

髓系细胞触发受体-1、趋化因子配体 10 及中性粒细胞载脂蛋白与肺炎严重性关系探讨

刘汶睿,王亚岚,于书娴,高丽娜,李宗广

南京医科大学第四附属医院,江苏 南京 210000

【摘要】 目的 探讨血清髓系细胞触发受体-1(TREM-1)、C-X-C 基序趋化因子配体 10(CXCL10)、人中性粒细胞载脂蛋白(HNL)与社区获得性肺炎(CAP)患者病情严重程度的关系。**方法** 选取我院 2023 年 10 月至 2024 年 5 月收治的 124 例 CAP 患者(研究组),按英国胸科协会改良肺炎评分(CURB-65)分为低危组($n=47$)、中危组($n=43$)及高危组($n=34$);纳入同期我院常规体检的健康人 30 例为对照组。检测所有受试者血清 TREM-1、CXCL10、HNL 水平,比较各组间差异,分析血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平与 CURB-65 评分相关性,并采用受试者工作特征曲线(ROC)分析其对高危 CAP 患者的诊断效能。**结果** 研究组血清 TREM-1、CXCL10、HNL 均高于对照组,且高危组高于低、中危组,中危组高于低危组($P<0.05$)。研究组中血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平与 CURB-65 评分均呈正相关($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,血清 CXCL10、TREM-1、HNL 以及联合对高危 CAP 患者均有诊断效能($P<0.05$),其中联合效能最高,曲线下面积为 0.956,敏感性为 97.06%,特异性为 77.78%。**结论** 血清 TREM-1、CXCL10、HNL 与 CAP 病情严重程度呈正相关,当 CXCL10 截断值 >71.85 pg/ml、TREM-1 >1.09 ng/ml、HNL >158.70 ng/ml 时可识别高危 CAP,且联合检测血清 CXCL10、TREM-1、HNL 诊断高危 CAP 效能最高。

【关键词】 C-X-C 基序趋化因子配体 10;髓系细胞触发受体-1;人中性粒细胞载脂蛋白;社区获得性肺炎;严重程度

【中图分类号】 R563.1

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)06-0112-05

Study on the relationship between the triggering receptor expressed on myeloid cells-1, chemokine ligand 10, neutrophil apolipoprotein and the severity of pneumonia LIU Wen-rui, WANG Ya-lan, YU Shu-xian, GAO Li-na, LI Zong-guang *The Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210000, China*

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between the serum triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (TREM-1), C-X-C motif chemokine ligand 10 (CXCL10), human neutrophil lipocalin (HNL) and the disease severity in patients with community-acquired pneumonia (CAP). **Methods** One hundred and twenty-four patients with CAP in our hospital from October 2023 to May 2024 were selected as a study group. According to the British Thoracic Society modified pneumonia score (CURB-65), the study group were further divided into a low-risk group ($n=47$), a medium-risk group ($n=43$) and a high-risk group ($n=34$). Another 30 healthy people who received routine physical examination in our hospital during the same period were included in a control group. The levels of serum CXCL10, TREM-1 and HNL were detected in all subjects. The differences among the groups were compared. The correlation between the levels of serum CXCL10, TREM-1 and HNL and the CURB-65 score was analyzed. **Results** operating characteristic curve (ROC) analysis was used to analyze the diagnostic efficiency on high-risk CAP patients. Results The levels of serum TREM-1, CXCL10, and HNL in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$), and those in the high-risk group were higher than those in the low-risk and the medium-risk groups, and those in the medium-risk group than those in the low-risk group ($P<0.05$). Serum CXCL10, TREM-1 and HNL levels in the study group were positively correlated with CURB-65 score ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that serum CXCL10, TREM-1 and HNL and their combination had diagnostic efficiency on high-risk CAP patients ($P<0.05$). The combined detection had the highest efficiency. Its AUC was 0.956. The sensitivity was 97.06%. The specificity was 77.78%. **Conclusions** Serum TREM-1, CXCL10 and HNL are positively correlated with the severity of CAP. When the cut-off values of CXCL10 >71.85 pg/ml, TREM-1 >1.09 ng/ml and HNL >158.70 ng/ml, high-risk CAP can be identified. Combined detection of the three indicators has the highest diagnostic efficiency on high-risk CAP.

【Key words】 C-X-C motif chemokine ligand 10; Triggering receptor expressed on myeloid cells-1; Human neutrophil lipocalin; Community-acquired pneumonia; Severity

社区获得性肺炎 (community-acquired pneumonia, CAP) 是指在医院外感染的肺实质炎症,通常由肺炎链球菌、流感嗜血杆菌和肺炎支原体等病原体引起^[1]。CAP 发病率和病死率均较高,根据统计,成年群体平均年发病率为 0.1% ~ 1.16%,而在老年群体中平均年发病率为 2.5% ~ 4.4%,病死

率则高达 15.8%^[2]。因此,其诊断、治疗和预后评估对于 CAP 患者的健康转归至关重要。近年来,随着分子生物学技术的发展,一些生物标志物被发现与 CAP 的严重程度有密切关系。其中血清 C-X-C 基序趋化因子配体 10 (C-X-C motif chemokine ligand 10, CXCL10)、髓系细胞触发受体-1 (triggering receptor expressed on myeloid cells-1, TREM-1)、人中性粒细胞载脂蛋白 (human neutrophil lipocalin, HNL) 被认为是预测 CAP 严重程度的潜在生物标志

物。CXCL10 是一种由中性粒细胞产生的趋化因子,通过吸引 T 细胞、单核细胞和巨噬细胞等免疫细胞到达感染部位,从而促进局部免疫反应,增强防御能力,在炎症反应中起重要作用^[3]。TREM-1 是髓系细胞中的一种触发受体,其通过上调炎症因子表达,抑制抗炎性因子表达,参与调节免疫应答和炎症反应^[4,5]。HNL 是一种主要存在于中性粒细胞中的运输蛋白,能够将多种脂溶性物质从细胞外转运到细胞内,通过参与脂质代谢,在免疫反应、炎症反应中发挥重要作用^[6]。本研究探讨血清 CXCL10、TREM-1、HNL 与 CAP 患者病情严重程度的关系,以期为制定个体化治疗方案提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 10 月至 2024 年 5 月我院收治的 124 例 CAP 患者。纳入标准:①满足 CAP 诊断标准^[7];②年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①免疫、血液系统障碍者;②合并肺结核、慢阻肺等其他肺部疾病者;③肝、肾功能不全者;④合并其他感染性疾病者;⑤恶性肿瘤患者;⑥近期使用过抗感染、糖皮质激素类药物者。根据英国胸科协会改良肺炎评分(CURB-65)标准^[8,9]分为低危组($n=47$, ≤ 1 分)、中危组($n=43$,2 分)及高危组($n=34$, ≥ 3 分);并纳入同期在我院常规体检的健康人 30 例为

对照组。本研究经医院伦理委员会批准,患者均知情同意。

1.2 方法 ①收集资料:通过查阅病历资料或问诊,收集患者性别、年龄、血压、体重指数(body mass index, BMI)。②实验室检查:研究组患者入院当天及对照组体检当日抽取空腹肘静脉血 3~5 ml, 3000~4000 转/min,离心 15 min 获取血清,采用酶联免疫吸附法(上海酶联生物科技有限公司提供试剂盒)检测血清 TREM-1、CXCL10、HNL 水平,每份样本均进行三次重复检测,取平均值以确保数据的准确性,同时严格遵循试剂盒说明书进行操作,设置阴阳性对照以保证检测质量。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差表示,组间比较采用 t 检验或 F 检验;相关性分析采用 Pearson 相关分析;诊断效能采用受试者工作特征(ROC)曲线分析,在进行多重比较时,采用 Bonferroni 校正以降低假阳性风险。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料及血清指标比较 两组年龄、性别、血压等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$);研究组血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平均高于对照组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组一般资料及血清指标比较

| 项目 | 研究组($n=124$) | 对照组($n=30$) | 统计量 | P |
|-------------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|
| 年龄(岁) | 62.80 \pm 17.72 | 60.19 \pm 16.82 | $t=0.731$ | 0.466 |
| 性别[n (%)] | | | $\chi^2=0.019$ | 0.889 |
| 男 | 72(58.06) | 17(56.67) | | |
| 女 | 52(41.94) | 13(43.33) | | |
| 血压(mmHg) | | | | |
| 舒张压 | 77.52 \pm 22.27 | 76.77 \pm 20.28 | $t=0.168$ | 0.867 |
| 收缩压 | 124.68 \pm 35.67 | 118.35 \pm 32.37 | $t=0.887$ | 0.376 |
| BMI(kg/m ²) | 22.06 \pm 4.59 | 23.02 \pm 3.53 | $t=1.071$ | 0.286 |
| CXCL10(pg/ml) | 57.97 \pm 15.17 | 32.62 \pm 9.57 | $t=8.730$ | <0.001 |
| TREM-1(ng/ml) | 1.01 \pm 0.31 | 0.79 \pm 0.17 | $t=3.747$ | <0.001 |
| HNL(ng/ml) | 149.92 \pm 45.01 | 49.59 \pm 15.42 | $t=12.016$ | <0.001 |

2.2 不同病情严重程度 CAP 患者血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平比较 高危组血清 CXCL10、

TREM-1、HNL 水平高于低、中危组,中危组高于低危组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 不同病情严重程度 CAP 患者血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平比较

| 组别 | n | CXCL10(pg/ml) | TREM-1(ng/ml) | HNL(ng/ml) |
|-----|-----|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 低危组 | 47 | 51.14 \pm 10.30 | 0.85 \pm 0.25 | 114.31 \pm 21.75 |
| 中危组 | 43 | 58.90 \pm 15.51 ^a | 1.00 \pm 0.26 ^a | 147.92 \pm 30.23 ^a |
| 高危组 | 34 | 66.26 \pm 16.28 ^{ab} | 1.24 \pm 0.29 ^{ab} | 201.65 \pm 34.03 ^{ab} |
| F | | 11.648 | 21.211 | 92.724 |
| P | | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

a 与低危组比较, $P<0.05$;b 与中危组比较, $P<0.05$

2.3 血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平与 CURB-

65 评分的相关性分析 血清 CXCL10、TREM-1、

HNL 水平与 CURB-65 评分均呈正相关($P<0.05$)。见表 3。

2.4 血清 CXCL10、TREM-1、HNL 对高危 CAP 患者的诊断效能 ROC 曲线分析显示,血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平以及联合对高危 CAP 患者均有诊断效能($P<0.05$),其中联合效能最高。见表 4、图 1。

表 4 血清 CXCL10、TREM-1、HNL 对高危 CAP 患者的诊断效能

| 指标 | 最佳截断值 | 约登指数 | AUC | 95% CI | 敏感性(%) | 特异性(%) | Z | P |
|--------|---------------|-------|-------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| CXCL10 | >71.85 pg/ml | 0.340 | 0.695 | 0.606 ~ 0.775 | 47.06 | 88.89 | 3.464 | 0.001 |
| TREM-1 | >1.09 ng/ml | 0.473 | 0.788 | 0.705 ~ 0.856 | 70.59 | 86.67 | 6.122 | <0.001 |
| HNL | >158.70 ng/ml | 0.730 | 0.938 | 0.879 ~ 0.973 | 94.12 | 78.89 | 21.380 | <0.001 |
| 联合 | | 0.771 | 0.956 | 0.903 ~ 0.985 | 97.06 | 77.78 | 27.244 | <0.001 |

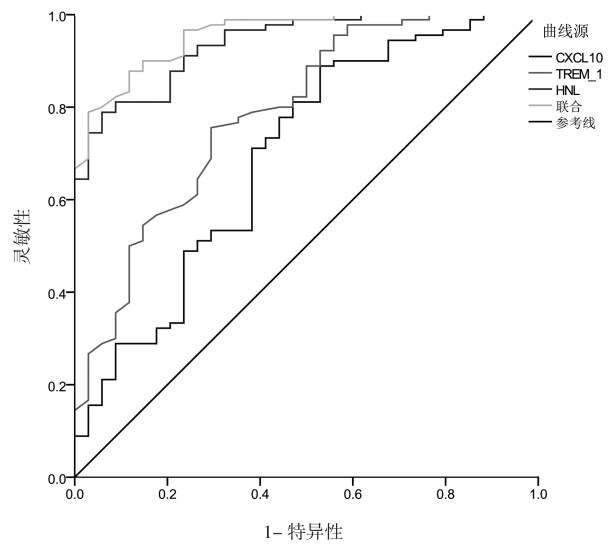


图 1 血清 CXCL10、TREM-1、HNL 对高危 CAP 患者的诊断效能分析 ROC 曲线

3 讨论

尽管目前临床抗感染治疗以及生命支持等技术日益成熟,但 CAP 患者的死亡率仍然居高不下,尤其是高危 CAP 患者。研究发现,高危 CAP 患者 30 天内死亡率高达 13%,与 CAP 的诊断及治疗延误,以及对临床表现不典型的高危 CAP 的漏诊密切相关^[10,11]。CURB-65 评分等工具虽被广泛用于 CAP 严重程度评估,但其在急危情况下的适用性低,对早期 CAP 的敏感性也较差,限制了其临床应用效果^[12]。因此,迫切需要寻找敏感性和特异性更高的诊断标志物,以便更早识别和诊断 CAP,降低其危险程度和病死率。本研究发现,研究组血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平均高于对照组($P<0.05$),提示这些标志物在 CAP 患者体内呈高水平表达。CXCL10 是一类重要的趋化因子,通过与 CXCR3 受体结合,吸引和激活 T 细胞及自然杀伤细胞,参与白细胞转运、免疫应答和炎症反应,促进淋

表 3 血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平与 CURB-65 评分的相关性分析

| 指标 | r | P |
|--------|-------|--------|
| CXCL10 | 0.401 | <0.001 |
| TREM-1 | 0.488 | <0.001 |
| HNL | 0.712 | <0.001 |

巴细胞向炎症部位迁移,增强局部免疫反应^[13]。在 CAP 的炎症反应过程中,CXCL10 的表达往往随病原体感染而上升,促进免疫细胞增加和病原体清除^[14]。周玲等^[15]研究也认为,CAP 感染时 CXCL10 表达显著增加,与本结果相符合,可能与 CXCL10 促进特定 T 细胞招募、增强免疫应答有关。TREM-1 是免疫球蛋白超家族的关键受体,主要在中性粒细胞和单核细胞上表达,可通过识别特定配体,激活下游信号通路,参与炎症和细胞免疫应答^[16]。CAP 的发展与病原体种类、宿主免疫状态及环境因素等多种因素的相互作用有关,TREM-1 作为一种炎症因子,其水平显著升高,可作为早期监测和预测感染性疾病病程的重要指标^[17]。HNL 是一种重要的免疫调节蛋白,主要存在于外周血中性粒细胞中,在细菌、病毒等病原体刺激下,活化的中性粒细胞会释放大量的 HNL,参与免疫反应,对抗感染,导致血液中 HNL 含量迅速升高^[18]。研究发现,HNL 含量变化与多种感染性疾病的发生发展密切相关^[19],与本研究结果相符合。且 HNL 属于急性期蛋白,在感染早期 HNL 水平即会显著升高,可作为早期监测和预测感染性疾病病程的指标。然而,尽管血清 CXCL10、TREM-1、HNL 在 CAP 的诊断中表现出较高的敏感性和特异性,但其在临床实践中的应用仍需综合考虑检测成本、普及性及与其他现有标志物的比较,如降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)^[20]。与 PCT 和 CRP 相比,CXCL10、TREM-1、HNL 的检测方法更为复杂,检测成本较高,且在基层医疗机构的普及性较低^[21]。且 PCT 和 CRP 的检测技术相对成熟,检测时间短,费用较低,已在临床广泛应用,而 CXCL10、TREM-1、HNL 的检测需要特定的酶联免疫吸附法试剂盒,对实验室设备和操作人员的技术水平要求较高。此外,PCT 和 CRP 的检测结果可快速获得,适合在急诊和重症监护环境中快速评估

病情,而 CXCL10、TREM-1、HNL 的检测时间较长,可能无法满足临床快速诊断的需求^[22]。

对研究组中不同病情严重程度 CAP 患者分析发现,血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平随病情加重而升高,高危组>中危组>低危组($P<0.05$),且这些标志物水平与 CURB-65 评分呈正相关($P<0.05$)。提示血清 CXCL10、TREM-1、HNL 可能参与 CAP 的发生发展,与病情严重程度密切相关。CXCL10 分泌增加与病原体感染引发的免疫细胞激活相关,其大量释放的炎症细胞因子会加重局部炎症反应,导致肺组织损伤,从而加速 CAP 发展^[23]。TREM-1 可放大炎症反应,其激活将诱导肿瘤坏死因子- α 和白介素-6 等炎症因子大量产生,增强机体对感染的反应,但也可能引发过度炎症反应,造成机体损害^[24]。Vandestienne 等^[25] 研究也认为, TREM-1 表达的上调与感染性疾病病理进展和疾病活性相关,可用于预测疾病严重程度,与本研究结果相符合。由于 HNL 的显著变化通常伴随着感染的发生,因此,通过定量检测血清中 HNL 的浓度,可以有效地监测感染患者的治疗效果和评估感染控制状况。汪雪^[26] 研究发现,血清中 HNL 每升高 1 单位,死亡率升高 7% 左右,可用于预测 CAP 患者一个月内死亡风险。最后,本研究经 ROC 曲线分析显示,血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平以及联合对高危 CAP 患者均有诊断效能($P<0.05$),其中联合效能最高,曲线下面积为 0.956,敏感性为 97.06%,特异性为 77.78%,提示上述血清指标可用于诊断高危 CAP,且联合预测具有更高的效能,可帮助临床医师早期、准确地认知疾病进展,及时调整诊疗方案,提高预后,降低死亡率。本研究还存在一定的局限性,如对照组样本量较小,可能影响组间比较的可靠性,且未充分考虑患者基础疾病、用药史等潜在混杂因素对标志物水平的影响,同时缺乏对标志物动态变化的纵向研究,因此,未来将进一步扩大对照组样本量,补充相关分析,并纳入动态监测数据以进一步验证其诊断效能。

综上,血清 CXCL10、TREM-1、HNL 水平与 CAP 患者病情严重程度呈正相关,当 CXCL10 截断值>71.85 pg/ml、TREM-1>1.09 ng/ml、HNL>158.70 ng/ml 时可识别高危 CAP,且联合检测血清 CXCL10、TREM-1、HNL 诊断高危 CAP 效能最高,临床可通过联合测定血清 TREM-1、CXCL10、HNL 水平预测 CAP 患者病情严重程度。

【参考文献】

[1] 石亚丽,张小蓬,郭建晖,等. C 反应蛋白/前清蛋白比值与社区

获得性肺炎患者病情的关系及对疾病转归的预测效能[J]. 转化医学杂志,2024,13(9):1424-1428.

- [2] Markussen DL, Serigstad S, Ritz C, et al. Diagnostic stewardship in community-acquired pneumonia With syndromic molecular testing: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open,2024,7(3):e240830.
- [3] 张爱茹,黄秋雅,吴彬,等. 中华鳖趋化因子 CXCL10 的分子特征及其对细菌感染的响应[J]. 水产学报,2024,48(6):169-178.
- [4] Kerget F, Kerget B, ba Yi Imaz S, et al. Evaluation of the relationship between TREM-1/TREM-2 ratio and clinical course in COVID-19 pneumonia[J]. Int J Clin Pract,2021,75(10):e14697.
- [5] 马宁宁,邓彩艳,吴忠,等. 新生儿感染性肺炎血清 MCP-1、sI-CAM1 和 sTREM-1 水平的变化及其预后判断价值[J]. 感染、炎症、修复,2021,22(3):162-163.
- [6] 关佳灏,党小军,马娟,等. HNL 与 SAA 和 PCT 及 CRP 联合检测对细菌与病毒感染的应用[J]. 中华预防医学杂志,2023,57(12):2153-2158.
- [7] Martin-Loeches I, Torres A, Nagavci B, et al. ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia[J]. Intensive Care Med, 2023,49(6):615-632.
- [8] Patel S. Calculated decisions: CURB-65 score for pneumonia severity[J]. Emerg Med Pract,2021,23(Suppl 2):CD1-CD2.
- [9] 杨丽莎,王艳平,李淑娇,等. NLR,DD,MLR 评估重症肺炎患者病情严重程度及预后的价值[J]. 分子诊断与治疗杂志,2023,15(7):1203-1206.
- [10] 翁冰绚,翁剑真,李墨涵,等. 老年人社区获得性肺炎远期预后的相关因素分析[J]. 中华老年医学杂志,2022,41(12):1478-1482.
- [11] 陈冬梅,达·露莉情,杨倩,等. A-D ROP 评分对老年社区获得性肺炎临床结局的预测价值[J]. 西部医学,2023,38(1):125-129.
- [12] Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in china: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention[J]. JAMA,2020,323(13):1239-1242.
- [13] Li X, Lu M, Yuan M, et al. CXCL10-armed oncolytic adenovirus promotes tumor-infiltrating T-cell chemotaxis to enhance anti-PD-1 therapy[J]. Oncoimmunology,2022,11(1):2118210.
- [14] Korsunsky I, Wei K, Pohin M, et al. Cross-tissue, single-cell stromal atlas identifies shared pathological fibroblast phenotypes in four chronic inflammatory diseases[J]. Med,2022,3(7):481-518.
- [15] 周玲,张霞,费海莹,等. 血清 CXCL10 水平与社区获得性肺炎严重程度及预后的关系[J]. 东南大学学报(医学版),2023,42(4):553-559.
- [16] 李肇琳,龚恬安,钮文思,等. 血清 sTREM-1 和 HMGB1 对儿童重症肺炎病原体肺炎的早期诊断及动态监测意义[J]. 保健医学研究与实践,2023,20(2):113-115.
- [17] 梅凯,王国祥. 髓系细胞触发受体-1、降钙素原分别联合临床肺部感染评分对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J]. 临床肺科杂志,2021,26(5):672-676.
- [18] 赵博华,王宪灵,李亚娟,等. HNL、IL-1Ra/IL-1 β 比值联合炎症标志物诊断急性细菌性肺炎与病毒性肺炎的价值及与病情的关系[J]. 南昌大学学报(医学版),2024,64(5):74-80.
- [19] Venge P, Eriksson S, Pauksen K. Blood biomarker algorithms for the diagnosis of mycoplasma pneumoniae respiratory infections[J]. J Immunol Methods, 2021,489:112908.

联合门静脉结扎和肝脏流出道剥夺术与联合肝脏离断及门脉结扎分次肝切除术治疗残肝体积不足的肝恶性肿瘤疗效比较

刘 涛^{1,2}, 宋文玖³, 邢洪铭², 廖玉波⁴, 张 宇^{1,2}

1. 西南医科大学临床医学院, 四川 泸州 646000; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院)肝胆胰外科, 四川 成都 610072; 3. 成都市新津区人民医院, 四川 成都 611400; 4. 成都医学院第一附属医院肝胆胰外科, 四川 成都 610500;

【摘要】 目的 分析联合门静脉结扎和肝脏流出道剥夺术(CPLOD)相较于联合肝脏离断及门脉结扎的分次肝切除术(ALPPS)的优劣,为伴有未来残余肝脏(FLR)体积不足的肝脏肿瘤患者提供优化的治疗。**方法** 检索四川省人民医院肝胆外科病历,收集2020~2025年因FLR体积不足行CPLOD和ALPPS的肝脏恶性肿瘤患者的资料。**结果** 共纳入17例CPLOD和13例ALPPS手术的患者。两组一期手术技术成功率均为100%,ALPPS手术时间更长,出血量更高。ALPPS术后并发症发生率高于CPLOD($P=0.015$)。CPLOD在FLR增生体积($P<0.001$)及增生程度($P=0.029$)优于ALPPS组,KGR差异无统计学意义($P=0.675$)。二期手术中,ALPPS手术时间,出血量,并发症发生率更高($P<0.05$)。两组总生存及无进展生存时间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** CPLOD手术在治疗伴有FLR不足的肝脏肿瘤患者中,展现了与ALPPS技术相媲美的肝增生能力,且具有更高的安全性。

【关键词】 未来残余肝脏;预留肝脏体积扩增技术;联合肝脏离断及门脉结扎的分次肝切除术;肝脏恶性肿瘤

【中图分类号】 R61

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)06-0116-07

Comparison of the efficacy of combined portal vein ligation and hepatic outflow deprivation with associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy in the treatment of hepatic malignancies with insufficient remnant liver volume LIU Tao^{1,2}, SONG Wen-jiu³, XING Hong-ming², LIAO Yu-bo⁴, ZHANG Yu^{1,2} 1. School of Clinical Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, China; 2. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China; 3. Xinjin District People's Hospital, Chengdu 611400, China; 4. Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, The First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, China

【Corresponding author】 ZHANG Yu

【Abstract】 Objective To analyze the advantages and disadvantages of combined portal vein ligation and hepatic outflow deprivation (CPLOD) compared with associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) in order to provide optimized treatment for patients with liver tumors and insufficient future liver remnant (FLR) volume. **Methods** The medical records of the Department of Hepatobiliary Surgery of Sichuan Provincial People's Hospital were searched. The data of liver malignancies patients who underwent CPLOD and ALPPS due to insufficient FLR volume from 2020 to 2025 were collected. **Results** A total of 17 CPLOD and 13 ALPPS patients were included. The operation success rate of the first-stage procedure was 100% in both groups. ALPPS had longer operative time and greater intraoperative blood loss. The postoperative complication rate was significantly higher in the ALPPS group than that in the CPLOD group ($P=0.015$). CPLOD was superior to ALPPS group in FLR proliferation volume ($P<0.001$) and degree of proliferation ($P=0.029$). The difference in KGR was not statistically significant ($P=0.675$). In the second-stage surgery, ALPPS had longer operative time, greater blood loss, and higher complication rate ($P<0.05$). There was no significant difference in overall survival and progression-free survival between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** CPLOD surgery in the treatment of liver tumors with insufficient FLR demonstrated comparable liver regenerative capacity to ALPPS technology, and it has higher safety.

- [20] 邓德凤,徐军茹. 支气管肺泡灌洗术联合谷氨酰胺治疗对难治性肺炎支原体肺炎患儿支气管黏膜和胃肠功能的影响[J]. 感染、炎症、修复,2022,23(3):154-157.
- [21] 钟华,徐丽玲,白明欣,等. 类风湿关节炎患者趋化因子CXCL9和CXCL10在骨侵蚀中的作用[J]. 北京大学学报(医学版),2021,53(6):1026-1031.
- [22] Tamaki K, Sato T, Tsugawa J, et al. Cerebrospinal fluid CXCL10 as a candidate surrogate marker for HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis[J]. Front Microbiol, 2019,10:2110.
- [23] 姜晓华,董九伟,任杰,等. 肺炎支原体肺炎患儿血清FCGBP、SAA1、CXCL10水平及其与预后的关系[J]. 中国医师杂志,2023,25(5):719-723,728.

- [24] 梁丹红,梁民联,黄换桂,等. 血清iNOS、TREM-1、IL-1Ra表达与细菌感染性肠炎患者病情严重程度关系及其临床意义研究[J]. 中国现代医学杂志,2024,34(11):72-77.
- [25] Vandestienne M, Zhang Y, Santos-Zas I, et al. TREM-1 orchestrates angiotensin II-induced monocyte trafficking and promotes experimental abdominal aortic aneurysm[J]. J Clin Invest, 2021,131(2):e142468.
- [26] 汪雪. 血清NLR、HNL、IL-6对社区获得性肺炎严重程度及预后的评估价值研究[D]. 吉林:吉林大学,2023.

(收稿日期:2025-02-25;修回日期:2025-05-28)

(本文编辑:林 赞)