断。MNA-SF具有快速、简单、易操作等特点,主要适用于社区和养老机构老年人群的营养评估。Yasutake等^[34]对77例肝硬化患者营养指标的检测结果表明,MNA-SF是检测肝硬化患者营养状况的较好工具。Hsu等^[35]应用MNA和MNA-SF对300例肝硬化肝癌的门诊患者进行营养评定后认为,MNA和MNA-SF除了确定营养风险外,还可用于识别患者的生活质量或评判机体功能状态恶化的风险。另有研究表明,应用MNA-SF将会有更多营养良好的患者被误诊为营养不良,接受不必要的营养干预^[36],Van等^[37]对医院内使用的32种营养筛查工具进行的系统分析和评估中明确指出,MNA-SF不宜作为住院患者营养筛查的首选工具。

3.4 MUST MUST是英国Marinos于2003年提出的营养评价工具,内容包括BMI、既往3~6个月非随意体质量下降、是否存在急性疾病或超过5d无法进食,按评分分为低风险、中等风险和高风险。该工具操作简单、易掌握、适用范围广。Bennett等^[38]对62例肝硬化患者的营养检测显示,MUST与NRS-2002具有良好一致性。一项应用MUST和BMI对接受小分子口服抗病毒治疗的73例基因1型丙型肝炎患者的研究表明,MUST和BMI对丙型肝炎患者食欲和营养状态的关系均显示出良好的相关性^[39]。另有研究指出,相对于NRS-2002和MNA-SF,MUST检测结果与临床结局的准确度欠佳^[40],其确切检测价值尚需进一步验证。

4 总结与展望

肝硬化是临床常见疾病,不同肝硬化患者的营养状态不同,同一肝硬化患者不同时期的营养状态也不同。目前检测手段和评估工具的种类较多,各存在优缺点,尚无统一、公认、单一的肝硬化营养状态检测手段和评估方法。此外失代偿期肝硬化患者不同程度的水钠潴留也影响部分检测方法的准确性,故更多学者建议对肝硬化患者的营养状态通过多项检测进行综合评估^[1,2,6],以及时、准确地判断其营养风险,指导临床营养方案的制订。

参考文献

- [1] Ruiz-Margain A, Macias-Rodriguez RU, Duarte-Rojo A, et al. Malnutrition assessed through phase angle and its relation to prognosis in patients with compensated liver cirrhosis: a prospective cohort study[J]. Dig Liver Dis, 2015, 47(4): 309-314.
- [2] Dugum M, McCullough A. Diagnosis and management of alcoholic liver disease[J]. J Clin Transl Hepatol, 2015, 3(2): 109-116.
- [3] Maharshi S, Sharma BC, Srivastava S. Malnutrition in cirrhosis increases morbidity and mortality[J]. Gastroenterol Hepatol, 2015, 30(10): 1507-1513.
- [4] Cheung K, Lee SS, Raman M. Prevalence and mechanisms of malnutrition in patients with advanced liver disease and nutrition management strategies[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2012, 10(2): 117-125.
- [5] Kondrup J, Allison SP, Elia M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002[J]. Clin Nutr, 2003, 22(4): 415-421.
- [6] 北京医学会肠外肠内营养学会专业委员会. 慢性肝病患者肠外肠内营养支持与膳食干预专家共识专家委员会. 慢性肝病患者肠外肠内营养支持与膳食干预专家共识[J]. 中华肝胆外科杂志, 2017, 23(2): 73-81.
- [7] Campillo B, Richardet JP, Bories PN. Validation of body mass index for the diagnosis of malnutrition in patients with liver cirrhosis[J]. Gastroenterol Clin Biol, 2006, 30(10): 1137-1143.
- [8] Schute K, Tippelt B, Schulz C, et al. Malnutrition is a prognostic factor in patients with hepatocellular carcinoma (HCC)[J]. Clin Nutr, 2015, 34(6): 1122-1127.
- [9] Rana MA, Faisal MA, Karim ME, et al. Assessment of malnutrition in

- cirrhotic patients[J]. *Bangladesh J Med Sci*,2016,15(2):189-194.
- [10] Nascimento SC, Pinto IC, Silva CP. Comparison of strength of the handshake with anthropometric and subjective parameters at the patients' nutritional assessment with liver diseases[J]. *Acta Gastroenterol Latinoam*,2013,43(3):218-226.
- [11] Hiraoka A, Michitaka K, Ueki H, et al. Sarcopenia and two types of presarcopenia in Japanese patients with chronic liver disease[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*,2016,28(8):940-947.
- [12] Sharma P, Rauf A, Matin A, et al. Handgrip strength as an important bedside tool to assess malnutrition in patient with liver disease[J]. *J Clin Exp Hepatol*,2017,7(1):16-22.
- [13] Aydos MED, Fernandes SA, Nunes FF, et al. One-year follow-up of the nutritional status of patients undergoing liver transplantation[J]. *Nutr Hosp*,2016,33(1):8-13.
- [14] Abranches RTC, Granja AD, De AECF, et al. Adductor pollicis muscle: potential anthropometric parameter in hospitalized individuals[J]. *Acta Scientiarum. Health Sciences*,2015,37(2):111.
- [15] Valente KP, Silva NM, Faioli AB, et al. Thickness of the adductor pollicis muscle in nutritional assessment of surgical patients[J]. *Einstein (Sao Paulo)*,2016,14(1):18-24.
- [16] Ghorabi S, Ardehali H, Amiri Z, et al. Association of the adductor pollicis muscle thickness with clinical outcomes in intensive care unit patients[J]. *Nutr Clin Pract*,2016,31(4):523-526.
- [17] Soares BG, Vicentini AP. Use of adductor pollicis muscle thickness in hospitalized or ambulatory patients: a systematic review[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*,2018,26:e2960.
- [18] Ke MY, Xu T, Li N, et al. Prognostic nutritional index predicts short-term outcomes after liver resection for hepatocellular carcinoma within the Milan criteria[J]. *Oncotarget*,2016,7(49):81611-81620.
- [19] Belarmino G, Gonzalez MC, Torrinhas RS, et al. Phase angle obtained by bioelectrical impedance analysis independently predicts mortality in patients with cirrhosis[J]. *World J Hepatol*,2017,9(7):401-408.
- [20] Canavesi E, Porzio M, Ruscica M, et al. Increased circulating adiponectin in males with chronic HCV hepatitis[J]. *Eur J Intern Med*,2015,26:635-639.
- [21] Chimen M, Yates CM, McGettrick HM, et al. Monocyte subsets coregulate inflammatory responses by integrated signaling through TNF and IL-6 at the endothelial cell interface[J]. *J Immunol*,2017,198(7):2834-2843.
- [22] Park PH, Sanz-Garcia C, Nagy LE. Adiponectin as an anti-fibrotic and anti-inflammatory adipokine in the liver[J]. *Curr Pathobiol Rep*,2015,3(4):243-252.
- [23] Montano-Loza AJ. Clinical relevance of sarcopenia in patients with cirrhosis[J]. *World J Gastroenterol*,2014,20(25):8061-8071.
- [24] Kitajima Y, Takahashi H, Akiyama TM, et al. Supplementation with branched-chain amino acids ameliorates hypoalbuminemia, prevents sarcopenia, and reduces fat accumulation in the skeletal muscles of patients with liver cirrhosis[J]. *J Gastroenterol*,2018,53(3):427-437.
- [25] Montano-Loza AJ, Meza-Junco J, Prado CM, et al. Muscle wasting is associated with mortality in patients with cirrhosis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*,2012,10(2):166-173.
- [26] Moctezuma-Velázquez C, Low G, Mourtzakis M, et al. Association between low testosterone levels and sarcopenia in cirrhosis: a cross-sectional study[J]. *Ann Hepatol*,2018,17(4):615-623.
- [27] Kalafateli M, Mantzoukis K, Choi Yau Y, et al. Malnutrition and sarcopenia predict post-liver transplantation outcomes independently of the model for end-stage liver disease score[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*,2017,8(1):113-121.
- [28] Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, et al. What is subjective global assessment of nutritional status[J]. *J Parenter Enteral Nutr*,1987,11(1):8-13.
- [29] Morgan MY, Madden AM, Soulsby CT, et al. Derivation and validation of a new global method for assessing nutritional status in patients with cirrhosis[J]. *Hepatology*,2006,44(4):823-835.
- [30] American Dietetic Association. ADA evidence analysis manual[EB/OL]. Ed IIIc,2005[2016-08-10]. <http://www.Adaevidencelibrary.com/topic.cfm?cat=1155&library=EAL>
- [31] 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 (ASPEN)[J]. *JPN J Parenter Enteral Nutr*,2016,40(2):159-211.
- [32] 时淑云, 韩军军, 闫茗, 等. 慢性肝病患者的营养风险评估[J]. *中华肝脏病杂志*,2014,22(7):536-539.
- [33] Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, et al. Screening for under nutrition in geriatric practice: developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*,2001,56(6):M366-M372.
- [34] Yasutake K, Koga S, Hokko Y, et al. Relevance of the mini nutritional assessment in cirrhotic liver disease patients[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*,2018,27(2):300-305.
- [35] Hsu WC, Tsai AC, Chan SC, et al. Mini-nutritional assessment predicts functional status and quality of life of patients with hepatocellular carcinoma in Taiwan[J]. *Nutr Cancer*,2012,64(4):543-549.
- [36] Neelemaat F, Merjets, Kruizenga H, et al. Comparison of malnutrition screening tools in one hospital inpatient sample[J]. *J Clin Nurs*,2011,20(15-16):2144-2152.
- [37] van Bokhorst-de van der Schueren MA, Guaitoli PR, Jansma EP, et al. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting[J]. *Clin Nutr*,2014,33(1):39-58.
- [38] Bennett J, Young K, Dundas P, et al. PTH-084 Nutritional Impact Of Anti-viral Therapy Of Genotype 1 Hepatitis C Patients[J]. *Gut*,2014,63(Suppl 1):A246-A24
- [39] Landa-Galván HV, Milke-García MP, León-Oviedo C et al. Nutritional assessment of alcoholic liver cirrhotic patients treated in the liver Clinic of the Mexico's General Hospital[J]. *Nutr Hosp*,2012,27(6):2006-2014.
- [40] Raslan H, Gonzalez MC, Dias MC, et al. Comparison of nutritional risk screening for predicting clinical in hospital patients[J]. *Nutrition*,2010,26(7-8):721-726.

收稿日期: 2018-11-06