

探究肝移植患者MELD评分与术后营养状态的关系

刘连腾¹, 李一龙¹, 杨乃昕¹, 李自强^{2*}

¹山东第一医科大学临床医学院, 山东 济南

²山东第一医科大学第一附属医院(千佛山医院)外科学, 山东 济南

收稿日期: 2025年1月27日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

目的: 探讨肝移植患者终末期肝病模型(MELD)与术后营养状态的关系, 以期为临床提供更精确的评估工具和管理策略。方法: 收集2019年1月至2023年7月于本中心接受肝移植术的99例患者的临床资料, 使用腰大肌身高指数对患者术后生存及营养状态进行预测; 依据病因、MELD评分进行亚组分析。结果: 少肌症组和无少肌症组在年龄、白蛋白水平、L₃-PMI以及生存时间上有统计学意义($p < 0.05$)。MELD评分亚组中, 肝恶性肿瘤患者L₃-PMI为A组 3.51 ± 0.75 、B组 2.47 ± 0.76 、C组 2.76 ± 0.96 , 酒精性肝硬化患者L₃-PMI为A组 3.13 ± 0.45 、B组 2.25 ± 0.28 、C组 3.01 ± 1.92 , A与B组之间比较差异有统计学意义($p < 0.05$), 其余组间无统计学意义; 乙肝肝硬化失代偿患者L₃-PMI为A组 3.74 ± 0.83 、B组 2.88 ± 0.53 、C组 2.09 ± 0.36 , 三组组间比较均有统计学意义($p < 0.05$)。结论: L₃-PMI可以有效评价患者营养状况和术后生存状态; MELD评分与术后营养状况存在显著的相关性, 高MELD评分的患者往往术后营养状况较低, 容易发生营养障碍。

关键词

肝移植, MELD评分, 腰大肌身高指数, 少肌症, 营养状况

Exploring the Relationship between MELD Score and Postoperative Nutritional Status in Liver Transplant Patients

Lianteng Liu¹, Yilong Li¹, Naixin Yang¹, Ziqiang Li^{2*}

¹School of Clinical Medicine, Shandong First Medical University, Jinan Shandong

²Surgery Department of First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University (Qianfoshan Hospital), Jinan Shandong

*通讯作者。

文章引用: 刘连腾, 李一龙, 杨乃昕, 李自强. 探究肝移植患者 MELD 评分与术后营养状态的关系[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 1588-1596. DOI: 10.12677/acm.2025.152513

Abstract

Objective: To explore the relationship between end-stage liver disease (MELD) model and postoperative nutritional status in liver transplant patients, in order to provide more accurate assessment tools and management strategies for clinical practice. **Method:** Clinical data of 99 patients who underwent liver transplantation at our center from January 2019 to July 2023 were collected, and the lumbar muscle height index was used to predict the postoperative survival and nutritional status of the patients; Perform subgroup analysis based on etiology and MELD score. **Result:** There were statistically significant differences ($p < 0.05$) in age, albumin levels, L₃-PMI, and survival time between the sarcopenia group and the non sarcopenia group. In the MELD scoring subgroups, the L₃-PMI of patients with liver malignant tumors was 3.51 ± 0.75 in group A, 2.47 ± 0.76 in group B, and 2.76 ± 0.96 in group C. The L₃-PMI of patients with alcoholic cirrhosis was 3.13 ± 0.45 in group A, 2.25 ± 0.28 in group B, and 3.01 ± 1.92 in group C. There was a statistically significant difference between group A and group B ($p < 0.05$), while there was no statistically significant difference between the other groups; The L₃-PMI of decompensated patients with hepatitis B cirrhosis was 3.74 ± 0.83 in group A, 2.88 ± 0.53 in group B, and 2.09 ± 0.36 in group C. The comparison among the three groups was statistically significant ($p < 0.05$). **Conclusion:** L₃-PMI can effectively evaluate the nutritional status and postoperative survival status of patients; There is a significant correlation between MELD score and postoperative nutritional status. Patients with high MELD scores often have lower postoperative nutritional status and are prone to nutritional disorders.

Keywords

Liver Transplantation, MELD Score, Lumbar Muscle Height Index, Sarcopenia, Nutritional Status

Copyright © 2025 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

我国作为肝病大国,面临着多种肝脏疾病的挑战,主要包括酒精性肝病、乙肝肝硬化失代偿、肝恶性肿瘤、免疫性肝病以及不明原因肝硬化等,其中肝恶性肿瘤是消化道最常见的恶性肿瘤之一,其中最常见的形式是肝细胞癌[1]。据最新全球分析预测,至2040年,肝恶性肿瘤的诊断人数将达到140万,较2020年增加55%[2]。同时,酒精性肝病所导致的死亡在全球疾病负担中排名靠前[3]。随着病情进展至终末期,肝功能受损会引发腹水、蛋白质合成减少等症状,从而增加患者的营养风险[4]-[6]。伴随着外科技术、麻醉方法的进步以及围手术期管理的日益成熟,肝移植已成为治疗终末期肝病的有效手段,且手术成功率逐年提升[7],但移植后的营养障碍仍是影响患者恢复甚至导致死亡的重要因素。前瞻性研究显示,消瘦和营养障碍作为肝功能障碍的表现,会提高肝移植术后的死亡率[8],并能客观反映患者的术后生存状况。因此,营养评估的重要性日益凸显。

营养不良是少肌症发生和进展的主要危险因素,少肌症可能与衰老或慢性疾病(如肝硬化)有关[9][10]。人体内的蛋白质大部分储存在骨骼肌中,骨骼肌的质量好坏与患者疾病的预后和生存质量息息相关,少肌症在肝移植患者中较常见[11]。Mazurak V.C表示SMI与全身肌肉质量有良好的相关性[12]。

现如今, 身体成分分析在术后生存和营养的评估及预测中已得到广泛应用, 并逐渐成为临床研究的重要工具。

本研究对 99 例本中心行肝移植患者的术前及术后基本临床资料、影像等进行分析, 探讨 L3-PMI 对肝移植患者术后生存及营养状态的评估价值, 并基于终末期肝病模型(Model for End-Stage Liver Disease, MELD)探究其与肝移植术后 L3-PMI 变化的关系, 以期临床提供更精确的评估工具和管理策略, 加速患者康复。

2. 方法

2.1. 研究对象

回顾性分析 2019.01~2023.07 本中心因酒精性肝硬化、乙肝肝硬化失代偿、肝恶性肿瘤行肝移植的 99 例患者的基本临床资料。所有患者及家属均同意手术, 术前签署知情同意书。所有患者均有完整的病历资料及检查检验资料, 均进行充分的术前评估, 明确诊断并符合肝移植适应证。

2.2. 纳入和排除标准

纳入标准: (1) 肝脏来源为器官获取组织(Organ Procurement Organizations, OPO)分配; (2) 手术方法均采用同种异体肝移植, 且手术时间、冷缺血时间等均大致相同; (3) 术前化验及影像学资料完整; (4) 行肝移植术后 6 个月于我院行腹部 CT 检查; (5) 术后免疫抑制方案采用他克莫司 + 麦考酚钠肠溶片 + 甲泼尼龙 + 注射用巴利昔单抗。

排除标准: (1) 联合器官移植; (2) 随访资料缺失的患者; (3) 存活时间少于 6 个月。

2.3. 研究方法

应用 Slicer Omatic 软件在 L₃ 水平画出腰大肌轮廓, 测得相应 PMA (如图 1), 结合身高指标最后计算 L₃-PMI。

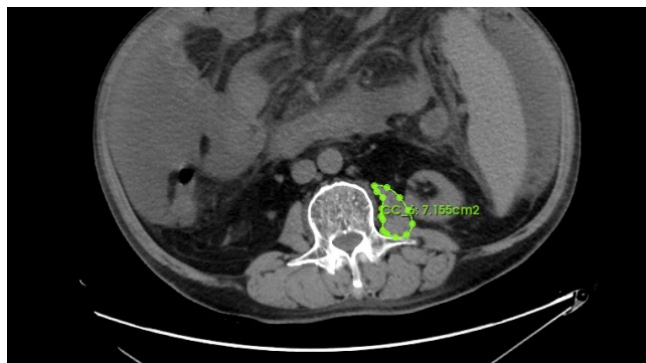


Figure 1. Slicer software measures L₃-PMA cross-sectional view

图 1. Slicer 软件测量 L₃-PMA 截面图

MELD 评分计算公式 = $9.6 * \ln [\text{肌酐}(\text{mg/dl})] + 3.8 * \ln [\text{总胆红素}(\text{mg/dl})] + 11.2 * \ln [\text{国际标准化比值}] + 6.4 * \text{病因}$ (胆汁淤积性和酒精性肝硬化为 0, 其他原因肝硬化为 1)。

2.4. 统计学研究方法

使用 IBM SPSS Statistics 27.0.1 统计学软件对数据进行分析。计量资料及计数资料分别用均数 $\pm$ 标准差、中位数及上、下四分位数、例数及百分比表示。通过受试者工作特征曲线(characteristic curve, ROC)

和约登指数得到最具有敏感度和特异度的 L₃-PMI 作为少肌症组与无少肌症组的分界值，使用独立样本 *t* 检验比较两组临床指标，*p* < 0.05 为差异有统计学意义。对不同病因患者的 MELD 评分亚组与术后 PMI 进行相关性检验及组间比较的单因素方差分析，*p* < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 临床资料

3.1.1. 基本资料

肝恶性肿瘤患者 50 例(MELD ≤ 10 分 35 例、10 < MELD ≤ 20 分 11 例、MELD > 20 分 4 例)、酒精性肝硬化患者 20 例(MELD ≤ 10 分 7 例、10 < MELD ≤ 20 分 11 例、MELD > 20 分 2 例)、乙肝肝硬化失代偿患者 29 例(MELD ≤ 10 分 10 例、10 < MELD ≤ 20 分 12 例、MELD > 20 分 7 例)。

3.1.2. ROC 曲线

L₃-PMI 鉴别肝移植患者术后生存的 ROC 曲线(如图 2)，曲线下面积(Area Under the Curve, AUC)为 0.743，经过约登指数计算得出的 L₃-PMI 诊断最佳值是 2.6982 (如表 1)。

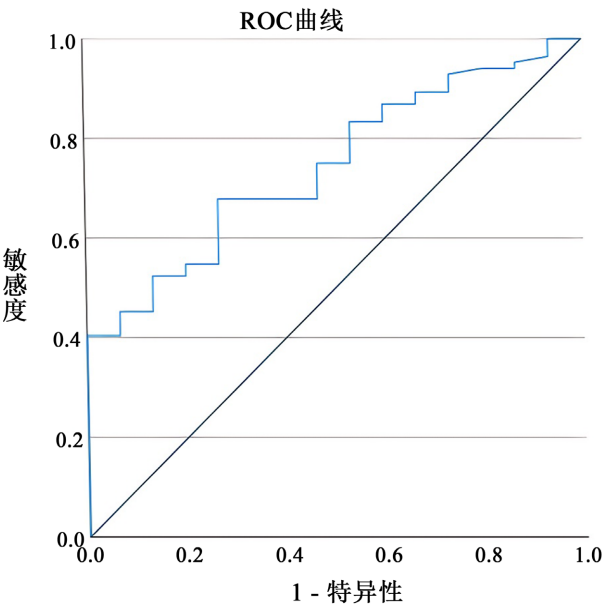


Figure 2. ROC curve for distinguishing postoperative survival of liver transplant patients using L₃-PMI
图 2. L₃-PMI 鉴别肝移植患者术后生存的 ROC 曲线

Table 1. Analysis of diagnostic efficiency of ROC curve
表 1. ROC 曲线诊断效能分析

项目	AUC	95%置信区间	<i>p</i> 值	敏感度	特异度
L ₃ -PMI	0.743	0.628~0.858	<0.01	66.7%	66.7%

3.1.3. 少肌症组与无少肌症组患者一般资料比较

根据 L₃-PMI 最佳截点将入组研究患者分为少肌症组(*n* = 38)与无少肌症组(*n* = 61)，两组研究患者年龄、白蛋白、L₃-PMI、生存时间比较，差异有统计学意义(*p* < 0.05，如表 2)。Logistic 回归分析结果显示：L₃-PMI 是肝移植术后营养风险及生存状况的独立因素(*p* < 0.05，如表 3)。

Table 2. Comparison of general information between two groups of patients
表 2. 两组患者一般资料比较

例数 组别	项目	少肌症组	无少肌症组	<i>p</i> 值
		(<i>n</i> = 38)	(<i>n</i> = 61)	
	年龄	54.45 ± 8.69	49.20 ± 8.74	<0.05
	白蛋白	40.43 ± 5.57	43.62 ± 5.36	<0.05
	MELD 评分	15.39 ± 6.99	7.84 ± 5.77	<0.05
	生存时间	769.42 ± 418.18	1177.02 ± 424.06	<0.05
	L ₃ -PMI	2.18 ± 0.31	3.57 ± 0.64	<0.05

Table 3. Analysis of factors influencing nutritional risk and survival status after liver transplantation
表 3. 肝移植术后营养风险及生存状况的因素分析

变量	β	标准误差	Wald	<i>p</i>	OR	95%置信区间	
						下限	上限
MELD 评分	0.002	0.047	0.003	0.96	1.002	0.914	1.099
L ₃ -PMI	-1.22	0.538	5.15	<0.05	0.295	0.103	0.847

3.2. 肝恶性肿瘤患者

经过纳入和排除标准后, 共有 50 名患者入组。对术后 L₃-PMI 行正态检验及方差齐性检验, 符合正态分布及方差齐性($p > 0.05$)。进一步对 MELD 与 L₃-PMI 进行相关性检验(相关性 < 0 且 $p < 0.05$), 认为两者有负相关性。不同 MELD 亚组与术后 L₃-PMI 比较(如表 4), 经过事后比较, A 组($n = 35$)的 L₃-PMI 为 3.51 ± 0.75 、B 组($n = 11$)的 L₃-PMI 为 2.47 ± 0.76 、C 组($n = 4$)的 L₃-PMI 为 2.76 ± 0.96 , A 与 B 组间 L₃-PMI 的差异有统计学意义($p < 0.05$), 其余组间比较差异均无统计学意义($p > 0.05$)。

Table 4. Analysis of postoperative L₃-PMI in MELD subgroups of patients with liver malignant tumors
表 4. 肝恶性肿瘤患者 MELD 亚组间术后 L₃-PMI 分析

	A 组 (<i>n</i> = 35)	B 组 (<i>n</i> = 11)	C 组 (<i>n</i> = 4)	<i>F</i>	<i>p</i>	多重比较	方差齐性检验
术后 L ₃ -PMI	3.51 ± 0.75	2.47 ± 0.76	2.76 ± 0.96	8.59	<0.05	A > B	齐

3.3. 酒精性肝硬化患者

经过纳入和排除标准后, 共有 20 名患者入组。对术后 L₃-PMI 行正态检验及方差齐性检验, 符合正态分布($p > 0.05$), 不符合方差齐性($p < 0.05$)。进一步对 MELD 与 PMI 进行相关性检验(相关性 < 0 且 $p < 0.05$), 认为两者有负相关性。不同 MELD 亚组与术后 L₃-PMI 比较(如表 5), 经过事后比较及盖姆斯-豪厄尔检验, A 组($n = 7$)的 L₃-PMI 为 3.13 ± 0.45 、B 组($n = 11$)的 L₃-PMI 为 2.25 ± 0.28 、C 组($n = 2$)的 L₃-PMI 为 3.01 ± 1.92 , A 与 B 组间 L₃-PMI 的差异有统计学意义($p < 0.05$), 其余组间比较差异均无统计学意义($p > 0.05$)。

Table 5. Analysis of postoperative L3-PMI in MELD subgroups of patients with alcoholic cirrhosis
表 5. 酒精性肝硬化患者 MELD 亚组间术后 L3-PMI 分析

	A 组 (n = 7)	B 组 (n = 11)	C 组 (n = 2)	<i>F</i>	<i>p</i>	多重比较	方差齐性检验
术后 L3-PMI	3.13 ± 0.45	2.25 ± 0.28	3.01 ± 1.92	5.42	<0.05	A > B	不齐

3.4. 乙肝肝硬化失代偿患者

经过纳入和排除标准后, 共有 29 名患者入组。对术后 L3-PMI 行正态检验及方差齐性检验, 符合正态分布及方差齐性($p > 0.05$)。进一步对 MELD 与 L3-PMI 进行相关性检验(相关性 < 0 且 $p < 0.05$), 认为两者有负相关性。不同 MELD 亚组与术后 L3-PMI 比较(如表 6), 经过事后比较, A 组($n = 10$)的 L3-PMI 为 3.74 ± 0.83 、B 组($n = 12$)的 L3-PMI 为 2.88 ± 0.53 、C 组($n = 7$)的 L3-PMI 为 2.09 ± 0.36 , A、B、C 组间 L3-PMI 的差异有统计学意义($p < 0.05$)。

Table 6. Analysis of postoperative L3-PMI in MELD subgroups of decompensated patients with hepatitis B cirrhosis
表 6. 乙肝肝硬化失代偿患者 MELD 亚组间术后 L3-PMI 分析

	A 组 (n = 7)	B 组 (n = 11)	C 组 (n = 2)	<i>F</i>	<i>p</i>	多重比较	方差齐性检验
术后 L3-PMI	3.74 ± 0.83	2.88 ± 0.53	2.09 ± 0.36	14.88	<0.05	A > B > C	齐

4. 讨论

随着外科技术的不断进步, 肝移植手术在治疗终末期肝病中的应用已日趋普遍。为确保手术成功并降低患者术中及术后的并发症与死亡风险, 医师需对患者进行详尽的术前肝功能评估、精细的术中操作, 以及全面的术后治疗管理。

受术后饮食、运动方式等多重因素影响, 肝衰竭患者术前常出现蛋白合成障碍, 甚至呈现肝性脑病的症状。本研究采用 CT 横截面影像对 L3-PMA 进行测量并计算 L3-PMI, 旨在客观评估患者的营养状况及肌肉含量。相较于 B 超等其他检查手段, CT 在肌肉质量的计算和术后营养状况的评价方面展现出更高的精确性[13]-[15]。

营养状况与患者术后生存及功能恢复密切相关, 而肌肉水平是营养状况的良好指标[16]。少肌症定义为骨骼肌质量(纤维体积和数量)和力量的进行性和全身性下降, 会导致身体残疾、生活质量下降甚至死亡的综合征, 同时与年龄也有密切关系。健康人群的肌肉成分随着年龄的增长而下降[9]。这类患者因蛋白合成能力下降、消耗增多, 导致肌肉合成程度降低。本研究中少肌症组中患者年龄高于无少肌症组中的患者年龄, 同时其白蛋白、L3-PMI、生存时间明显低于无少肌症组, 这与既往国内外研究结果相同[17][18]。同时 ROC 曲线分析表明 PMI 具有较高的预测价值, 其曲线下面积, 敏感度大于 60%, 说明 L3-PMI 可有效反映患者术后的营养状况, 并对患者术后生存分析有着较好的预测依据, 这与国内外相关文献研究报道结果类似[18]。

本研究收集的病例数据中可以看出, 所有患者术前 MELD 及术后 L3-PMI 相关性均 < 0 且 $p < 0.05$, 表明两者存在明显的负相关关系, 存在统计学意义。术前 MELD 评分和术后营养状况之间存在多种相关机制, 首先, MELD 评分本身反映的肝功能损害: 高 MELD 评分代表严重的肝功能不全, 肝脏合成蛋白质的能力严重下降, 包括白蛋白、凝血因子等, 直接影响患者的营养吸收和利用; 肝功能衰竭常伴随肠道菌群失调, 导致肠道通透性增加, 细菌易位, 加重肝脏负担, 影响营养吸收, 甚至引发感染, 进一步恶

化营养状况[19]; 肝脏是药物代谢的主要场所, 肝功能不全会导致药物代谢异常, 影响药物的疗效和安全性, 也可能影响营养补充剂的吸收和利用。第二, 严重的肝病常常伴随全身性炎症反应, 炎症反应会消耗大量的蛋白质和能量, 导致患者营养不良[20]。再者, 手术本身就是一个应激过程, 会进一步加重患者的营养消耗, 营养不良会影响免疫功能, 增加术后感染的风险[21]。总而言之, 术前 MELD 评分高提示严重的肝功能损害和全身炎症反应, 这些都会直接或间接地影响患者的营养状况, 导致术后营养不良的风险增加。改善术前营养状况, 对提高手术成功率和术后恢复至关重要。这需要多学科团队合作, 包括肝病科医生、营养师、外科医生等, 制定个体化的营养支持方案。

本研究收集的病例数据中可以看出, 酒精性肝硬化患者 L₃-PMI 在 MELD 评分 A 组(MELD ≤ 10)为 3.13 ± 0.45 、B 组($10 < \text{MELD} \leq 20$)为 2.25 ± 0.28 、C 组(MELD > 20)为 3.01 ± 1.92 。类似地, 在肝恶性肿瘤和乙型肝炎肝硬化失代偿患者中, 我们也发现了与 MELD 评分相关的 L₃-PMI 变化差异。值得注意的是, B 组和 C 组患者在肝移植后 L₃-PMI 的变化明显小于 MELD 评分在 A 组的患者, 差异具有统计学意义。这一发现与国内外关于终末期肝病术后并发症的研究结果相吻合, 即术前肝功能越差的患者, 术后营养成分合成降低、消耗增加、凝血功能异常等问题的风险越高, 进而可能引发多种并发症, 如切口感染、营养障碍、腹水增多等, 严重时甚至可能导致死亡[22]。

此外, 大多数肝功能障碍的患者在出现腹胀、腹水、下肢水肿、黄疸、消瘦等症状时能够及时就医, 因此入组患者的 MELD 评分主要集中在 A 组和 B 组。本研究进一步发现, 在不同 MELD 评分亚组中 L₃-PMI 存在显著差异。这一发现为针对不同患者术前及术后的营养补充提供了重要依据, 如白蛋白、脂肪乳氨基酸等物质的优先补充, 从而能够及时调整患者的营养方案。同时, 通过术前及时评估患者的 MELD 评分, 我们可以有效识别出术后营养风险较高的患者, 为他们选择合适的手术时机, 并在术前及术后给予相应的干预治疗, 为手术及其恢复创造有利条件。

本研究部分也具有一定的局限性。首先, 在使用 Slicer 软件测量 L₃-PMA 时由于研究人员手动测量腰大肌轮廓, 导致会出现偏倚情况; 第二, 由于研究样本量相对较小, 所以无法对于 B 组($10 < \text{MELD} \leq 20$)、C 组(MELD > 20)之间患者的 L₃-PMI 进一步做出结论, 造成 B、C 组之间统计结果无意义, 这可能在一定程度上影响了研究的普遍性, 未来可以通过扩大样本量, 纳入更多不同类型的肝移植患者, 以提高研究的普遍性和适用性; 第三, 本研究主要基于单一中心的数据, 可能存在地域性的偏差, 未来可以通过多中心合作, 收集更广泛的数据, 以提高研究的可靠性和推广性; 第四, 本研究属于回顾性研究, 存在患者信息数据丢失的可能性。对于长期存在术后随访情况的数据进行直接删除处理, 此种情况数据量很少, 对研究影响较小; 但对于术后短期数据缺失情况的数据, 应用 LOCF 法, 使用前一次的数据进行填补。

本研究发现, L₃-PMI 可作为一个有效的指标来反映患者的营养状况, 并对患者术后生存状态具有一定的预测效力。具体而言, L₃-PMI 数值越小, 表明患者术后营养状况较差, 其生存状况也相应较差。术前 MELD 评分被证实能够反映患者术前的肝功能状况, 从而对患者的营养状况产生影响。研究发现, MELD 评分 < 10 分的患者在术后 L₃-PMI 显著高于 MELD 评分 > 10 分的。综上所述, 优化术前营养干预措施可有效改善患者的营养状况, 为手术创造更有利的条件。MELD 评分作为一种有效的肝功能评估工具, 在肝移植患者的营养管理中显示出了其不可或缺的价值。它不仅能够准确反映患者的肝功能状况, 还能为医生提供重要的参考信息, 帮助制定个性化的营养治疗方案。通过对 MELD 评分的动态监测, 医生可以及时调整营养支持策略, 以满足患者在不同阶段的营养需求。这种以 MELD 评分为基础的营养管理模式, 不仅提高了治疗的针对性, 也显著提升了患者的康复效果。术后合理的营养支持与康复治疗对维持患者营养状态。基于上述发现, 我们强调在肝移植患者的全程管理中, 应将营养状态的评估与改善作为重要环节。通过科学制定个性化的营养方案, 不仅有助于提高患者的手术耐受性和生活质量, 还能降低术后并发症的风险, 促进患者的全面康复。

综上所述, 少肌症与术后营养状况与生存状况密切相关, 通过 PMI 能够有效协助临床医生判断患者术后营养状态, 指导临床治疗, 采用相应的干预措施干预腰大肌成分损失来改善患者的术后生存, 并且选择合适手术时机, 并且在术前及术后予以对应干预治疗, 为手术及术后恢复创造有利条件。

5. 结论

L₃-PMI 可以有效评价患者营养状况和术后生存状态; MELD 评分与术后营养状况存在显著的相关性, 高 MELD 评分的患者往往术后营养状况较低, 容易发生营养障碍。

致 谢

感谢本次科研及论文写作过程中国家科学基金、导师及科室老师的指导和支持。

基金项目

山东省医学会临床科研资金齐鲁专项(YXH2022ZX02127); 北京医卫健康公益基金会(YWJKJHKYJJ-JSZ007)。

参考文献

- [1] Shi, J., Cao, M., Wang, Y., Bai, F., Lei, L., Peng, J., *et al.* (2020) Is It Possible to Halve the Incidence of Liver Cancer in China by 2050? *International Journal of Cancer*, **148**, 1051-1065. <https://doi.org/10.1002/ijc.33313>
- [2] Rungay, H., Arnold, M., Ferlay, J., Lesi, O., Cabaasag, C.J., Vignat, J., *et al.* (2022) Global Burden of Primary Liver Cancer in 2020 and Predictions to 2040. *Journal of Hepatology*, **77**, 1598-1606. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2022.08.021>
- [3] Wang, W., Xiao, P., Xu, H., Niu, J. and Gao, Y. (2019) Growing Burden of Alcoholic Liver Disease in China: A Review. *World Journal of Gastroenterology*, **25**, 1445-1456. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i12.1445>
- [4] Merli, M., Berzigotti, A., Zelber-Sagi, S., Dasarathy, S., Montagnese, S., Genton, L., *et al.* (2019) EASL Clinical Practice Guidelines on Nutrition in Chronic Liver Disease. *Journal of Hepatology*, **70**, 172-193. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
- [5] Biggins, S.W., Angeli, P., Garcia-Tsao, G., Ginès, P., Ling, S.C., Nadim, M.K., *et al.* (2021) Diagnosis, Evaluation, and Management of Ascites, Spontaneous Bacterial Peritonitis and Hepatorenal Syndrome: 2021 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*, **74**, 1014-1048. <https://doi.org/10.1002/hep.31884>
- [6] Yoshiji, H., Nagoshi, S., Akahane, T., Asaoka, Y., Ueno, Y., Ogawa, K., *et al.* (2021) Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Liver Cirrhosis 2020. *Journal of Gastroenterology*, **56**, 593-619. <https://doi.org/10.1007/s00535-021-01788-x>
- [7] 郑树森, 董家鸿, 窦科峰, 等. 中国肝癌肝移植临床实践指南(2021 版) [J]. 中华移植杂志(电子版), 2021, 15(6): 321-328.
- [8] Bischoff, S.C., Bernal, W., Dasarathy, S., Merli, M., Plank, L.D., Schütz, T., *et al.* (2022) ESPEN Practical Guideline: Clinical Nutrition in Liver Disease. *Nutrición Hospitalaria*, **39**, 434-472. <https://doi.org/10.20960/nh.03856>
- [9] Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., *et al.* (2019) Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis. *Age and Ageing*, **48**, 601-601. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
- [10] Duong, N., Sadowski, B. and Rangnekar, A.S. (2021) The Impact of Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition on Liver Transplant Outcomes. *Clinical Liver Disease*, **17**, 271-276. <https://doi.org/10.1002/cld.1043>
- [11] Estruch, R., Nicolás, J.M., Villegas, E., Junqué, A. and Urbano-Márquez, A. (1993) Relationship between Ethanol-Related Diseases and Nutritional Status in Chronically Alcoholic Men. *Alcohol and Alcoholism*, **28**, 543-550.
- [12] Dharancy, S., Boitard, J., Decaens, T., Sergeant, G., Boleslawski, E., Duvoux, C., *et al.* (2007) Comparison of Two Techniques of Transarterial Chemoembolization before Liver Transplantation for Hepatocellular Carcinoma: A Case-Control Study. *Liver Transplantation*, **13**, 665-671. <https://doi.org/10.1002/lt.21109>
- [13] Amini, B., Boyle, S.P., Boutin, R.D. and Lenchik, L. (2019) Approaches to Assessment of Muscle Mass and Myosteatosis on Computed Tomography: A Systematic Review. *The Journals of Gerontology: Series A*, **74**, 1671-1678. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz034>
- [14] van der Kroft, G., Fritsch, S.J.J., Rensen, S.S., Wigger, S., Stoppe, C., Lambert, A., *et al.* (2021) Is Sarcopenia a Risk

- Factor for Reduced Diaphragm Function Following Hepatic Resection? A Study Protocol for a Prospective Observational Study. *BMJ Open*, **11**, e053148. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-053148>
- [15] Kim, E.H., Kim, K.W., Shin, Y., Lee, J., Ko, Y., Kim, Y., *et al.* (2020) Reference Data and T-Scores of Lumbar Skeletal Muscle Area and Its Skeletal Muscle Indices Measured by CT Scan in a Healthy Korean Population. *The Journals of Gerontology: Series A*, **76**, 265-271. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa065>
- [16] 刘鹏. 术前少肌症和全身免疫炎症指数预测非肌层浸润性膀胱癌卡介苗灌注疗效[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2023.
- [17] Tantai, X., Liu, Y., Yeo, Y.H., Praktijnjo, M., Mauro, E., Hamaguchi, Y., *et al.* (2022) Effect of Sarcopenia on Survival in Patients with Cirrhosis: A Meta-Analysis. *Journal of Hepatology*, **76**, 588-599. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.11.006>
- [18] 王然, 张永国, 李谦谦, 等. 第三腰椎腰大肌面积指数对肝硬化患者营养状态及预后评估价值[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(7): 729-732.
- [19] 陈木兴, 王少扬. 肠道菌群失调在乙型肝炎相关慢加急性肝衰竭发病机制中的作用[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(3): 665-668.
- [20] 王十锦. 慢加急性肝衰竭小鼠模型建立及临床队列研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2018.
- [21] 曾艳霞, 袁群芳, 程秋霞, 等. 营养支持对合并营养风险肝癌手术患者康复效果的影响[J]. 肝脏, 2019, 24(2): 201-203.
- [22] Yang, S., Zhang, L., Jin, Q., Wang, J., Ma, D., Gao, J., *et al.* (2023) Meld-Sarcopenia Score and Skeletal Muscle Density Predicts Short-Term Readmission of Patients with Hepatic Encephalopathy. *European Journal of Radiology*, **169**, Article 111178. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.111178>