

# 食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达及其临床意义

王淼<sup>1</sup> 刘培俊<sup>2</sup>

<sup>1</sup>湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院肿瘤二科 445000; <sup>2</sup>湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院呼吸内科 445000

通信作者:刘培俊,Email: 2583770208@qq.com

**【摘要】** 目的 探讨食管癌组织中缺氧诱导因子-1 $\alpha$ (HIF-1 $\alpha$ )、骨桥蛋白(OPN)的表达及其临床意义。方法 选取2015年1月至2017年1月湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院食管癌患者100例,采用免疫组织化学法检测食管癌及其癌旁组织中HIF-1 $\alpha$ 、OPN的表达情况,分析HIF-1 $\alpha$ 、OPN的表达与食管癌患者临床病理特征的关系,以及两者之间的相关性。结果 食管癌组织中HIF-1 $\alpha$ 、OPN阳性表达率分别为70.00%(70/100)、64.00%(64/100),均明显高于癌旁组织的14.00%(14/100)、8.00%(8/100),差异有统计学意义( $\chi^2 = 64.368, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 68.056, P < 0.001$ );HIF-1 $\alpha$ 的表达与TNM分期、浸润深度、淋巴结转移相关( $\chi^2 = 30.159, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 17.493, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 16.357, P < 0.001$ ),与性别、年龄、肿瘤直径、分化程度均无关(均 $P > 0.05$ );OPN的表达与TNM分期、浸润深度、淋巴结转移相关( $\chi^2 = 12.558, P = 0.002$ ;  $\chi^2 = 15.395, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 17.056, P < 0.001$ ),与性别、年龄、肿瘤直径、分化程度均无关(均 $P > 0.05$ );食管癌组织中HIF-1 $\alpha$ 、OPN的表达呈正相关( $\chi^2 = 61.144, P < 0.001, C = 0.616$ );食管癌组织中HIF-1 $\alpha$ 、OPN阳性患者2年生存率分别为51.43%、50.00%,明显低于HIF-1 $\alpha$ 、OPN阴性患者的80.00%、77.78%,差异均有统计学意义( $\chi^2 = 7.143, P = 0.008$ ;  $\chi^2 = 7.407, P = 0.006$ )。结论 HIF-1 $\alpha$ 、OPN在食管癌组织中呈高表达,且二者高表达可能与食管癌生存预后差有关。

**【关键词】** 食管肿瘤; 缺氧诱导因子1,  $\alpha$ 亚基; 骨桥蛋白; 预后

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-422X.2019.08.004

## Expression and clinical significance of HIF-1 $\alpha$ and OPN in esophageal cancer tissues

Wang Miao<sup>1</sup>, Liu Peijun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Second Department of Oncology, Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Central Hospital of Hubei Province, Enshi 445000, China; <sup>2</sup>Department of Respiratory Medicine, Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Central Hospital of Hubei Province, Enshi 445000, China

Corresponding author: Liu Peijun, Email: 2583770208@qq.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the expression and clinical significance of hypoxia-inducible factor-1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ) and osteopontin (OPN) in esophageal cancer tissues. **Methods** A total of 100 patients with esophageal cancer in Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Central Hospital of Hubei Province from January 2015 to January 2017 were selected. The expressions of HIF-1 $\alpha$  and OPN in esophageal cancer and adjacent tissues were detected by immunohistochemistry. The relationships between HIF-1 $\alpha$  and OPN expressions and clinical pathological characteristics of esophageal cancer patients, as well as the correlation between them were analyzed. **Results** The positive rates of HIF-1 $\alpha$  and OPN expression in esophageal cancer tissues were 70.00% (70/100) and 64.00% (64/100), which were significantly higher than the 14.00% (14/100) and 8.00% (8/100) in adjacent tissues, and the differences were statistically significant ( $\chi^2 = 64.368, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 68.056, P < 0.001$ ). The expression of HIF-1 $\alpha$  was correlated with TNM stage, depth of invasion and lymph node metastasis ( $\chi^2 = 30.159, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 17.493, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 16.357, P < 0.001$ ), but it was not correlated with sex, age, tumor diameter and differentiation (all  $P > 0.05$ ). The expression of OPN was correlated with TNM stage, depth of invasion and lymph node metastasis ( $\chi^2 = 12.558, P = 0.002$ ;  $\chi^2 = 15.395, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 17.056, P < 0.001$ ), but it was not correlated with sex, age, tumor diameter and differentiation (all

$P > 0.05$ ). There was the positive correlation between HIF-1 $\alpha$  and OPN expression in esophageal cancer tissues ( $\chi^2 = 61.144, P < 0.001, C = 0.616$ ). The 2-year survival rates of HIF-1 $\alpha$  and OPN positive patients in esophageal cancer tissues were 51.43% and 50.00% respectively, which were significantly lower than those of HIF-1 $\alpha$  and OPN negative patients (80.00% and 77.78%), and the differences were statistically significant ( $\chi^2 = 7.143, P = 0.008; \chi^2 = 7.407, P = 0.006$ ). **Conclusion** HIF-1 $\alpha$  and OPN are highly expressed in esophageal cancer tissues, and their high expression may be related to poor survival prognosis of esophageal cancer.

**【Key words】** Esophageal neoplasms; Hypoxia-inducible factor 1, alpha subunit; Osteopontin; Prognosis  
DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-422X.2019.08.004

食管癌是临床上常见的消化系统肿瘤之一,其病因尚未明确,主要与环境、饮食、遗传等因素有关,早期缺乏特异性的表现,多数患者确诊时已处于中晚期阶段,故如何有效评估食管癌的生物特征具有重要的临床意义<sup>[1]</sup>。缺氧诱导因子-1 $\alpha$  (hypoxia-inducible factor-1 $\alpha$ , HIF-1 $\alpha$ ) 是一种调节细胞缺氧适应能力的重要因子,可促进肿瘤细胞的增殖、生长及转移<sup>[2]</sup>;骨桥蛋白 (osteopontin, OPN) 是一种分泌型细胞外基质蛋白,可促进肿瘤细胞的趋化、黏附及转移<sup>[3]</sup>;但目前关于二者联合检测在食管癌中表达的报道较少。本研究通过检测食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达情况,分析其与临床病理特征及预后的关系,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2015 年 1 月至 2017 年 1 月湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院收治的食管癌患者 100 例。其中男性 58 例,女性 42 例;低分化 30 例,中分化 46 例,高分化 24 例;浸润深度 T<sub>1-2</sub> 者 36 例, T<sub>3-4</sub> 者 64 例;淋巴结转移 44 例;根据 2010 年美国癌症联合委员会颁布的指南进行 TNM 分期: I 期 20 例, II 期 50 例, III 期 30 例;年龄 (57.92  $\pm$  7.46) 岁,年龄范围 42 ~ 78 岁;肿瘤直径 (4.87  $\pm$  0.76) cm, 范围 2 ~ 9 cm。纳入标准:①病理学检查为食管癌且为鳞状细胞癌;②无心、肝、肾等严重性疾病;③无肝癌、胃癌等其他非食管癌肿瘤;④签署知情同意书。排除标准:①有血液、免疫、神经等系统疾病;②HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达检测前有免疫、化疗、放疗、抗氧化等治疗史;③年龄 < 18 岁、有精神病史;④妊娠期、哺乳期女性。本研究经湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院伦理委员会审批通过 (批准文号:20190246)。

### 1.2 方法

取食管癌患者术后食管癌及其癌旁组织 (距离癌组织 > 5 cm) 行 10% 甲醛固定、石蜡包埋、连续切片 (5  $\mu$ m) 后,应用免疫组织化学 SP 法检测癌和癌旁组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达,采用磷酸盐缓冲液代替一抗为阴性对照,已知 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性切片为阳性对照。

### 1.3 结果评估

由 2 名病理科医师独立进行阅片,意见不一时共同商讨得出最终评估结果。每张切片于高倍显微镜 ( $\times 200$ ) 下随机选择 10 个视野,评估阳性细胞数 (< 5% 为 0 分, 5% ~ 25% 为 1 分, 26% ~ 50% 为 2 分, 51% ~ 75% 为 3 分, > 75% 为 4 分) 及染色强度 (无色为 0 分, 淡黄色为 1 分, 纯黄色为 2 分, 棕黄色为 3 分), 两项相乘值 > 2 分为阳性,  $\leq 2$  分为阴性<sup>[4,5]</sup>。

### 1.4 随访

以患者手术日期为起始时间,通过电话或门诊随访,以死于其他疾病或随访截止时间仍存活视为截尾数据,以患者出现食管癌复发、转移或死亡视为终点事件,随访截止日期为 2019 年 1 月 31 日。

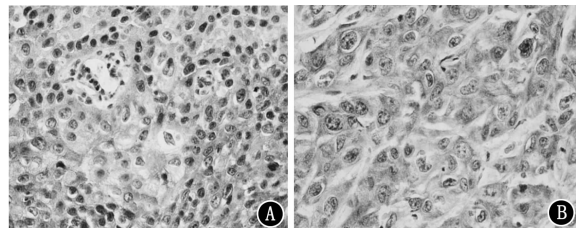
### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,定性资料用例数和百分率表示,采用  $\chi^2$  检验;采用列联系数分析食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$  与 OPN 表达的相关性;采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,采用 log-rank 检验比较两组生存率。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 食管癌及其癌旁组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达情况

食管癌及其癌旁组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性信号主要在细胞质,见图 1。HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌组织中的阳性表达率分别为 70.00% (70/100)、64.00% (64/100), 均明显高于癌旁组织的 14.00% (14/100)、8.00% (8/100), 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 64.368, P < 0.001; \chi^2 = 68.056, P < 0.001$ )。



注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子-1 $\alpha$ ; OPN 为骨桥蛋白  
图 1 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌组织中的表达 SP 法 A 为 HIF-1 $\alpha$  在食管癌组织中的阳性表达  $\times 200$ ; B 为 OPN 在食管癌组织中的阳性表达  $\times 400$

### 2.2 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达与食管癌临床病理特征的关系

在 100 例食管癌组织中, HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达与 TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移相关(均  $P < 0.05$ ), 与性别、年龄、肿瘤直径、分化程度均无关(均  $P > 0.05$ ), 见表 1。

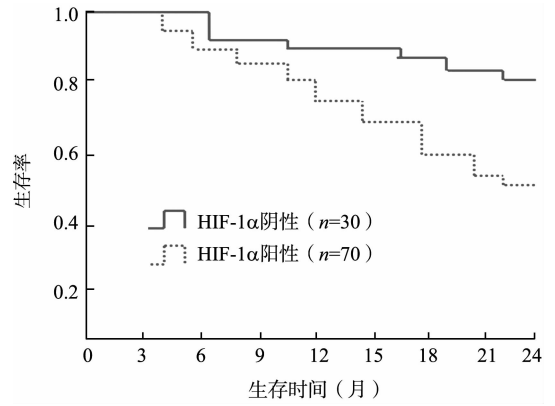
### 2.3 食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 与 OPN 表达的关系

相关性分析结果显示, HIF-1 $\alpha$ 、OPN 共同阳性表达为 62 例, 共同阴性表达为 28 例, HIF-1 $\alpha$  阳性表达且 OPN 阴性表达为 8 例, OPN 阳性表达且 HIF-1 $\alpha$  阴性表达为 2 例, 二者在食管癌组织中的表达呈正相关( $\chi^2 = 61.144, P < 0.001, C = 0.616$ )。

### 2.4 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达与食管癌患者预后的关系

100 例食管癌患者随访时间为 24 ~ 48 个月, 中位随访时间为 38 个月。食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性患者 2 年生存率分别为 51.43%、50.00%, 明显低于 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阴性患者的 80.00%、77.78%, 差

异均有统计学意义( $\chi^2 = 7.143, P = 0.008; \chi^2 = 7.407, P = 0.006$ ), 见图 2、3。



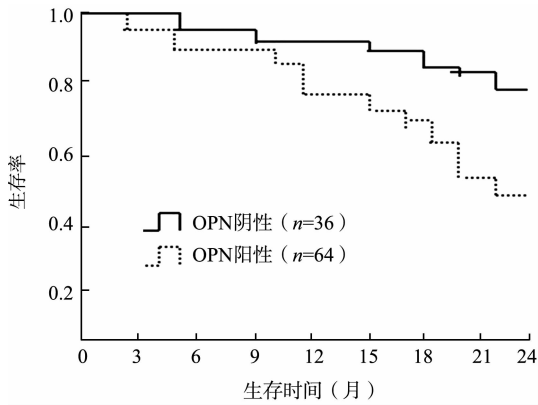
注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子-1 $\alpha$

图 2 食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$  表达不同患者生存预后的生存曲线

表 1 100 例食管癌患者 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达与临床病理特征的关系(例)

临床病理特征	例数	HIF-1 $\alpha$ 表达		$\chi^2$ 值	P 值	OPN 表达		$\chi^2$ 值	P 值
		阳性	阴性			阳性	阴性		
性别									
男	58	42	16	0.383	0.536	38	20	0.138	0.710
女	42	28	14			26	16		
年龄(岁)									
<50	40	26	14	0.794	0.373	24	16	0.463	0.496
$\geq 50$	60	44	16			40	20		
肿瘤直径(cm)									
<5	32	20	12	1.261	0.262	18	14	1.227	0.268
$\geq 5$	68	50	18			46	22		
分化程度									
低	30	20	10	0.449	0.799	18	12	0.312	0.856
中	46	32	14			30	16		
高	24	18	6			16	8		
淋巴结转移									
有	44	40	4	16.357	<0.001	38	6	17.056	<0.001
无	56	30	26			26	30		
TNM 分期									
I	20	4	16	30.159	<0.001	6	14	12.558	0.002
II	50	40	10			36	14		
III	30	26	4			22	8		
浸润深度									
T <sub>1-2</sub>	36	16	20	17.493	<0.001	14	22	15.395	<0.001
T <sub>3-4</sub>	64	54	10			50	14		

注: HIF-1 $\alpha$  为缺氧诱导因子-1 $\alpha$ ; OPN 为骨桥蛋白



注:OPN 为骨桥蛋白

图 3 食管癌组织中 OPN 表达不同患者生存预后的生存曲线

### 3 讨论

食管癌是发生于食管上皮组织的恶性肿瘤,以鳞状细胞癌为主,近年来随着环境污染及生活饮食改变,其发病率逐年上升,尽管外科手术、放疗、化疗等治疗手段不断改善,但若未及时治疗,易发生转移而侵袭心、脑、肺等重要器官,尤其是中晚期患者的病情较严重,常易导致死亡的发生,因此分析食管癌发生发展机制对防治该病具有重要的临床意义<sup>[6-7]</sup>。

HIF-1 $\alpha$  是机体缺氧稳态环境平衡的主要调节因子,在缺氧环境下呈高表达,也是唯一在缺氧状态下仍能发挥活性的转录因子,可提高细胞对低氧和营养物质供应减少的适应能力,具有调节细胞代谢的作用<sup>[8-9]</sup>。据报道,HIF-1 $\alpha$  在多种肿瘤中存在高表达的现象,其可能参与了肿瘤的生长及侵袭等生物学行为,尤其是在维持肿瘤细胞的能量代谢、血管生成及转移中发挥重要作用<sup>[10-11]</sup>。OPN 是一种磷酸化、具有亲水性、带负电荷的酸性分泌型糖蛋白,其基因定位于染色体 4q13,包括 6 个内含子和 7 个外显子,缺氧环境可促使 OPN 表达升高,可调节细胞黏附能力而促使其迁移离开缺氧环境,并可刺激细胞增殖、血管形成<sup>[12-13]</sup>。有研究显示,OPN 与肠癌、胃癌等消化系统肿瘤关系密切,其高表达状态与肿瘤的生长、侵袭、转移等有关,提示其高表达可能提高了肿瘤细胞的生长、生存及转移能力<sup>[14-15]</sup>。

本研究结果显示,食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性表达率明显高于癌旁组织,与李硕果等<sup>[2]</sup>和刘广珍<sup>[3]</sup>的研究相似,表明 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌组织中呈高表达。这可能是由于食管癌癌变时,肿瘤细胞的异常增殖需大量的血氧和营养物质供应而造成周围组织缺氧缺血,刺激了 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 等缺氧调节因子的合成和分泌,从而显著提高了食管癌细胞的生长、

生存及转移能力<sup>[12-13]</sup>,导致食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性表达率较高。同时,本研究发现 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 的表达与 TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移均相关,食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达呈正相关,提示二者在食管癌中可能起协同的作用。这可能是由于 TNM 分期 II ~ III、浸润深度 T<sub>3-4</sub>、有淋巴结转移的食管癌患者病情较为严重,其会对周围组织造成的更严重的渗透而引起更严重缺氧缺血损伤,促使产生大量的 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 等缺氧调节因子,而 HIF-1 $\alpha$  与 OPN 可通过激活 PI3K、STAT、ras 等信号通路来共同促进二者的表达<sup>[11-12]</sup>,从而更显著地改善了食管癌细胞的能力代谢,使食管癌细胞更有效地适应低氧和营养物质供应环境而提高了其生长、生存及转移能力,尤其是使食管癌细胞在缺氧缺血环境下也能够进行异常增殖及转移等生物学行为,故表现为 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达阳性率较高。此外,本研究还发现,食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性患者 2 年生存率明显低于 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阴性患者,表明 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌组织中的高表达可能不利于患者的生存预后。这可能是由于 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 阳性的食管癌患者体内 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 等缺氧调节因子水平升高,会使食管癌细胞能够更有效地生存于缺氧缺血环境,使患者在接受外科手术、放疗、化疗等治疗后,患者体内的食管癌细胞易出现复发转移,从而影响患者的生存预后,故表现为生存率较低。

本研究发现 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌组织中呈高表达,且二者高表达可能与食管癌生存预后差有关,提示联合检测食管癌组织中 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 表达可能对评估患者病情及预后具有重要的作用。由于 HIF-1 $\alpha$ 、OPN 在食管癌中的作用复杂,且本研究样本量较小,并受时间所限未能随访 5 年生存情况,故期待更深入、更大样本量的研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Ohnuma H, Sato Y, Hirakawa M, et al. A phase 1/2 study of definitive chemoradiation therapy using docetaxel, nedaplatin, and 5-Fluorouracil (DNF-R) for esophageal cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2015, 93(2): 382-390. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2015.05.041.
- [2] 李硕果,姚俊,高社干. STAT3 和 HIF-1 $\alpha$  在食管癌中的表达及临床意义[J]. 实用医学杂志, 2015, 31(7): 1111-1113. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2015.07.021.
- [3] 刘广珍. 食管癌组织中 OPN 和 CD44v6 蛋白的表达及其临床意义[J]. 徐州医学院学报, 2015, 35(11): 749-751.
- [4] Hossain MB Anam MT, Ishika A, Hossain MB, et al. A meta-analysis of hypoxia inducible factor 1-alpha (HIF1A) gene polymorphisms:

association with cancers[J]. *Biomark Res Oceans*, 2015, 3: 29. DOI: 10.1186/s40364-015-0054-z.

[5] 刘双立, 刘立根, 刘冬红, 等. 骨桥蛋白、神经性-钙粘附素和 MMP-9 在结直肠癌中的表达及意义[J]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2016, 10(3): 251-254. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2016.03.024.

[6] 王兆坚, 陆海军, 丁晓, 等. 外周血 miR-145 表达在食管癌放疗近期疗效评价中的意义[J]. *国际肿瘤学杂志*, 2017, 44(10): 731-735. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-422X.2017.10.003.

[7] 胥凯凯, 樊佳奇, 田锋, 等. 食管鳞癌组织中表皮生长因子受体表达及基因扩增的临床意义[J]. *临床和实验医学杂志*, 2017, 16(18): 1803-1807. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2017.18.011.

[8] 张曲, 徐姣珍, 张弛, 等. Stat3 抑制 STAT3 和 HIF-1 $\alpha$  途径对食管癌裸鼠移植瘤放射敏感性的影响[J]. *中华放射医学与防护杂志*, 2018, 38(11): 815-818. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2018.11.003.

[9] Umezawa R, Takanami K, Kadoya N, et al. Assessment of myocardial metabolic disorder associated with mediastinal radiotherapy for esophageal cancer – a pilot study[J]. *Radiat Oncol*, 2015, 10: 96. DOI: 10.1186/s13014-015-0410-z.

[10] 马丽, 于淑霞, 秦旭. HIF-1 $\alpha$  与 HIF-2 $\alpha$  在胃癌中的表达及临床意义[J]. *现代肿瘤医学*, 2017, 25(22): 3635-3639. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4992.2017.22.023.

[11] Guo Q, Lan F, Yan X, et al. Hypoxia exposure induced cisplatin resistance partially via activating p53 and hypoxia inducible factor-1 $\alpha$  in non-small cell lung cancer A549 cells[J]. *Oncol Lett*, 2018, 16(1): 801-808. DOI: 10.3892/ol.2018.8767.

[12] 李志锋, 石荣亚, 赵景曼, 等. HIF-1 $\alpha$ 、OPN 及 c-Met 在胆管癌中的表达及其临床意义[J]. *肿瘤学杂志*, 2016, 22(8): 643-647. DOI: 10.11735/j.issn.1671-170X.2016.08.B007.

[13] Zduniak K, Ziolkowski P, Ahlin C, et al. Nuclear osteopontin-c is a prognostic breast cancer marker[J]. *Br J Cancer*, 2015, 112(4): 729-738. DOI: 10.1038/bjc.2014.664.

[14] 顾磊, 肖婕, 文斐. 骨桥蛋白、淋巴细胞活化基因-3、Dickkopf 相关蛋白 1 在胃癌组织中的表达及与临床病理特征的相关性[J]. *中国临床保健杂志*, 2018, 21(5): 648-652. DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2018.05.021.

[15] Bliorando K, Mintet E, Buard V, et al. Osteopontin knockout does not influence the severity of rectal damage in a preclinical model of radiation proctitis in mice[J]. *Dig Dis Sci*, 2015, 60(6): 1633-44. DOI: 10.1007/s10620-014-3520-9.

(收稿日期:2019-05-23 修回日期:2019-06-23)

(本文编辑:颜建华)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 医学科研论文中阿拉伯数字的使用规则

1. 凡是可以使用阿拉伯数字而且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字。
2. 公历世纪、年代、年、月、日和时刻必须使用阿拉伯数字。
3. 日期可采用全数字式写法,例如:1999-02-18。年份用 4 位数表示,不能简写,例如:1999 年不能写成 99 年。
4. 日的时间表述,按照 GB/T 7408-94《数据元和交换格式信息交换 日期和时间表示法》规定的写法,如下午 3 时 9 分 38.5 秒写作 15:09:38.5。
5. 计量和计数单位前的数字一律使用阿拉伯数字。
6. 引文标注中的版次、卷号、期号、页码等用阿拉伯数字。
7. 小数点前或后若超过 4 位数(含 4 位),应从小数点起向左或向右每 3 位空半个阿拉伯数字(1/4 汉字)的空隙,不用千分撇“,”分节法。年份、部队代号、仪器型号、标准号等非计量数字不分节。

本刊编辑部