

DOI: 10.12235/E20220727

文章编号: 1007-1989 (2023) 11-0033-06

论著

## 结直肠癌转录因子激活蛋白2 $\alpha$ 和2 $\beta$ 表达与腹腔镜下根治术后复发的临床关系

李忠发, 陈元龙, 李扬

(资阳市人民医院 普外科, 四川 资阳 641301)

**摘要:** **目的** 探讨结直肠癌转录因子激活蛋白2 $\alpha$  (TFAP-2 $\alpha$ ) 和转录因子激活蛋白2 $\beta$  (TFAP-2 $\beta$ ) 表达与腹腔镜下根治术后复发的临床关系。**方法** 选取该院收治的147例行腹腔镜根治术的结直肠癌患者作为研究对象, 采用免疫组化法检测TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 表达。根据患者术后3年的复发情况, 将其分为复发组和未复发组, 比较癌组织与切缘正常组织、复发组与未复发组中TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 的表达, 并采用Cox回归分析法探讨术后复发的影响因素。**结果** 结直肠癌患者癌组织与切缘正常组织相比, TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率较低 ( $P < 0.05$ )。随访期间, 结直肠癌患者术后复发率为23.13%。复发患者与未复发患者相比, 癌组织TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率较低, 以及病理分期T<sub>3</sub>至T<sub>4</sub>期、N<sub>1</sub>至N<sub>2</sub>期和血管侵犯占比较高 ( $P < 0.05$ ); 经Cox回归分析显示, 病理分期T<sub>3</sub>至T<sub>4</sub>期、N<sub>1</sub>至N<sub>2</sub>期、血管侵犯占比较高, 以及癌组织TFAP-2 $\alpha$ 、TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率降低, 是结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的危险因素 ( $P < 0.05$ )。**结论** 结直肠癌患者癌组织TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率较低, 两者阳性表达率降低, 以及病理分期T<sub>3</sub>至T<sub>4</sub>期、N<sub>1</sub>至N<sub>2</sub>期和血管侵犯占比较高, 是结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的危险因素。

**关键词:** 结直肠癌; 转录因子激活蛋白2 $\alpha$  (TFAP-2 $\alpha$ ); 转录因子激活蛋白2 $\beta$  (TFAP-2 $\beta$ ); 腹腔镜下根治术; 复发

**中图分类号:** R735.3

## Clinical relationship between TFAP-2 $\alpha$ and TFAP-2 $\beta$ expression in colorectal cancer and recurrence after laparoscopic radical surgery

Li Zhongfa, Chen Yuanlong, Li Yang

(Department of General Surgery, Ziyang People's Hospital, Ziyang, Sichuan 641301, China)

**Abstract: Objective** To investigate the clinical relationship between transcription factor activator protein 2 $\alpha$  (TFAP-2 $\alpha$ ) and transcription factor activator protein 2 $\beta$  (TFAP-2 $\beta$ ) expression in colorectal cancer and recurrence after laparoscopic radical surgery. **Methods** 147 colorectal cancer patients who underwent laparoscopic radical resection were selected as the research objects. The expressions of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  proteins were detected by immunohistochemical method. According to the recurrence of the patient 3 years after surgery, they were divided into the recurrence group and the non-recurrence group. Comparing the expression of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  between cancer tissue and normal tissue at the cutting edge, as well as between the recurrence group and the non-recurrence group. The influencing factors of recurrence were analyzed by Cox regression analysis. **Results** The positive expression rates of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  proteins in colorectal cancer tissue were lower than those in normal tissues at the cutting edge ( $P < 0.05$ ). During the follow-up period, the postoperative recurrence rate of

收稿日期: 2022-12-07

colorectal cancer patients was 23.13%. The positive expression rates of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  proteins in recurrence patients were lower than those in non-recurrence patients ( $P < 0.05$ ). The proportions of pathological stages T<sub>3</sub> to T<sub>4</sub>, N<sub>1</sub> to N<sub>2</sub>, vascular invasion stage in cancer tissues of recurrent patients were higher than those of non-recurrence patients ( $P < 0.05$ ). Cox regression analysis showed that pathological stages T<sub>3</sub> to T<sub>4</sub>, N<sub>1</sub> to N<sub>2</sub>, vascular invasion and the decrease of cancer tissue TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  proteins positive expression rates were risk factors for recurrence after laparoscopic radical resection of colorectal cancer ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The positive expression rates of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  in cancer tissue of colorectal cancer patients are lower. The decrease of their positive expression rate, the high proportion of pathological stages T<sub>3</sub> to T<sub>4</sub>, N<sub>1</sub> to N<sub>2</sub> and vascular invasion are risk factors for recurrence after laparoscopic radical resection of colorectal cancer.

**Keywords:** colorectal cancer; transcription factor activator protein 2 $\alpha$  (TFAP-2 $\alpha$ ); transcription factor activator protein 2 $\beta$  (TFAP-2 $\beta$ ); laparoscopic radical surgery; recurrence

在全世界范围内，结直肠癌发病率位居第3位，病死率位居第2位<sup>[1]</sup>。虽然，结直肠癌手术适应证在不断扩大，手术患者越来越多，但是，术后复发已成为结直肠癌的死亡原因之一<sup>[2]</sup>。有研究<sup>[3]</sup>显示，结直肠癌腹腔镜下根治术后12个月复发转移率高达25.00%。因此，探讨影响结直肠癌根治术后复发的危险因素，以指导临床采取措施干预，对降低术后复发率和改善患者预后，具有重大意义。转录因子激活蛋白2 (transcription factor activator protein 2, TFAP-2) 是一类从海拉细胞中分离发现的转录因子，拥有能与细胞特异性结合的DNA，能够调控细胞增殖、分化和凋亡等<sup>[4]</sup>。转录因子激活蛋白2 $\alpha$  (transcription factor activator protein 2 $\alpha$ , TFAP-2 $\alpha$ ) 和转录因子激活蛋白2 $\beta$  (transcription factor activator protein 2 $\beta$ , TFAP-2 $\beta$ ) 是TFAP-2家族中的重要成员。既往有研究<sup>[5-6]</sup>报道，两者在乳腺癌和胰腺癌等多种恶性肿瘤中异常表达，并且可能是抑癌或促癌因子。然而，TFAP-2 $\alpha$  和TFAP-2 $\beta$  在结直肠癌中的表达却少有报道。鉴于此，本研究选取行腹腔镜根治术的结直肠癌患者147例，检测TFAP-2 $\alpha$  和TFAP-2 $\beta$  在癌组织中的表达情况，并分析两者与术后复发的关系，旨在为临床干预提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取资阳市人民医院2018年2月—2020年1月收治的行腹腔镜根治术的结直肠癌患者147例。其中，男84例，女63例；年龄26~83岁，平均(57.14 ±

8.06)岁；结肠癌57例，直肠癌90例。所有患者行腹腔镜下根治术，切除相应结肠或直肠肠段，清扫区域淋巴结，并根据患者术后病理分期、生物学指标和术后恢复情况，进行辅助化疗。本研究获得医院伦理委员会批准通过，批件号：2018-00110号。

纳入标准：术前病理TNM分期为I~III期；行腹腔镜下根治手术；术后病理证实为结直肠癌；签订知情同意书。排除标准：结直肠癌复发者；多个原发癌者；合并其他肿瘤者；合并严重的肝肾功能不全或心脑血管疾病者；合并免疫性和血液性疾病者；术前有肿瘤治疗史。剔除标准：非结肠癌死亡者；失访者。

### 1.2 方法

**1.2.1 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  蛋白表达检测** 收集患者手术切除的癌组织和切缘正常组织，用磷酸盐缓冲液漂洗后，再用甲醛(40 g/L)固定，用石蜡包埋制成切片；脱蜡后，梯度乙醇水化；置于柠檬酸盐缓冲液(0.01 mmol/L)中，行高温抗原修复后，用过氧化氢(3%)来阻断过氧化氢酶活性；用磷酸盐缓冲液清洗后，滴加山羊血清进行封闭，依次滴加一抗和二抗，经显色复染后，冲洗、脱水、透明，封片镜检。

**1.2.2 镜检结果判定** 胞核无色为0分，胞核呈淡黄色为1分，胞核呈棕黄色为2分，胞核呈棕褐色为3分；以随机5个细胞胞核棕黄或棕褐染色为阳性细胞，阳性细胞率 $< 5\%$ 、 $\geq 5\%$ 且 $\leq 25\%$ 、 $> 25\%$ 且 $\leq 50\%$ 、 $> 50\%$ 且 $\leq 75\%$ 和 $> 75\%$ ，分别记0、1、2、3

和 4 分, 最后 2 项评分乘积  $\leq 3$  分为阴性表达,  $> 3$  分则为阳性表达。

**1.2.3 术后随访** 以术后病理确诊为随访起点, 患者定期来院复诊, 统计患者术后 3 年的复发情况。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 癌组织和切缘正常组织** 比较两者 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  的阳性表达率。

**1.3.2 复发情况** 统计结直肠癌患者腹腔镜下根治术后 3 年复发率, 比较复发和未复发患者癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  的阳性表达率。

**1.3.3 结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的影响因素** 记录影响因素、回归系数 ( $B$ )、标准误 (standard error,  $SE$ )、相对危险度 (relative risk,  $\hat{RR}$ ) 和 95% 置信区间 (95% confidence interval, 95%  $CI$ )。

### 1.4 统计学方法

选用 SPSS 25.0 软件分析数据, 计数资料以例

(%) 表示, 比较采用  $\chi^2$  检验; 采用 Cox 回归分析影响结直肠癌腹腔镜下根治术后复发的危险因素。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 癌组织和切缘正常组织 TFAP-2 $\alpha$ 和 TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率比较

与切缘正常组织相比, 癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率较低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 复发组与未复发组癌组织 TFAP-2 $\alpha$ 和 TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率比较

术后 3 年内有 34 例复发, 复发率为 23.13% (34/147)。与未复发组相比, 复发组癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率较低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 癌组织和切缘正常组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率比较 例 (%)

Table 1 Comparison of positive expression rates of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  between cancer tissue and normal tissue at the cutting edge  $n$  (%)

类别	TFAP-2 $\alpha$	TFAP-2 $\beta$
癌组织 ( $n = 147$ )	48 (32.65)	44 (29.93)
切缘正常组织 ( $n = 147$ )	95 (64.63)	79 (53.74)
$\chi^2$ 值	30.08	17.12
$P$ 值	0.000	0.000

表 2 复发组与未复发组癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率比较 例 (%)

Table 2 Comparison of positive expression rates of TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  between the recurrence group and non-recurrence group  $n$  (%)

组别	TFAP-2 $\alpha$	TFAP-2 $\beta$
复发组 ( $n = 34$ )	6 (17.65)	5 (14.71)
未复发组 ( $n = 113$ )	42 (37.17)	39 (34.51)
$\chi^2$ 值	4.53	4.89
$P$ 值	0.033	0.027

### 2.3 结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的影响因素

**2.3.1 单因素分析** 与未复发患者相比, 复发患者 T<sub>3</sub> 至 T<sub>4</sub> 期、N<sub>1</sub> 至 N<sub>2</sub> 期和血管侵犯占比较高, 癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性率较低, 差异均有统计学

意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.3.2 Cox 回归分析** T<sub>3</sub> 至 T<sub>4</sub> 期、N<sub>1</sub> 至 N<sub>2</sub> 期、血管侵犯占比较高, 以及癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率降低, 是结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 3 结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的单因素分析 例(%)

Table 3 Univariate analysis of recurrence after laparoscopic radical surgery in colorectal cancer patients n (%)

组别	性别		年龄		肿瘤部位	
	男	女	< 60岁	≥60岁	结肠	直肠
复发组(n = 34)	20(58.82)	14(41.18)	19(55.88)	15(44.12)	14(41.18)	20(58.82)
未复发组(n = 113)	64(56.64)	49(43.36)	68(60.18)	45(39.82)	43(38.05)	70(61.95)
$\chi^2$ 值	0.05		0.20		0.11	
P值	0.821		0.655		0.743	

  

组别	肿瘤类型			肿瘤最大直径		分化程度		T分期	
	隆起型	溃疡型	浸润型	< 5 cm	≥5 cm	高/中分化	低分化	T <sub>1</sub> 至T <sub>2</sub> 期	T <sub>3</sub> 至T <sub>4</sub> 期
复发组(n = 34)	6(17.65)	27(79.41)	1(2.94)	13(38.24)	21(61.76)	26(76.47)	8(23.53)	2(5.88)	32(94.12)
未复发组(n = 113)	32(28.32)	78(69.03)	3(2.65)	55(48.67)	58(51.33)	97(85.84)	16(14.16)	31(27.43)	82(72.57)
$\chi^2$ 值	1.55			1.15		1.68		6.97	
P值	0.460			0.285		0.195		0.008	

  

组别	病理类型			N分期		血管侵犯		TFAP-2 $\alpha$	TFAP-2 $\beta$
	腺癌	黏液腺癌	其他	N <sub>0</sub> 期	N <sub>1</sub> 至N <sub>2</sub> 期	有	无	阳性率	阳性率
复发组(n = 34)	25(73.53)	6(17.65)	3(8.82)	11(32.35)	23(67.65)	4(11.76)	30(88.24)	6(17.65)	5(14.71)
未复发组(n = 113)	92(81.42)	10(8.85)	11(9.73)	84(74.34)	29(25.66)	2(1.77)	111(98.23)	42(37.17)	39(34.51)
$\chi^2$ 值	2.09			20.15		6.67		4.53	4.89
P值	0.352			0.000		0.010		0.033	0.027

表 4 结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的Cox回归分析

Table 4 Cox regression analysis of recurrence after laparoscopic radical surgery in colorectal cancer patients

因素	B	SE	Wald $\chi^2$	P值	RR	95%CI
T <sub>3</sub> 至T <sub>4</sub> 期	1.719	0.692	6.171	0.001	5.579	2.184 ~ 7.653
N <sub>1</sub> 至N <sub>2</sub> 期	1.933	0.715	7.309	0.000	6.910	2.772 ~ 9.814
血管侵犯	1.650	0.637	6.709	0.010	5.207	1.978 ~ 7.465
癌组织TFAP-2 $\alpha$ 阳性表达率降低	1.228	0.462	7.065	0.012	3.414	1.348 ~ 5.837
癌组织TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率降低	1.417	0.559	6.426	0.004	4.125	1.563 ~ 6.329

### 3 讨论

#### 3.1 结直肠癌术后复发情况

近年来，结直肠癌的发病率不断升高<sup>[7]</sup>，即使经手术治疗后，仍有部分患者术后发生复发、转移，导致预后不佳，甚至造成死亡<sup>[8]</sup>。本研究通过随访发现，结直肠癌腹腔镜下根治术后3年复发率为23.13%，提示：结直肠癌患者术后复发率较高，临床需探讨影响结直肠癌术后复发的因素，指导预后评

估和采取早期措施，以降低术后复发率。

#### 3.2 TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 在结直肠癌组织中的表达

本研究结果显示，相较于切缘正常组织，结直肠癌组织的TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 阳性表达率降低，提示：TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 阳性表达可能与结直肠癌的发生存在一定的关系。TFAP-2 $\alpha$ 和TFAP-2 $\beta$ 是核转录特异性调控因子。李波等<sup>[9]</sup>研究报道，TFAP-2 $\alpha$ 在宫颈癌组织中较正常宫颈组织阳性表达率明显降低，可能发挥抑癌作用。YANG等<sup>[10]</sup>报道，TFAP-2 $\beta$

在肝细胞癌组织及细胞中表达降低, 对肝细胞癌的生长有抑制作用。本研究结果与上述报道一致, 均表明了 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  在肿瘤的发病中具有抑癌作用。但也有研究<sup>[11-12]</sup>发现, TFAP-2 $\alpha$  在肺腺癌中表达上调, 可通过介导促转移信号通路, 来促进肺腺癌的发生发展, TFAP-2 $\beta$  在乳腺癌中呈高表达, 并且其水平升高, 可促进乳腺癌肿瘤生长, 两者均具有促癌作用, 这与本研究结果不同。考虑原因为: TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  在不同类型肿瘤的发生、发展中, 作用机制不同, 导致发挥促癌或抑癌的作用不同。

### 3.3 结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的独立危险因素

**3.3.1 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  表达降低** 本研究比较了结直肠癌腹腔镜下根治术后, 复发患者和未复发患者癌组织 TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  的表达, 发现两者在复发患者中阳性表达率降低。且经 Cox 回归分析显示, 两者表达降低, 均是结直肠癌腹腔镜根治术后复发的独立危险因素。TFAP-2 $\alpha$  能通过调节细胞外信号, 调节激酶、上皮细胞-间充质细胞转换和 p35 等, 来影响肿瘤细胞的增殖和侵袭。KOLAT 等<sup>[13]</sup> 研究报道, TFAP-2 $\alpha$  过度表达, 可通过 p35 依赖性和独立路径通路、 $\beta$  连环蛋白信号通路、细胞色素 C9 依赖线粒体通路等, 预防癌细胞侵袭, 抑制癌细胞生长和增殖。BECK 等<sup>[14]</sup> 研究报道, TFAP-2 $\alpha$  能够通过磷脂酰肌醇 3 激酶级联调节细胞周期, 通过 TGM2 来激活 AKT, TFAP-2 $\alpha$  表达缺失时, AKT 磷酸化水平下降, 并且诱导结直肠癌对高度选择性磷脂酰肌醇 3 激酶抑制剂产生耐药性。因此, 在结直肠癌中, TFAP-2 $\alpha$  表达下调, 会削弱对肿瘤细胞生长的阻滞和凋亡作用, 促进肿瘤的侵袭和迁移能力, 且可能影响术后辅助化疗效果, 增加术后复发的风险。有研究<sup>[15]</sup> 发现, TFAP-2 $\beta$  的 DNA 结合域与  $\beta$ -连环蛋白 1~9 冗余重复序列相互作用, 并可通过与  $\beta$ -TrCP 结合, 促进  $\beta$ -连环蛋白的降解, 抑制肿瘤细胞增殖和上皮间充质转化, 还能抑制 WNT 下游基因  $\beta$ -连环蛋白、MMP-7 和 Cyclin D1 等的表达, 以抑制肿瘤细胞的恶性增殖。因此, 在结直肠癌中, TFAP-2 $\beta$  阳性表达率降低, 不但会促进上皮间充质转化, 加强肿瘤的侵袭转移能力, 还会促进肿瘤细胞增殖, 侵袭周围正常组织, 增加手术切除难度和术后复发率。

**3.3.2 病理分期与血管侵犯** 本研究还发现, 病

理分期 T<sub>3</sub> 至 T<sub>4</sub> 期、N<sub>1</sub> 至 N<sub>2</sub> 期和血管侵犯, 也是结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的独立危险因素。T 分期越高, 代表肿瘤浸润越深, 淋巴管分布在黏膜下层, 当肿瘤浸润到黏膜下层时, 极易通过淋巴管发生转移, 并且随着浸润加深, 更易侵袭周围组织、淋巴管和血管, 增加术后复发转移风险。ITABASHI 等<sup>[16]</sup> 报道, 淋巴结阳性是结直肠癌术后复发的重要因素; 程晨等<sup>[17]</sup> 也报道, N<sub>1</sub> 或 N<sub>2</sub> 分期和血管侵犯与术后复发风险增高有关, 是术后复发的危险因素。因此, 建议临床在治疗结直肠癌患者时, 术后应早期针对以上危险因素进行评估, 以减少复发。

综上所述, TFAP-2 $\alpha$  和 TFAP-2 $\beta$  阳性表达率在结直肠癌组织中较正常组织低, 且两者阳性表达率降低, 以及病理分期 T<sub>3</sub> 至 T<sub>4</sub> 期、N<sub>1</sub> 至 N<sub>2</sub> 期和血管侵犯占比较高, 是结直肠癌患者腹腔镜下根治术后复发的独立危险因素。

### 参 考 文 献 :

- [1] BURNETT-HARTMAN A N, LEE J K, DEMB J, et al. An update on the epidemiology, molecular characterization, diagnosis, and screening strategies for early-onset colorectal cancer[J]. *Gastroenterology*, 2021, 160(4): 1041-1049.
- [2] ISHIMARU K, KAWAI K, NOZAWA H, et al. Hazard function analysis of metastatic recurrence after colorectal cancer surgery-a nationwide retrospective study[J]. *J Surg Oncol*, 2021, 123(4): 1015-1022.
- [3] 汤红, 雷秀兵, 柴秀丽. 腹腔镜结直肠癌根治术患者血清 CYFRA21-1, CA724 水平变化与复发转移的关系[J]. *中国实验诊断学*, 2021, 25(5): 709-712.
- [3] TANG H, LEI X B, CHAI X L. The relationship between the changes of serum CYFRA21-1, CA724 levels and the recurrence and metastasis in patients undergoing laparoscopic colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Laboratory Diagnosis*, 2021, 25(5): 709-712. Chinese
- [4] WU X D, LIU Z, GUO K J, et al. Inactivation of ATF-2 enhances epithelial-mesenchymal transition and gemcitabine sensitivity in human pancreatic cancer cells[J]. *J Cell Biochem*, 2019, 120(3): 4463-4471.
- [5] RAAP M, GRONWOLD M, CHRISTGEN H, et al. Lobular carcinoma in situ and invasive lobular breast cancer are characterized by enhanced expression of transcription factor AP-2 $\beta$ [J]. *Lab Invest*, 2018, 98(1): 117-129.
- [6] 刘宇, 李木, 孔静. 激活转录因子 2 对胰腺癌细胞增殖与凋亡的影响[J]. *中国医科大学学报*, 2022, 51(10): 919-924.
- [6] LIU Y, LI M, KONG J. Effects of the activating transcription factor 2 on pancreatic cancer cells proliferation and apoptosis[J].

- Journal of China Medical University, 2022, 51(10): 919-924. Chinese
- [7] BAIDOUN F, ELSHIWY K, ELKERAIE Y, et al. Colorectal cancer epidemiology: recent trends and impact on outcomes[J]. *Curr Drug Targets*, 2021, 22(9): 998-1009.
- [8] CASTRO M J, JIMÉNEZ J M, LÓPEZ M, et al. Impact of preoperative total proteins and glycated hemoglobin on recurrences after early colorectal cancer[J]. *Nutrients*, 2021, 13(2): 711.
- [9] 李波, 伍立群, 方恋, 等. AP-2 $\alpha$  ITGB1 在宫颈鳞癌中的表达及与预后的相关性分析[J]. *河北医学*, 2020, 26(10): 1608-1613.
- [9] LI B, WU L Q, FANG L, et al. Expressions of AP-2 $\alpha$  and ITGB1 in cervical squamous cell carcinoma and the correlation with prognosis[J]. *Hebei Medicine*, 2020, 26(10): 1608-1613. Chinese
- [10] YANG L, QIU J L, XIAO Y Z, et al. AP-2 $\beta$  inhibits hepatocellular carcinoma invasion and metastasis through Slug and Snail to suppress epithelial-mesenchymal transition[J]. *Theranostics*, 2018, 8(13): 3707-3721.
- [11] XIONG Y L, FENG Y B, ZHAO J B, et al. TFAP2A potentiates lung adenocarcinoma metastasis by a novel miR-16 family/TFAP2A/PSG9/TGF- $\beta$  signaling pathway[J]. *Cell Death Dis*, 2021, 12(4): 352.
- [12] RAAP M, GIERENDT L, WERLEIN C, et al. Co-expression of transcription factor AP-2beta (TFAP2B) and GATA3 in human mammary epithelial cells with intense, apicobasal immunoreactivity for CK8/18[J]. *J Mol Histol*, 2021, 52(6): 1257-1264.
- [13] KOLAT D, KAŁUZIŃSKA Ż, BEDNAREK A K, et al. The biological characteristics of transcription factors AP-2 $\alpha$  and AP-2 $\gamma$  and their importance in various types of cancers[J]. *Biosci Rep*, 2019, 39(3): BSR20181928.
- [14] BECK A C, CHO E, WHITE J R, et al. AP-2 $\alpha$  regulates S-phase and is a marker for sensitivity to PI3K inhibitor buparlisib in colon cancer[J]. *Mol Cancer Res*, 2021, 19(7): 1156-1167.
- [15] WANG F M, HUANG W H, HU X, et al. Transcription factor AP-2 $\beta$  suppresses cervical cancer cell proliferation by promoting the degradation of its interaction partner  $\beta$ -catenin[J]. *Mol Carcinog*, 2017, 56(8): 1909-1923.
- [16] ITABASHI M, YAMAMOTO H, TOMITA N, et al. Lymph node positivity in one-step nucleic acid amplification is a prognostic factor for postoperative cancer recurrence in patients with stage II colorectal cancer: a prospective, multicenter study[J]. *Ann Surg Oncol*, 2020, 27(4): 1077-1083.
- [17] 程晨, 吴云桦, 徐正水, 等. II~III期结肠癌根治术后复发危险因素分析及其列线图预测模型的应用价值[J]. *中华消化外科杂志*, 2021, 20(3): 331-338.
- [17] CHENG C, WU Y H, XU Z S, et al. Risk factors for tumor recurrence after radical resection of stage II-III colon cancer and application value of its nomogram prediction model[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2021, 20(3): 331-338. Chinese

(彭薇 编辑)

**本文引用格式:**

李忠发, 陈元龙, 李扬. 结直肠癌转录因子激活蛋白 2 $\alpha$  和 2 $\beta$  表达与腹腔镜下根治术后复发的临床关系[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(11): 33-38.

LI Z F, CHEN Y L, LI Y. Clinical relationship between TFAP-2 $\alpha$  and TFAP-2 $\beta$  expression in colorectal cancer and recurrence after laparoscopic radical surgery[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(11): 33-38. Chinese