

• 论 著 •

## 结直肠癌患者血清 SBSN 表达及其意义

张亚妹<sup>1,2</sup>, 杨凤鸣<sup>1</sup>, 李道远<sup>1</sup>, 严 枫<sup>1△</sup>

1. 南京医科大学附属肿瘤医院/江苏省肿瘤医院/江苏省肿瘤防治研究所检验科, 江苏南京 210009;

2. 天长市人民医院检验科, 安徽滁州 239300

**摘要:**目的 探讨结直肠癌(CRC)患者血清上池蛋白(SBSN)水平及其意义。方法 选取 2023 年 10 月至 2024 年 10 月南京医科大学附属肿瘤医院的 CRC 患者 200 例为 CRC 组, 同期结直肠息肉患者 200 例为肠良性疾病(BCD)组, 体检健康者 177 例为对照组。另收集其中 84 例 CRC 患者术后 7~10 d 血清 SBSN 水平。比较各组 SBSN 水平, 分析 CRC 患者血清 SBSN 水平与临床病理特征的关系, 采用多因素 Logistic 回归分析 CRC 的影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 SBSN 单独及联合癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 19-9(CA19-9)对 CRC 的诊断效能。结果 CRC 组血清 SBSN 水平高于 BCD 组和对照组( $P<0.001$ )。CRC 患者血清 SBSN 水平与患者 TNM 分期及淋巴结转移有关(均  $P=0.001$ ), 与其他临床病理特征无关( $P>0.05$ )。血清 SBSN、CEA、CA19-9 是 CRC 发生的独立影响因素( $P<0.001$ )。ROC 曲线分析结果显示, 血清 SBSN 单独诊断 CRC 的曲线下面积(AUC)为 0.734, 大于 CEA(0.611)、CA19-9(0.669)单独诊断的 AUC, 三者联合诊断 CRC 的 AUC 为 0.816, 灵敏度和特异度分别为 70.0%、81.4%。CRC 患者术后血清 SBSN 水平降低, 与术前比较, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 SBSN 与结直肠癌的发生、转移及预后有关, 对结直肠癌的诊断及预测有一定的临床价值, 血清 SBSN 是结直肠癌辅助诊断的潜在生物标志物。

**关键词:**结直肠癌; 上池蛋白; 诊断; 生物标志物

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.16.013

中图法分类号:R735.3

文章编号:1673-4130(2025)16-1990-05

文献标志码:A

## Expression and significance of serum SBSN in patients with colorectal cancer

ZHANG Yamei<sup>1,2</sup>, YANG Fengming<sup>1</sup>, LI Daoyuan<sup>1</sup>, YAN Feng<sup>1△</sup>

1. Department of Clinical Laboratory, Nanjing Medical University Affiliated Cancer Hospital/Jiangsu Cancer Hospital/Jiangsu Cancer Research Institute, Nanjing, Jiangsu 210009, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Tianchang People's Hospital, Chuzhou, Anhui 239300, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the level and significance of serum suprabasin (SBSN) in patients with colorectal cancer (CRC). **Methods** A total of 200 patients with CRC in Nanjing Medical University Affiliated Cancer Hospital from October 2023 to October 2024 were selected as the CRC group, 200 patients with colorectal polyps were selected as the benign bowel disease (BCD) group, and 177 healthy people were selected as the control group. In addition, the serum SBSN levels of 84 CRC patients 7–10 d after surgery were collected. The levels of SBSN in each group were compared, and the relationship between serum SBSN level and clinicopathological characteristics of CRC patients was analyzed. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of CRC. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic efficacy of serum SBSN alone and in combination with carcinoembryonic antigen (CEA) and carbohydrate antigen 19-9 (CA19-9) for CRC. **Results** The serum SBSN level in CRC group was significantly higher than that in BCD group and control group ( $P<0.001$ ). Serum SBSN level in CRC patients was associated with TNM stage and lymph node metastasis (both  $P=0.001$ ), but not with other clinicopathological features ( $P>0.05$ ). Serum SBSN, CEA, CA19-9 were independent risk factors for CRC ( $P<0.001$ ). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of SBSN alone in the diagnosis of CRC was 0.734, which was higher than that of CEA (0.611) and CA19-9 (0.669) alone, and the AUC of the three combined diagnosis of CRC was 0.816. The sensitivity and specificity were 70.0% and 81.4%, respectively. The serum SBSN level of CRC patients decreased after operation, and the difference was statistically significant compared with

that before operation ( $P<0.05$ ). **Conclusion** SBSN is associated with the occurrence, metastasis and prognosis of colorectal cancer, and has a certain clinical value in the diagnosis and prediction of colorectal cancer. Serum SBSN is a potential biomarker for the auxiliary diagnosis of colorectal cancer.

**Key words:** colorectal cancer; suprabasin; diagnosis; biomarkers

结直肠癌(CRC)是消化系统最常见的恶性肿瘤之一,在全球新增癌症病例中排名第3,是第2大癌症死亡原因,具有较高的发病率和病死率<sup>[1]</sup>。早期CRC没有明显的症状,生存率高,但大多数CRC在确诊时已达中晚期并已转移至其他组织,5年生存率低于10%<sup>[2]</sup>。早期发现可以预防转移并降低病死率,对改善CRC患者的预后和未来生活质量至关重要。上池蛋白(SBSN)是一种新发现的蛋白,其在多种恶性肿瘤中水平异常升高,可促进肿瘤组织内血管生成,有助于肿瘤细胞增殖和侵袭,可能在多种肿瘤发生发展中发挥作用<sup>[3-7]</sup>。然而SBSN在CRC患者血清中水平及其对CRC的诊断价值尚不清楚。因此,本研究采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测CRC患者血清SBSN水平,分析其与患者临床病理参数的关系,并探讨其在CRC诊断中的潜在作用。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2023年10月至2024年10月南京医科大学附属肿瘤医院诊治的200例CRC患者作为CRC组,其中男127例,女73例;平均年龄(63.31±10.63)岁;结肠癌93例,直肠癌107例;肿瘤最大径≥5 cm 80例,肿瘤最大径<5 cm 120例;低分化(高级别)56例,中高分化(低级别)144例;CRC TNM分期参考美国癌症联合委员会TNM分期标准<sup>[8]</sup>:Ⅰ期48例,Ⅱ期59例,Ⅲ期72例,Ⅳ期21例;淋巴结转移91例,淋巴结未转移109例;同时选取患者术后84例作术后对比。纳入标准:(1)CRC诊断参考《中国结直肠癌诊疗规范(2023版)》<sup>[9]</sup>;(2)经病理组织学检查确诊;(3)患者未经抗肿瘤治疗如手术、放疗及免疫治疗等。排除标准:(1)合并其他器官原发肿瘤;(2)合并其他重要脏器病变;(3)合并自身免疫性疾病;(4)临床资料不完整。选取同期南京医科大学附属肿瘤医院的体检健康者177例为对照组,其中男128例,女49例;平均年龄(61.20±12.38)岁。3组性别、年龄比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经南京医科大学附属肿瘤医院伦理委员会审核批准(审查编号:KY-2024-113),所有研究对象均知情同意。

**1.2 仪器与试剂** 人SBSN ELISA试剂盒(Cat. #JL54667)购自上海江莱生物公司,罗氏全自动电化学发光免疫分析仪Cobas e801及所有配套试剂、校准品均购自罗氏公司。

1.3 方法

**1.3.1 血清收集** 所有受试者均在清晨空腹采集肘静脉血5 mL,术前血清于手术治疗前采集,术后血清于术后7~10 d采集,以4 500 r/min离心10 min后分离血清,8 h内完成检测。超过8 h,保存于-80℃待测。

**1.3.2 血清指标检测** 采用ELISA检测人血清SBSN水平,操作步骤严格按照试剂盒说明书进行。采用罗氏全自动电化学发光免疫分析仪检测血清癌胚抗原(CEA)、糖类抗原19-9(CA19-9)水平,检测步骤严格按照相关说明书操作。

**1.3.3 观察指标** (1)各组研究对象血清SBSN水平比较;(2)CRC发生的多因素Logistic回归分析;(3)血清SBSN单独及联合CEA、CA19-9对CRC的诊断价值。

**1.4 统计学处理** 采用SPSS26.0和GraphPad Prism 10.0软件进行数据处理和绘图。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;计量资料进行Kolmogorov-Smirnov正态分布检验和Levene方差齐性检验,正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验,多组比较采用非参数Kruskal-Wallis  $H$ 检验,术前术后比较采用Wilcoxon符号秩和检验;采用多因素Logistic回归分析CRC的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清SBSN单独及联合CEA、CA19-9对CRC的诊断效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 各组血清SBSN水平比较** 3组血清SBSN水平比较,差异有统计学意义( $H=85.088, P<0.05$ )。其中CRC组血清SBSN水平为547.175(387.093, 700.515) pg/mL,明显高于BCD组[366.594(303.383, 452.731) pg/mL]和对照组[391.950(300.033, 484.424) pg/mL]血清SBSN水平( $P<0.001$ );BCD组和对照组血清SBSN水平比较,差异无统计学意义( $P=0.214$ )。见表1。

表1 各组血清SBSN水平比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 组别   | <i>n</i> | SBSN(pg/mL)                             |
|------|----------|-----------------------------------------|
| CRC组 | 200      | 547.175(387.093, 700.515) <sup>ab</sup> |
| BCD组 | 200      | 366.594(303.383, 452.731)               |
| 对照组  | 177      | 391.950(300.033, 484.424)               |

注:与BCD组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

**2.2 CRC 患者血清 SBSN 水平与临床病理特征的关系** 相较于 TNM 分期为 I ~ II 期及无淋巴结转移的 CRC 患者, TNM 分期为 III ~ IV 期及有淋巴结转移的 CRC 患者血清 SBSN 水平升高 ( $P < 0.05$ )。CRC 患者血清 SBSN 水平与其他临床病理特征, 如性别、年龄、分化程度及肿瘤最大径无关 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

| 表 2 CRC 患者血清 SBSN 水平与临床病理特征的关系 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] |          |                           |          |          |
|--------------------------------------------------------|----------|---------------------------|----------|----------|
| 临床病理特征                                                 | <i>n</i> | SBSN (pg/mL)              | <i>Z</i> | <i>P</i> |
| 性别                                                     |          |                           | -0.665   | 0.506    |
| 男                                                      | 127      | 558.871(408.879, 700.571) |          |          |
| 女                                                      | 73       | 521.546(375.491, 702.828) |          |          |
| 年龄(岁)                                                  |          |                           | -1.216   | 0.224    |
| <60                                                    | 79       | 601.133(449.175, 700.348) |          |          |
| ≥60                                                    | 121      | 537.531(378.146, 715.569) |          |          |
| 病灶位置                                                   |          |                           | -0.366   | 0.714    |
| 结肠                                                     | 93       | 560.352(398.755, 735.680) |          |          |
| 直肠                                                     | 107      | 539.894(380.735, 696.801) |          |          |
| 肿瘤最大径(cm)                                              |          |                           | -1.481   | 0.139    |
| <5                                                     | 120      | 557.409(421.540, 728.504) |          |          |
| ≥5                                                     | 80       | 536.814(360.670, 672.726) |          |          |
| TNM 分期                                                 |          |                           | -3.336   | 0.001    |
| I~II 期                                                 | 107      | 524.011(376.577, 632.619) |          |          |
| III~IV 期                                               | 93       | 626.527(462.711, 800.529) |          |          |
| 分化程度                                                   |          |                           | -0.691   | 0.489    |
| 低分化                                                    | 56       | 566.555(341.488, 751.694) |          |          |
| 中高分化                                                   | 144      | 543.879(407.511, 699.681) |          |          |
| 淋巴结转移                                                  |          |                           | -3.290   | 0.001    |
| 无                                                      | 109      | 524.011(377.055, 634.918) |          |          |
| 有                                                      | 91       | 626.527(449.175, 806.456) |          |          |

**2.3 CRC 的影响因素分析** 单因素分析结果显示, CRC 组与 BCD 组、对照组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), CRC 组 SBSN、CEA、CA19-9 水平均高于 BCD 组和对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。见表 3、4。以是否发生 CRC 为因变量, 以血清 SBSN、CEA、CA19-9 为自变量, 进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, SBSN、CEA、CA19-9 是 CRC 发生的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

**2.4 血清 SBSN 单独及联合 CEA、CA19-9 检测对 CRC 的诊断价值** ROC 曲线分析显示, 在 SBSN 截断值为 492.715 pg/mL 时, 其单独诊断 CRC 的曲线下面积 (AUC) 为 0.734 (95% CI: 0.684 ~ 0.784), 灵敏度为 64.0%, 特异度为 78.5%, 大于 CRC 常规检测指标 CEA [0.611 (95% CI: 0.553 ~ 0.669)] 和 CA19-9 [0.669 (95% CI: 0.615 ~ 0.722)]。血清 SBSN 联合 CEA、CA19-9 诊断 CRC 的 AUC 为 0.816 (95% CI: 0.773 ~ 0.858), 大于各指标单独检测, 灵敏度和特异度提升至 70.0% 和 81.4%。见图 1、表 6。

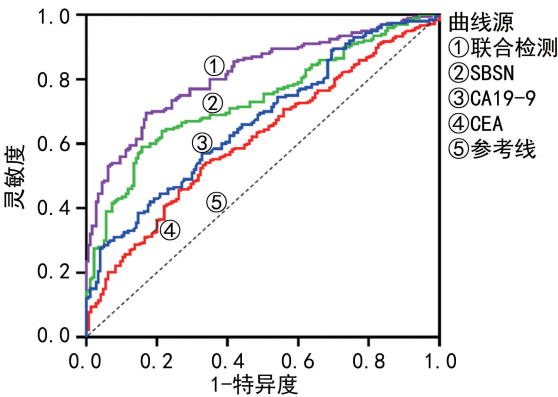


图 1 血清 SBSN 单独及联合 CEA、CA19-9 检测 CRC 的 ROC 曲线

表 3 CRC 影响因素的单因素分析 [ $n/n$  或  $\bar{x} \pm s$  或  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 因素            | CRC 组 ( $n=200$ )         | BCD 组 ( $n=200$ )         | $\chi^2/t/Z$ | <i>P</i> |
|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------|
| 性别(男/女)       | 127/73                    | 123/77                    | 0.170        | 0.680    |
| 年龄(岁)         | 63.31 ± 10.63             | 61.33 ± 9.42              | 1.971        | 0.059    |
| SBSN(pg/mL)   | 547.175(387.093, 700.515) | 366.594(303.383, 452.731) | -8.011       | <0.001   |
| CEA(ng/mL)    | 3.53(2.07, 7.14)          | 2.16(1.73, 3.00)          | -6.385       | <0.001   |
| CA19-9(ng/mL) | 17.73(11.25, 25.00)       | 10.78(5.09, 15.89)        | -7.456       | <0.001   |

表 4 CRC 影响因素的单因素分析 [ $n/n$  或  $\bar{x} \pm s$  或  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 因素            | CRC 组 ( $n=200$ )         | 对照组 ( $n=177$ )           | $\chi^2/t/Z$ | <i>P</i> |
|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------|
| 性别(男/女)       | 127/73                    | 128/49                    | 3.370        | 0.066    |
| 年龄(岁)         | 63.31 ± 10.63             | 61.20 ± 12.38             | -1.778       | 0.076    |
| SBSN(pg/mL)   | 547.175(387.093, 700.515) | 391.950(300.033, 484.424) | -7.848       | <0.001   |
| CEA(ng/mL)    | 3.53(2.07, 7.14)          | 2.73(2.16, 3.50)          | -3.725       | <0.001   |
| CA19-9(ng/mL) | 17.73(11.25, 25.00)       | 12.73(7.01, 18.72)        | -5.657       | <0.001   |

| 表 5 CRC 影响因素的多因素 Logistic 回归分析 |         |       |               |        |       |             |
|--------------------------------|---------|-------|---------------|--------|-------|-------------|
| 项目                             | $\beta$ | SE    | Wald $\chi^2$ | P      | OR    | 95%CI       |
| SBSN                           | 0.005   | 0.001 | 44.574        | <0.001 | 1.005 | 1.004~1.007 |
| CEA                            | 0.182   | 0.051 | 12.602        | <0.001 | 1.199 | 1.085~1.326 |
| CA19-9                         | 0.047   | 0.014 | 11.173        | 0.001  | 1.048 | 1.021~1.077 |

| 表 6 血清 SBSN 单独及联合 CEA、CA19-9 检测对 CRC 的诊断价值 |       |             |       |               |        |        |        |
|--------------------------------------------|-------|-------------|-------|---------------|--------|--------|--------|
| 项目                                         | AUC   | 95%CI       | 约登指数  | 截断值           | 灵敏度(%) | 特异度(%) | P      |
| SBSN                                       | 0.734 | 0.684~0.784 | 0.425 | 492.715 pg/mL | 64.0   | 78.5   | <0.001 |
| CEA                                        | 0.611 | 0.553~0.669 | 0.335 | 4.950 ng/mL   | 42.0   | 91.5   | <0.001 |
| CA19-9                                     | 0.669 | 0.615~0.722 | 0.235 | 24.370 ng/mL  | 27.5   | 96.0   | <0.001 |
| 联合检测                                       | 0.816 | 0.773~0.858 | 0.514 | —             | 70.0   | 81.4   | <0.001 |

注：—表示无数据。

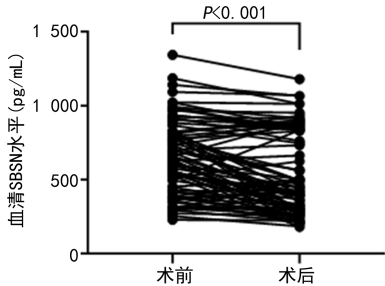


图 2 CRC 患者手术前后血清 SBSN 变化趋势

3 讨 论

SBSN 基因表达于表皮、前胃、子宫、阴道和食管等,被认为是复层上皮特异性分泌蛋白,可以在血清中被检测到<sup>[10]</sup>。目前为止,SBSN 的三维结构、分子调控机制及确切的生理病理功能尚不清楚。有研究报道,SBSN 可诱导口腔鳞状细胞癌细胞血管生成,其过表达通过细胞周期蛋白相关信号等多种信号通路增强细胞增殖、侵袭和迁移,并减少细胞凋亡和自噬,可能是癌细胞的预后生物标志物<sup>[11]</sup>。SBSN 通过与表皮生长因子受体(EGFR)的相互作用及随后激活 EGFR/非受体酪氨酸激酶肉瘤病毒蛋白/信号传导与转录激活子 3 信号传导显著增强了膀胱癌的侵袭和转移,其在膀胱癌患者中的过表达与临床分期呈正相关<sup>[12]</sup>。同时,SBSN 的高表达与滤泡性上皮细胞来源甲状腺癌患者的淋巴结转移明显相关,可能通过调节 M2 巨噬细胞水平来加速甲状腺癌的进展,并可能通过抑制 T 细胞活化和识别以助于肿瘤细胞的免疫逃逸,增强了肿瘤的侵袭和转移<sup>[13]</sup>。这些发现提示 SBSN 可能是一种参与肿瘤进展与侵袭的癌基因,因此进一步研究其在 CRC 的早期诊断价值具有重要的意义。

本研究采用 ELISA 检测血清 SBSN 水平,结果显示 CRC 患者血清 SBSN 水平明显升高,其与结肠息肉患者及体检健康者血清 SBSN 水平比较,差异

2.5 CRC 患者手术前后血清 SBSN 水平比较 CRC 患者术后血清 SBSN 水平为 423.938(289.781, 836.202) pg/mL,明显低于术前水平 627.088(425.191,818.646)pg/mL( $P<0.001$ )。见图 2。同时,患者术后血清 SBSN 水平高于对照组,差异有统计学意义( $Z=-2.347,P=0.019$ )。

有统计学意义( $P<0.05$ )。此外,CRC 组、BCD 组、对照组血清 CEA、CA19-9 水平比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。而多因素 Logistic 回归分析结果也显示,血清 SBSN 是 CRC 诊断的独立危险因素。本研究进一步评估了 CRC 患者血清 SBSN 水平与不同临床病理特征之间的关系,发现血清高 SBSN 水平与 CRC 患者 TNM 分期和淋巴结转移有关,但与其他临床病理特征无关。再者,本研究通过比较 84 例患者术前和术后血清 SBSN 检测结果,发现术后血清 SBSN 水平明显降低。ROC 曲线分析发现,血清 SBSN 在截断值为 492.715 pg/mL 时,诊断 CRC 的 AUC 明显大于 CEA、CA19-9 的 AUC;且三者联合检测对 CRC 的诊断效能优于各指标单独检测,诊断效能显著提高(AUC 增加至 0.816,灵敏度增加至 70.0%,特异度增加至 81.4%),提示联合检测具有更高的价值,有助于 CRC 的早期发现,血清 SBSN 可作为 CRC 潜在的辅助诊断生物标志物。有资料显示,SBSN 通过激活依赖于膜联蛋白 A1 介导的 NEMO(一种泛素结合蛋白)泛素化的核转录因子- $\kappa$ B 信号传导,增强受体神经胶质瘤细胞的迁移、侵袭和血管生成<sup>[14]</sup>。同时,SBSN 能够通过介导细胞外调节蛋白激酶 1/2 活性调节肿瘤细胞的抗凋亡作用<sup>[15]</sup>。

本研究也存在以下局限性:(1)本研究仅进行了临床观察,尚不能确定血清 SBSN 在 CRC 发生和发展过程中的具体分子机制;(2)本研究纳入病例的时间较近,尚未完成随访工作;(3)为了提高诊断效能,本研究选择了 CEA 和 CA19-9 两种代表性的 CRC 生物标志物,但未涉及其他潜在的 CRC 相关肿瘤标志物;(4)本研究样本数量有限,为了进一步验证 SBSN 在 CRC 中的具体功能和机制,尚需对多中心、大样本和多种组织类型进行研究验证。综上所述,SBSN 参与 CRC 的发生发展,血清 SBSN 可早期诊断 CRC 并

能够监测患者的预后,是 CRC 潜在的生物标志物。

参考文献

[1] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263.

[2] ZHANG Y, WANG Y, ZHANG B, et al. Methods and biomarkers for early detection, prediction, and diagnosis of colorectal cancer [J]. Biomed Pharmacother, 2023, 163: 114786.

[3] TAN H, WANG L, LIU Z. Suprabasin: role in human cancers and other diseases [J]. Mol Biol Rep, 2022, 49(2): 1453-1461.

[4] TAKAHASHI K, ASANO N, IMATANI A, et al. Sox2 induces tumorigenesis and angiogenesis of early-stage esophageal squamous cell carcinoma through secretion of Suprabasin[J]. Carcinogenesis, 2020, 41(11): 1543-1552.

[5] WANG H, LIU J, LI J, et al. Identification of gene modules and hub genes in colon adenocarcinoma associated with pathological stage based on WGCNA analysis[J]. Cancer Genet, 2020, 242: 1-7.

[6] PRIBYL M, HUBACKOVA S, MOUDRA A, et al. Aberrantly elevated suprabasin in the bone marrow as a candidate biomarker of advanced disease state in myelodysplastic syndromes[J]. Mol Oncol, 2020, 14(10): 2403-2419.

[7] CELSI F, MONASTA L, ARRIGONI G, et al. Gel-based proteomic identification of suprabasin as a potential new candidate biomarker in endometrial cancer[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(4): 2076.

[8] WEISER M R. AJCC 8th edition; colorectal cancer[J].

Ann Surg Oncol, 2018, 25(6): 1454-1455.

[9] 中华医学会肿瘤学分会, 国家卫生健康委员会医政司. 中国结直肠癌诊疗规范(2023 版)[J]. 协和医学杂志, 2023, 14(4): 706-733.

[10] MATSUI T, HAYASHI-KISUMI F, KINOSHITA Y, et al. Identification of novel keratinocyte-secreted peptides dermokine-alpha/-beta and a new stratified epithelium-secreted protein gene complex on human chromosome 19q13. 1[J]. Genomics, 2004, 84(2): 384-397.

[11] HOURI A, MUKUDAI Y, ABE Y, et al. Suprabasin enhances the invasion, migration, and angiogenic ability of oral squamous cell carcinoma cells under hypoxic conditions[J]. Oncol Rep, 2023, 49(5): 83.

[12] ZHOU Z, ZHANG Z, CHEN H, et al. SBSN drives bladder cancer metastasis via EGFR/SRC/STAT3 signalling [J]. Br J Cancer, 2022, 127(2): 211-222.

[13] TAN H, WANG L, LIU Z. Role of suprabasin in the differentiation of follicular epithelial cell-derived thyroid cancer and identification of related immune markers[J]. Front Genet, 2022, 13: 810681.

[14] CHEN H, CHEN X, ZHANG Z, et al. Extracellular vesicles-transferred SBSN drives glioma aggressiveness by activating NF- $\kappa$ B via ANXA1-dependent ubiquitination of NEMO[J]. Oncogene, 2022, 41(49): 5253-5265.

[15] HUBACKOVA S, PRIBYL M, KYJACOVA L, et al. Interferon-regulated suprabasin is essential for stress-induced stem-like cell conversion and therapy resistance of human malignancies[J]. Mol Oncol, 2019, 13(7): 1467-1489.

(收稿日期: 2025-01-12 修回日期: 2025-05-20)

(上接第 1989 页)

[15] LI S, HUANG Y, ZHANG L, et al. Clinical significance of dual-block elastic stain evaluating visceral pleural invasion in peripheral non-small cell lung cancer [J]. Int J Surg Pathol, 2023, 31(2): 175-183.

[16] YANG Y, JIANG Z, HUANG Q, et al. Clinical and CT characteristics for predicting lymph node metastasis in patients with synchronous multiple primary lung adenocarcinoma[J]. BMC Med Imaging, 2024, 24(1): 291.

[17] LIU B X, XIE Y, ZHANG J, et al. SERPINB5 promotes colorectal cancer invasion and migration by promoting EMT and angiogenesis via the TNF- $\alpha$ /NF- $\kappa$ B pathway [J]. Int Immunopharmacol, 2024, 131: 111759.

[18] RESTLE D, DUX J, LI X, et al. Organ-specific heterogeneity in tumor-infiltrating immune cells and cancer antigen expression in primary and autologous metastatic lung adenocarcinoma[J]. J Immunother Cancer, 2023, 11(6): e006609.

[19] REN Z, YANG J, LIANG J, et al. Monitoring of postoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio, D-dimer, and CA15-3 in: diagnostic value for recurrent and metastatic breast cancer[J]. Front Surg, 2022, 9: 927491.

[20] BAI X, WANG Y, SONG R, et al. Ultrasound and clinicopathological characteristics of breast cancer for predicting axillary lymph node metastasis[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2023, 85(2): 147-162.

[21] 田应选, 余敏, 孙莉, 等. 多肿瘤标志物诊断模型对老年非小细胞肺癌胸膜转移的临床诊断研究[J]. 实用老年医学, 2019, 33(6): 540-543.

[22] SUZUKI S, TSUKIOKA T, IZUMI N, et al. Factors and mechanisms of pleural dissemination in surgically treated cases of lung metastasis originated from pancreatic cancer [J]. Kyobu Geka, 2024, 77(1): 63-67.

(收稿日期: 2025-02-12 修回日期: 2025-07-09)