

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.06.009

## 血清 ALB、Hb、25(OH)D 预测老年肌少症患者预后的价值\*

梁碧娟<sup>1</sup>, 沈文娟<sup>2</sup>, 张芸娇<sup>2</sup>, 田国仓<sup>2</sup>, 李海欣<sup>3△</sup>

1. 云南省昆明市第二人民医院老年病科, 云南昆明 650204; 2. 昆明医科大学海源学院, 云南昆明 650106; 3. 云南省昆明市第二人民医院骨科, 云南昆明 650204

**摘要:**目的 探讨血清清蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb)、25-羟基维生素 D[25(OH)D]预测老年肌少症患者预后的价值。方法 选取 2020 年 1 月至 2022 年 12 月云南省昆明市第二人民医院收治的 123 例老年肌少症患者作为研究对象, 评估所有患者的微型营养评估(MNA)评分、Fried 衰弱量表(FI)评分、握力及四肢骨骼肌质量指数(ASMI), 并根据患者随访 1 年内再住院情况将其分为预后良好组和预后不良组。比较 2 组一般资料及血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平。采用 Pearson 相关分析老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平与 MNA 评分、FI 评分、ASMI 的相关性, 采用受试者工作特征(ROC)曲线、重分类改善指标(NRI)和综合判别改善指数(IDI)分析血清 ALB、Hb、25(OH)D 预测老年肌少症患者预后的价值。结果 (1)老年肌少症患者随访 1 年内共有 6 例失访, 最终 54 例患者纳入预后不良组, 再住院发生率为 46.15%(54/117), 剩余 63 例纳入预后良好组。(2)预后不良组 MNA 评分、ASMI 及血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平明显低于预后良好组( $P < 0.05$ ), FI 评分明显高于预后良好组( $P < 0.05$ )。 (3)Pearson 相关分析结果显示, 老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平均与 MNA 评分、ASMI 呈正相关( $P < 0.05$ ), 与 FI 评分呈负相关( $P < 0.05$ )。 (4)ROC 曲线结果显示, 血清 ALB、Hb、25(OH)D 联合预测老年肌少症患者预后不良的曲线下面积优于各指标单独预测( $P < 0.05$ )。结论 血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平在老年肌少症预后不良患者中下调, 其水平与 MNA 评分、FI 评分及 ASMI 密切相关, 血清 ALB、Hb、25(OH)D 联合检测对老年肌少症患者预后不良的预测效能较高, 可为临床诊治提供科学的参考依据。

**关键词:**肌少症; 老年; 预后; 清蛋白; 血红蛋白; 25-羟基维生素 D

中图分类号:R473.59

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)06-0768-06

**Prognostic value of serum ALB, Hb and 25(OH)D in predicting elderly patients with sarcopenia\***LIANG Bijuan<sup>1</sup>, SHEN Wenjuan<sup>2</sup>, ZHANG Yunjiao<sup>2</sup>, TIAN Guocang<sup>2</sup>, LI Haixin<sup>3△</sup>

1. Department of Geriatrics, the Second People's Hospital of Kunming, Kunming, Yunnan 650204, China; 2. Haiyuan College of Medicine, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650106, China; 3. Department of Orthopedics, the Second People's Hospital of Kunming, Kunming, Yunnan 650204, China

**Abstract: Objective** To investigate the value of serum albumin (ALB), haemoglobin (Hb) and 25-hydroxyvitamin D [25 (OH) D] in predicting the prognosis of elderly patients with sarcopenia. **Methods** A total of 123 elderly patients with sarcopenia admitted to the Second People's Hospital of Kunming from January 2020 to December 2022 were selected as the research subjects, and all patients were evaluated for their micro-nutritional assessment (MNA) scores, Fried Infirmary Inventory (FI) scores, and grip strength and limb skeletal muscle mass indices (ASMIs), then they were categorised into good prognosis and poor prognosis groups based on rehospitalisation within 1 year of follow-up. General information and serum levels of ALB, Hb and 25 (OH) D were compared between the two groups. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation of the levels of serum ALB, Hb, 25 (OH) D with the MNA score, FI score, ASMI in elderly patients with poor prognosis of sarcopenia. Receiver operating characteristic (ROC) curve, the reclassification improvement index (NRI) and the comprehensive discrimination improvement index (IDI) were used to analyze the prognostic value of serum ALB, Hb and 25 (OH) D in elderly patients with sarcopenia. **Results** (1)

\* 基金项目: 云南省昆明市科技计划项目(2024-1-NS-029); 云南省昆明市卫生健康委员会卫生科研课题项目(2022-03-10-007); 云南省昆明市卫生科技人才培养项目医学科技学科后备人才培养计划[2022-SW(后备)-46]。

作者简介: 梁碧娟, 女, 主治医师, 主要从事老年医学方向的研究。 △ 通信作者, E-mail: wuig8chp@163.com。

A total of 6 cases of elderly patients with sarcopenia were lost within 1 year of follow-up, and finally 54 patients were included in the poor prognosis group, with a rehospitalization incidence rate of 46.15% (54/117), and the remaining 63 cases were included in the good prognosis group. (2) The MNA score, ASMI, serum ALB, Hb and 25(OH)D levels in the poor prognosis group were significantly lower than those in the good prognosis group ( $P < 0.05$ ), while the FI score was significantly higher than that in the good prognosis group ( $P < 0.05$ ). (3) Pearson correlation analysis results showed that the levels of serum ALB, Hb and 25(OH)D in elderly patients with poor prognosis of sarcopenia were positively correlated with MNA score and ASMI ( $P < 0.05$ ), and negatively correlated with FI score ( $P < 0.05$ ). (4) The ROC curve results showed that the area under the curve of serum ALB, Hb, and 25(OH)D combined to predict poor prognosis in elderly patients with sarcopenia was better than that of each indicator alone ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Serum ALB, Hb and 25(OH)D are lowly expressed in elderly patients with poor prognosis of sarcopenia, and their expression levels are closely related to MNA score, FI score and ASMI. The combined detection of serum ALB, Hb and 25(OH)D is more effective in predicting the prognosis of elderly sarcopenia patients with poor prognosis, which can provide a scientific reference for clinical diagnosis and treatment.

**Key words:** sarcopenia; elderly; prognosis; albumin; hemoglobin; 25-hydroxyvitamin D

肌少症属增龄性老年综合征, 据统计, 65 岁以上人群肌少症发病率为 5%~10%, 85 岁以上人群肌少症发病率达 31.6%, 表现为进行性全身肌量减少, 若未采取有效治疗措施, 极易诱发跌倒、骨折, 增加再住院风险, 影响预后<sup>[1-3]</sup>。维生素 D 主要存在形式为 25-羟基维生素 D[25(OH)D], 可参与骨骼肌生长发育, 其水平高低与肌少症发生密切相关<sup>[4]</sup>。另有研究指出, 营养不良可减少肌肉蛋白合成, 诱发肌少症<sup>[5]</sup>。清蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb)水平越高提示营养状况越好, 但其易受水肿、炎症等因素影响, 与患者实际营养状况存在一定差距, 应考虑与其他实验室指标联用<sup>[6-7]</sup>。由此可见, 血清 ALB、Hb、25(OH)D 与肌少症发生有关, 但预后意义未明, 需进一步探索研究。故本研究分析了血清 ALB、Hb、25(OH)D 预测老年肌少症患者的预后价值, 以期指导临床治疗决策, 降低患者再住院风险。现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2020 年 1 月至 2022 年 12 月云南省昆明市第二人民医院收治的 123 例老年肌少症患者作为研究对象, 其中男 83 例、女 40 例, 年龄 60~80 岁、平均(69.48±5.51)岁。纳入标准: 符合肌少症诊断标准<sup>[8]</sup>; 年龄≥60 岁。排除标准: 合并严重疾病(恶性肿瘤、心肺肾功能不全); 拒绝参加本研究; 严重痴呆且需长期卧床; 身体功能和日常生活活动能力完全丧失; 无法完成握力测量; 置入人工关节或起搏器无法完成生物电阻抗测定。本研究通过云南省昆明市第二人民医院医学伦理委员会审核批准(批号: 2019-07-0124)。所有患者或其家属均知晓本研究并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 微型营养评估(MNA)标准<sup>[9]</sup>** 含活动能力、体质量丢失情况、饮食情况等 6 个条目, 总分 14 分, 总分≤11 分说明营养不良。

**1.2.2 Fried 衰弱量表(FI)评分标准<sup>[10]</sup>** 共含 5 个条目, 存在 1 项为 1 分, 反之为 0 分, 0 分、1~2 分、3~5 分分别表示无衰弱、衰弱前期、衰弱。

**1.2.3 握力及四肢骨骼肌质量指数(ASMI)** 应用电子计数握力计((香山-EH101))测量患者握力, 采用 6 min 步行试验测定步速, 测量 3 次取均值。应用多频生物电阻抗法测定上肢和下肢骨骼肌质量(ASM), 并计算 ASMI。ASMI=(上肢 ASM+下肢 ASM)/身高(m)<sup>2</sup>。

**1.2.4 血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平检测** 采集患者入院当天空腹静脉血 5 mL, 放置到含促凝剂采血管中, 2 500 r/min 离心 15 min, 取上清液, 采用全自动血细胞分析仪(美国贝克曼库尔特有限公司, 型号: DXH500)测定血清 Hb 水平, 采用全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特有限公司, 型号: AU600、AU5811)测定血清 ALB、25(OH)D 水平。

**1.2.5 预后判定标准及分组<sup>[11]</sup>** 以 1 年内再住院为预后判定标准, 将再住院患者纳入预后不良组, 未再入院患者纳入预后良好组。

**1.2.6 重分类改善指标(NRI)和综合判别改善指数(IDI)** NRI、IDI>0 为正常改进, 说明新模型预测能力较旧模型更好; NRI、IDI<0 为负向改进, 新模型预测能力下降; NRI、IDI=0 说明新模型无改进。

**1.2.7 临床资料收集** 通过医院电子病历系统收集患者的合并基础疾病(糖尿病、高血压、高脂血症)情况、有无吸烟史、有无饮酒史等临床资料。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据处理与分析。符合正态分布且方差齐的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以例数或百分率表示, 2 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 采用 Pearson 相关分析老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平与 MNA 评分、FI 评分、ASMI 的相关性; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分

析血清 ALB、Hb、25(OH)D 联合预测老年肌少症患者预后的改善效果;采用 NRI 和 IDI 分析血清 ALB、Hb、25(OH)D 预测老年肌少症患者预后的价值。检验水准  $\alpha=0.05$ 。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 老年肌少症患者预后情况

表 1 2 组临床资料比较[n(%)或  $\bar{x}\pm s$ ]

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	MNA 评分(分)	合并基础疾病		
		男	女				糖尿病	高血压	高脂血症
预后不良组	54	38(70.37)	16(29.63)	70.12±3.31	19.88±1.23	8.19±0.68	18(33.33)	21(38.88)	14(25.93)
预后良好组	63	42(66.67)	21(33.33)	68.94±4.25	20.23±1.02	11.11±1.36	19(30.16)	18(28.57)	17(26.98)
$\chi^2/t$		0.185		1.655	-1.683	-14.312	0.136	1.393	0.017
P		0.667		0.101	0.095	<0.001	0.713	0.238	0.897

组别	n	有吸烟史	有饮酒史	ASMI(kg/m <sup>2</sup> )	FI 评分(分)	合并骨质疏松症	步速(m/s)	握力(kg)
预后良好组	63	26(41.27)	22(34.92)	7.18±0.81	2.12±0.35	20(31.75)	0.77±0.28	20.07±4.11
$\chi^2/t$		0.003	0.057	-8.520	11.417	0.652	-1.508	-1.810
P		0.954	0.812	<0.001	<0.001	0.420	0.134	0.073

2.3 2 组血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平比较 预后不良组血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平均低于预后良好组( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	ALB(g/L)	Hb(g/L)	25(OH)D (ng/mL)
预后不良组	54	30.31±3.44	105.56±31.52	13.68±3.26
预后良好组	63	34.12±3.89	137.17±40.88	17.17±3.75
t		-5.568	-4.624	-5.327
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平与 MNA 评分、FI 评分、ASMI 的相关性分析 Pearson 相关分析结果显示,老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平均与 MNA 评分、ASMI 呈正相关( $P<0.05$ ),与 FI 评分呈负相关( $P<0.05$ )。见表 3。

### 2.5 血清 ALB、Hb、25(OH)D 单独及联合预测老年

肌少症患者失访,54 例老年肌少症患者于 1 年内再住院(再住院率为 46.15%),将其归入预后不良组,剩余 63 例老年肌少症患者纳入预后良好组。

2.2 2 组临床资料比较 预后不良组 MNA 评分、ASMI 低于预后良好组,FI 评分高于预后良好组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

肌少症患者预后的价值 以预后不良组为阳性对照,以预后良好组为阴性对照,绘制 ROC 曲线。结果显示,血清 ALB、Hb、25(OH)D 单独预测老年肌少症患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.774、0.837、0.789,3 项联合预测的 AUC 为 0.925,显著大于各指标单独预测的 AUC( $P<0.05$ )。见表 4、图 1。

2.6 NRI 和 IDI 分析 与单一指标比较,ALB、Hb、25(OH)D 联合可提高老年肌少症患者预后预测能力,NRI 和 IDI 分别为 0.704(95%CI:0.456~0.978)、0.082(95%CI:0.018~0.033)。见表 5。

表 3 老年肌少症预后不良患者血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平与 MNA 评分、ASMI、FI 评分的相关性

指标	MNA 评分		ASMI		FI 评分	
	r	P	r	P	r	P
血清 ALB	0.702	<0.001	0.656	<0.001	-0.612	<0.001
血清 Hb	0.611	<0.001	0.637	<0.001	-0.587	<0.001
25(OH)D	0.587	<0.001	0.600	<0.001	-0.590	<0.001

表 4 血清 ALB、Hb、25(OH)D 单独及联合预测老年肌少症患者预后不良的价值

指标	AUC	AUC 的 95%CI	P	最佳截断值	特异度(%)	灵敏度(%)
血清 ALB	0.774	0.688~0.846	<0.001	33.22 g/L	85.19	61.90
血清 Hb	0.837	0.758~0.899	<0.001	127.31 g/L	80.84	74.60
血清 25(OH)D	0.789	0.704~0.859	<0.001	16.57 ng/mL	84.22	63.49
3 项联合	0.925	0.861~0.965	<0.001	-	85.19	85.71

注:—表示无数据。

表 5 NRI 和 IDI 分析

指标	NRI		IDI	
	水平(95%CI)	P	水平(95%CI)	P
血清 ALB	0.521(0.312~0.689)	<0.001	0.045(0.054~0.070)	<0.001
血清 Hb	0.643(0.318~0.750)	<0.001	0.051(0.030~0.060)	<0.001
血清 25(OH)D	0.640(0.423~0.876)	<0.001	0.067(0.021~0.042)	<0.001
3 项联合	0.704(0.456~0.978)	<0.001	0.082(0.018~0.033)	<0.001

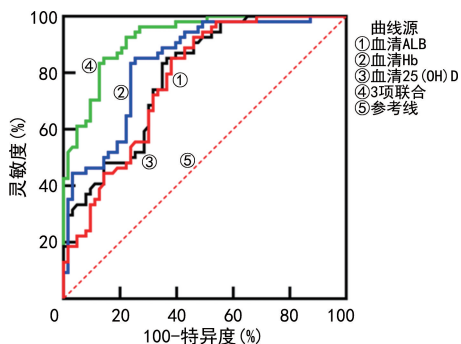


图 1 血清 ALB、Hb、25(OH)D 单独及联合预测老年肌少症患者预后不良的 ROC 曲线

### 3 讨论

肌少症是由衰老引起的骨骼肌量减少、肌功能减退,研究显示,自 40 岁起骨骼肌数量和质量平均每年减少 8%左右,随着年龄增长呈现翻倍增长趋势,随着时间推移,极易引起跌倒、骨折等并发症,加剧疾病进展,导致需再次住院治疗<sup>[12-14]</sup>。因此,如何有效预测老年肌少症患者预后成为当前研究热点。本研究发现,预后不良组 MNA、FI 评分及 ASMI 均低于预后良好组,与以往研究观点相似<sup>[15-16]</sup>,说明 MNA、FI 评分及 ASMI 在老年肌少症预后评估中具有提示作用。但 MNA、FI 评分系统操作期间存在主观性强、时间依赖性强等问题,建议与可重复性、操作便捷、灵敏度高的血清学指标共同应用于老年肌少症预后评估。

本研究结果显示,预后不良组血清 ALB 水平低于预后良好组,且老年肌少症预后不良患者血清 ALB 水平与 MNA 评分、ASMI 均呈正相关,与 FI 评分均呈负相关,提示血清 ALB 水平降低提示肌少症患者预后不良。血清 ALB 是人体内重要营养物质,约占血浆总蛋白的 50%,其水平降低提示机体营养不良<sup>[17]</sup>。有研究显示,老年肌少症患者普遍存在营养不良状态<sup>[18]</sup>。戴卉等<sup>[19]</sup>研究指出,肌少症患者血清 ALB 水平低于非肌少症患者,肌少症发病期间可能存在吞咽、咀嚼障碍及消化吸收困难,影响蛋白质、能量和某些微量元素摄入,进而降低血清 ALB 水平。血清 ALB 水平降低可影响肌肉蛋白合成,使得肌肉松弛,出现消瘦、易疲劳等现象,还可引起肌肉营养供给不足,出现肌肉萎缩、无力等情况,随着时间推移,增加预后不良风险。本研究 ROC 曲线结果显示,血清 ALB 水平为 33.22 g/L 时,其单独预测老年肌少症患者预后不良的 AUC 为 0.774,灵敏度、特异度分别为

61.90%、85.19%,其用于预测老年肌少症患者预后不良仍存在提升空间。

有研究显示,血清 Hb 水平降低与肌少症独立相关,Hb 水平降低提示贫血,长时间贫血可能会影响氧组织输送,使得骨骼肌产生局部缺氧现象,进而损害肌肉力量和躯体功能<sup>[20-21]</sup>。国外有研究发现,骨骼肌质量明显丢失说明骨骼肌内钙释放、摄入及再循环已失衡<sup>[22]</sup>。由此可见,血清 Hb 参与老年肌少症发病过程,但其水平是否会影响老年肌少症患者预后尚缺乏丰富循证支持。本研究结果显示,预后良好组血清 Hb 水平低于预后不良组,推测其原因与 Hb 水平降低会引起骨骼肌量流失、强度和功能下降有关,进而导致预后不良。本研究发现,血清 Hb 水平均与 ASMI 评分、MNA 呈正相关,与 FI 评分呈负相关,推测其原因与老年肌少症再住院患者病情程度相对严重有关,可加剧机体营养不良、衰弱程度,形成恶性循环,进而影响疾病预后。本研究 ROC 曲线结果显示,当血清 Hb 水平为 127.31 g/L 时,其单独预测老年肌少症患者预后不良的 AUC 为 0.837,灵敏度、特异度分别为 74.60%、80.84%,对老年肌少症患者预后不良具有较高的预测效能,可为疾病的后续诊治提供理论依据。

25(OH)D 是维生素 D 存储情况的反映指标,其主要生物学作用是调节钙磷代谢,其水平降低说明机体钙稳态失衡,随着时间推移可引起骨骼肌流失,最终诱发肌少症。许凌雁等<sup>[23]</sup>发现,25(OH)D 在肌少症患者中呈现低表达。在此基础上,本研究比较了预后不良组和预后良好组 25(OH)D 水平,发现老年肌少症预后不良组患者血清 25(OH)D 水平低于预后良好组,说明测定 25(OH)D 水平对老年肌少症预后不良发生具有一定提示作用。可能因为 25(OH)D 水平降低可减少肌肉蛋白合成量,抑制肌质网内钙吸收,加剧肌少症病情进展,从而增加预后不良风险。本研究还发现老年肌少症预后不良患者血清 25(OH)D 水平与 MNA 评分、FI 评分、ASMI 均密切相关,可协同促进肌少症发生、发展过程。本研究 ROC 曲线结果显示,当 25(OH)D 水平为 16.57 ng/mL 时,其单独预测老年肌少症患者预后不良的 AUC 为 0.789,灵敏度、特异度分别为 63.49%、84.22%,有望成为老年肌少症患者预后不良的预警标志物,指导临床诊治。



本研究结果还显示,血清 ALB、Hb、25(OH)D 联合预测老年肌少症患者预后不良的 AUC 为 0.925,灵敏度、特异度分别为 85.71%、85.19%,推测其原因与 3 项指标之间可能存在某种共通机制有关,老年人群营养缺乏或摄取不均衡可影响骨代谢生物化学指标,引起钙磷矿物质代谢障碍,降低 25(OH)D 水平,促进肌少症发生、发展<sup>[24]</sup>。相比于经典的 AUC 指标,NRI 和 IDI 属新颖指标,在医学领域中的应用处于初级发展阶段,它的应用可更加全面多层次反映血清指标或模型改善情况。有研究显示,NRI 和 IDI 越大提示预测能力越高,预测越准确<sup>[25-26]</sup>。本研究发现,血清 ALB、Hb、25(OH)D 联合的 NRI 和 IDI 分别为 0.704(95%CI:0.456~0.978)、0.082(95%CI:0.018~0.033),可帮助临床学者更好区分老年肌少症预后不良和预后良好患者,及时调整治疗措施,延缓病情进展,促进疾病良好转归。

综上所述,血清 ALB、Hb、25(OH)D 水平在老年肌少症预后不良患者中下调,其水平与 MNA 评分、FI 评分、ASMI 密切相关,3 项联合检测有助于提高对老年肌少症患者预后不良的预测价值,指导后续治疗,以改善预后。老年肌少症预后不良的发生涉及疾病、睡眠、运动等多个方面,后续研究中应尽可能多地排除混杂因素,本研究中受样本量限制,部分研究结果可能存在一定偏倚,后期将开展大样本前瞻性研究弥补上述不足。

## 参考文献

- [1] YANG Q M, CHAN P. Skeletal muscle metabolic alteration develops sarcopenia[J]. *Aging Dis*, 2022, 13(3): 801-814.
- [2] FEIKE Y, ZHIJIE L, WEI C. Advances in research on pharmacotherapy of sarcopenia[J]. *Aging Med (Milton)*, 2021, 4(3): 221-233.
- [3] QUAN Y W, WANG C, WANG L F, et al. Geriatric sarcopenia is associated with hypertension: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2023, 25(9): 808-816.
- [4] SHA T T, WANG Y L, ZHANG Y Q, et al. Genetic variants, serum 25-Hydroxyvitamin D levels, and sarcopenia: a mendelian randomization analysis[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(8): e2331558.
- [5] CARRETERO GÓMEZ J, GALEANO FERNÁNDEZ T F, VIDAL R, OS A S, et al. Malnutrition and sarcopenia worsen short-and long-term outcomes in internal medicine inpatients[J]. *Postgrad Med J*, 2023, 99(1168): 56-62.
- [6] 武磊,董卫青,张国梁,等.血清 HMGB1、Alb 和 NLR 对脑卒中恢复期肌少症的诊断价值[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(9): 1487-1491.
- [7] MIZUNO T K F, HOSOYAMA T, TOMIDA M, et al. Influence of vitamin D on sarcopenia pathophysiology: a longitudinal study in humans and basic research in knock-out mice[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(6): 2961-2973.
- [8] 刘娟,丁清清,周白瑜,等.中国老年人肌少症诊疗专家共识(2021)[J]. *中华老年医学杂志*, 2021, 40(8): 943-952.
- [9] 崔玉环,张婧文,徐雅丽,等.预后营养指数与微型营养评估评价老年急性脑梗死患者营养不良效果的对比分析[J]. *重庆医学*, 2022, 51(9): 1530-1535.
- [10] 赵娟,卢海龙,杨雪,等.血清可溶性生长刺激表达基因 2 蛋白、N 末端脑钠肽前体、神经酰胺风险评分联合 Fried 衰弱量表对老年慢性心力衰竭患者预后的评估价值[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2023, 22(1): 29-34.
- [11] 李敏,宋瑰琦,王晓玲,等. SARC-F 评分对住院老年人肌少症筛查的准确性及预后预测能力评价[J]. *中国实用护理杂志*, 2018, 34(11): 832-836.
- [12] FHON J R S, SILVA A R F, LIMA E F C, et al. Association between sarcopenia, falls, and cognitive impairment in older people: a systematic review with Meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(5): 4156.
- [13] 雷娅辉,蒲晓春,张琪,等.舞蹈运动治疗对老年肌少症患者营养状况和肌肉力量的影响[J]. *中国实用护理杂志*, 2022, 38(7): 536-541.
- [14] KIM J K, BAE M N, LEE K, et al. Explainable artificial intelligence and wearable sensor-Based gait analysis to identify patients with osteopenia and sarcopenia in daily life[J]. *Biosensors (Basel)*, 2022, 12(3): 167.
- [15] 许又端,蔡文玮,陈谊,等.上海部分社区老年人群肌少症与营养状况的相关性研究[J]. *中国临床保健杂志*, 2022, 25(5): 605-609.
- [16] 朱亚杰,陈思婕,辛霞,等.维持性血液透析患者衰弱与肌少症及躯体功能的关系[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(9): 42-45.
- [17] FLAMANT E M, GOLTZ D E, BURNETT R A, et al. Malnutrition in elective shoulder arthroplasty: a multi-institutional retrospective study of preoperative albumin and adverse outcomes[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30(11): 2491-2497.
- [18] SILVA-FHON J R, ROJAS-HUAYTA V M, APARCO-BALBOA J P, et al. Sarcopenia and blood albumin: a systematic review with Meta-analysis[J]. *Biomedica*, 2021, 41(3): 590-603.
- [19] 戴卉,张暉,缪小红,等.中性粒细胞/淋巴细胞比值联合营养风险筛查对老年肌少症患者的诊断价值[J]. *东南国防医药*, 2023, 25(3): 242-246.
- [20] 莫雄伟,刘博伟,刘俊茹,等.绝经后 2 型糖尿病患者血清同型半胱氨酸与肌少症相关性的研究[J]. *中国糖尿病杂志*, 2023, 31(6): 424-427.
- [21] SHIBAMOTO A, NAMISAKI T, SUZUKI J, et al. Hemoglobin levels as a surrogate marker of sarcopenia in patients with liver cirrhosis[J]. *Hepatol Res*, 2023, 53(8): 713-722.
- [22] BULGAKOVA S V, TRENEVA E V, HYPOVITAMINOSIS Z N. d in the elderly: relationship with sarcopenia and dementia(review of literature)[J]. *Klin Lab Diagn*, 2021, 66(1): 5-9.

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.06.010

# 经会阴盆底超声联合血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后盆底功能障碍性疾病的临床诊断价值\*

刘 英<sup>1</sup>, 于水昌<sup>1</sup>, 杨红芳<sup>2</sup>

1. 河北省沧州市第四医院超声影像科, 河北沧州 061000; 2. 河北医科大学第四医院检验科, 河北石家庄 050000

**摘要:**目的 探讨经会阴盆底超声联合血清可溶性微纤维相关蛋白 4 (sMFAP4)、潜在转化生长因子结合蛋白-2 (LTBP-2) 对产后盆底功能障碍性疾病 (PFD) 的临床诊断价值。方法 选取 2020 年 10 月至 2023 年 6 月在沧州市第四医院确诊的 107 例 PFD 患者作为 PFD 组, 包括尿失禁 48 例、盆腔脏器脱垂 25 例、慢性盆腔疼痛 10 例、肠功能障碍 15 例、性功能障碍 9 例; 另选取同期在沧州市第四医院产后检查无 PFD 的健康女性志愿者 103 例作为对照组。采用彩色多普勒超声诊断仪对 2 组进行经会阴盆底超声检测, 并测量肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角。分别采用磁分离均相酶联免疫定量测定技术和酶联免疫吸附试验测定血清 sMFAP4、LTBP-2 水平。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析超声相关参数及血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 的临床诊断价值。结果 与对照组相比, PFD 组肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角均显著增加 ( $P < 0.05$ ), 血清 sMFAP4、LTBP-2 水平均显著降低 ( $P < 0.05$ )。尿失禁、盆腔脏器脱垂、慢性盆腔疼痛、肠功能障碍、性功能障碍患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、血清 sMFAP4、血清 LTBP-2 单独及联合诊断产后 PFD 的曲线面积 (AUC) 分别为 0.764 (95% CI: 0.701~0.828)、0.802 (95% CI: 0.743~0.861)、0.764 (95% CI: 0.699~0.828)、0.830 (95% CI: 0.776~0.884)、0.799 (95% CI: 0.738~0.859)、0.773 (95% CI: 0.707~0.838)、0.978 (95% CI: 0.962~0.994), 6 项指标联合诊断产后 PFD 的 AUC 大于肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、sMFAP4、LTBP-2 单独诊断的 AUC ( $Z = 6.488, 5.669, 6.302, 5.256, 5.591, 6.037, P$  均  $< 0.001$ )。结论 血清 sMFAP4、LTBP-2 水平在产后 PFD 患者中均下调, 经会阴盆底超声检测联合血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 有一定诊断价值, 且联合诊断产后 PFD 的价值更高。

**关键词:** 经会阴盆底超声; 可溶性微纤维相关蛋白 4; 潜在转化生长因子结合蛋白-2; 产后盆底功能障碍性疾病; 诊断

中图法分类号: R711; R493

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2025)06-0773-05

## Clinical diagnostic value of transperineal pelvic floor ultrasound combined with serum sMFAP4 and LTBP-2 for postpartum pelvic floor dysfunction\*

LIU Ying<sup>1</sup>, YU Shuichang<sup>1</sup>, YANG Hongfang<sup>2</sup>

1. Department of Ultrasound Imaging, the Fourth Hospital of Cangzhou, Cangzhou, Hebei 061000, China; 2. Department of Laboratory Medicine, the Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei 050000, China

**Abstract: Objective** To investigate the clinical diagnostic value of transperineal pelvic floor ultrasound combined with serum soluble microfibrin associated protein 4 (sMFAP4) and latent transforming growth factor beta binding protein 2 (LTBP-2) for postpartum pelvic floor dysfunction (PFD). **Methods** From October 2020 to June 2023, 107 PFD patients diagnosed in the Fourth Hospital of Cangzhou were regarded as the PFD group, including 48 cases with urinary incontinence, 25 cases with pelvic organ prolapse, 10 cases with chronic pelvic pain, 15 cases with intestinal dysfunction and 9 cases with sexual dysfunction. Another 103 healthy volunteers with no PFD after postpartum examination in the Fourth Hospital of Cangzhou during the same period were selected as the control group. Color Doppler ultrasound was used to detect the perineal pelvic floor of the two groups, and the hiatus area of levator ani muscle, the posterior angle of the bladder urethra, the mobility of the bladder neck and the rotation angle of the urethra were measured. The levels of serum sMFAP4 and LTBP-2 were determined by magnetic separation homogeneous enzyme-linked immunosorbent assay tech-

\* 基金项目: 河北省中医药管理局 2024 年度中医药类科学研究课题计划项目 (2024183)。

作者简介: 刘英, 女, 主治医师, 主要从事医学影像相关的研究。