

论 著

多层螺旋CT在HER-2阳性胃癌患者化疗疗效评估中的临床价值*

谢媛¹ 刘瑞² 韩铭^{1,*}

1.中国中医科学院广安门医院放射科

2.中国中医科学院广安门医院肿瘤科

(北京 100053)

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT在表皮生长因子受体-2(HER-2)阳性胃癌患者化疗疗效评估中的临床价值。**方法** 2019年10月至2023年10月中国中医科学院广安门医院收治的HER-2阳性胃癌102例,均给予规范的化疗治疗,根据HER-2阳性胃癌患者疗效情况将其分为有效组(n=45)和无效组(n=57),统计分析其治疗后的相关信息。通过上腹部多层螺旋CT扫描,测量肿瘤治疗前后的最长径及体积,计算肿瘤体积与最长径的缩小率;对比两组肿瘤的体积缩小率、肿瘤长径缩小率;采用受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)分析肿瘤长径缩小率、肿瘤最长径缩小率对化疗治疗HER-2阳性胃癌治疗效果评价;采用多因素Logistic回归分析探讨HER-2阳性胃癌治疗效果的影响因素。**结果** 102例HER-2阳性胃癌治疗效果,完全缓解6例(5.88%),部分缓解39例(38.24%),疾病稳定32例(31.37%),疾病进展25例(24.51%),化疗治疗HER-2阳性胃癌治疗总的有效率为44.12%(45/102)。有效组肿瘤体积缩小率、肿瘤最长径缩小率明显高于无效组($P<0.05$)。肿瘤体积缩小率、肿瘤长径缩小率分别为0.752(95%CI: 0.707~0.797)、0.841(95%CI: 0.796~0.891),两者综合评分AUC为0.916(95%CI: 0.871~0.966)。有效组中有淋巴结转移和低分化的病例数低于无效组(均 $P<0.05$),分别淋巴结转移(OR=1.891, 95%CI: 1.179~3.032)、分化程度(OR=2.123, 95%CI: 1.385~3.255);肿瘤体积缩小率(OR=2.537, 95%CI: 1.626~3.959)、肿瘤最长径缩小率(OR=2.373, 95%CI: 1.494~3.768)是反映肿瘤治疗效果的敏感因素($P<0.05$)。**结论** 应用多层螺旋CT扫描测量肿瘤体积、肿瘤长径,具有评价HER-2阳性胃癌化疗疗效的良好价值,有助于指导临床制定化疗方案。

【关键词】 多层螺旋CT; 表皮生长因子受体-2; 胃癌; 疗效

【中图分类号】 R735.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金

资助项目(82274609)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.038

Clinical Value of Multi-slice Spiral CT in Evaluation of Chemotherapy Efficacy in Patients with HER-2 Positive Gastric Cancer*

XIE Yuan¹, LIU Rui², HAN Ming^{1,*}

1.Department of Radiology, Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China

2.Department of Oncology, Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China

ABSTRACT

Objective To investigate the clinical value of multi-slice spiral CT in evaluating the efficacy of chemotherapy in patients with epidermal growth factor receptor-2 (HER-2) positive gastric cancer. **Methods** 102 cases of HER-2 positive gastric cancer admitted to Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences from October 2019 to October 2023 were treated with standardized chemotherapy. According to the efficacy of HER-2 positive gastric cancer patients, they were divided into an effective group (n=45) and an ineffective group (n=57), and their relevant information after treatment was statistically analyzed. Measure the longest diameter and volume of the tumor before and after treatment using multi-slice spiral CT scans of the upper abdomen, and calculate the reduction rate of the tumor volume and longest diameter; Compare the volume reduction rate and tumor length reduction rate of two groups of tumors; Using Receiver Operating Characteristic (ROC) curve and Area Under Curve (AUC) analysis to evaluate the therapeutic effect of chemotherapy on HER-2 positive gastric cancer, including the reduction rate of tumor length and longest diameter; Exploring the influencing factors of HER-2 positive gastric cancer treatment efficacy using multiple logistic regression analysis. **Results** The treatment effect of HER-2 positive gastric cancer in 102 cases was significant, with 6 cases showing complete remission (5.88%), 39 cases showing partial remission (38.24%), 32 cases showing stable disease (31.37%), and 25 cases showing disease progression (24.51%). The overall effective rate of chemotherapy for HER-2 positive gastric cancer was 44.12% (45/102). The effective group had significantly higher rates of tumor volume reduction and longest diameter reduction compared to the ineffective group ($P<0.05$). The tumor volume reduction rate and tumor length reduction rate were 0.752 (95% CI: 0.707~0.797) and 0.841 (95% CI: 0.796~0.891), respectively, with a comprehensive evaluation AUC of 0.916 (95% CI: 0.871~0.966). The number of cases with lymph node metastasis and low differentiation in the effective group was lower than that in the ineffective group (all $P<0.05$), with lymph node metastasis (OR=1.891, 95% CI: 1.179~3.032) and differentiation degree (OR=2.123, 95% CI: 1.385~3.255), respectively; the tumor volume reduction rate (OR=2.537, 95% CI: 1.626~3.959) and the tumor longest diameter reduction rate (OR=2.373, 95% CI: 1.494~3.768) are sensitive factors reflecting the effectiveness of tumor treatment ($P<0.05$). **Conclusion** The application of multi-slice spiral CT scanning to measure tumor volume and tumor length has good value in evaluating the chemotherapy effect of HER-2 positive gastric cancer, which helps guide the clinical formulation of chemotherapy plans.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; Human Epidermal Growth Factor Receptor-2; Gastric Cancer; Curative Effect

胃癌作为全球范围内最常见的消化道恶性肿瘤之一,每年大约新增100万患者,且我国新增患者占全球的一半,对公共健康构成了重大威胁^[1-2]。人表皮生长因子受体-2(human epidermal growth factor receptor 2, HER-2)位于17号染色体上,在正常状态下表达水平较低,异常状态下可转变为癌基因,出现过表达现象^[3-4]。HER-2阳性胃癌占有胃癌病例的约10%至20%,于贲门位置多见,HER-2阳性患者T分期更高、更易伴有肝转移^[5]。临床上治疗HER-2阳性胃癌主要采取全身静脉化疗,其作用是通过药物的作用杀死体内癌细胞,控制其肿瘤生长速度,增加患者生存质量及生存时间,如何准确、迅速评估化疗效果以调整治疗方案,仍然是临床上亟待解决的问题。多层螺旋CT(MSCT)作为一种先进的影像学技术,不仅能够体现肿瘤的大小、形态和位置,还能通过增强扫描观察肿瘤的血供情况,从而推测肿瘤的活性和对治疗的响应,对肿瘤动态进行监测^[6-7]。相关研究发现,多层螺旋CT具有较高的时间及空间分辨率,对肺癌疗效和预后有一定评估价值^[8]。基于此,本研究主要分析多层螺旋CT对HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2019年10月至2023年10月中国中医科学院广安门医院收治的102例HER-2阳性胃癌患者作为本次研究对象,其中男63例,女39例;年龄38~85岁,平均年龄(61.86±11.29)岁;体质量指数为18.91~23.94kg/m²,平均体质量指数(21.08±2.04)kg/m²;卡氏评分70~100分,平均得分(76.45±9.18)分;肿瘤部位:胃贲门部33例,胃体部

【第一作者】谢媛,女,中级技师,主要研究方向:核磁、CT等。E-mail: xieyuanxieyx@163.com

【通讯作者】韩铭,男,中级技师,主要研究方向:核磁、CT等。E-mail: xieyuan199012@163.com

41例,胃幽门部28例;分化程度:低分化53例,中/高分化49例。

纳入标准:所有患者经病理学检查均符合HER-2阳性胃癌的诊断标准^[6];预计生存时间大于3个月且卡氏评分 ≥ 60 分;均进行化疗治疗;患者本人知情同意参与本研究,签署书面知情同意书。排除标准:合并其他恶性肿瘤者;具有化疗禁忌症者;合并免疫性疾病者;合并有严重感染性疾病者;临床资料不完整者;具有精神疾病或认知异常者。我院医学伦理委员会已审核批准该研究。

1.2 方法

1.2.1 临床资料 收集所有研究对象的临床资料,包括性别、年龄、体质量指数、卡氏评分、吸烟史、饮酒史、淋巴结转移、肿瘤部位(胃贲门部、胃体部、胃幽门部)、分化程度(低分化、中/高分化)等临床资料。

1.2.2 化疗方法 所有研究者均给予顺铂+伊立替康化疗方案治疗,在化疗的第1d、第8d使用盐酸伊立替康注射液(生产厂家:海南齐鲁制药有限公司,国药准字:H20084572,规格:5mL:0.1g/支)进行静脉滴注,剂量为 $60\text{mg}/\text{m}^2$;在化疗的第1d、第2d、第3d使用顺铂注射液(生产厂家:齐鲁制药有限公司,国药准字:H37021358,规格:10mg)进行静脉滴注,剂量为 $30\text{mg}/\text{m}^2$ 。所有患者化疗周期为2个周期,每个周期为21d。

1.2.3 多层螺旋CT检查 所有研究者在进行多层螺旋CT检查前均禁食8小时,接受 20mg 盐酸消旋山莨菪碱肌注,并口服温开水 $800\sim 1000\text{mL}$ 。协助患者取仰卧位,采用CT扫描从膈顶到脐部,设置参数为管电流 200mA 、管电压 120kV 、旋转层厚 $64\text{层}\times 0.625\text{mm}$ 。随后,以 $3.0\text{mL}/\text{s}$ 的速率往肘静脉注 $1.5\text{mL}/\text{kg}$ 碘海醇,并注入 5mL 生理盐水冲洗,分别在注射后 $21\sim 25\text{秒}$ 、 $60\sim 65\text{秒}$ 、 $3\sim 4\text{分钟}$ 收集动脉、门脉和延迟期图像。图像处理包括上传、三维重建、手动选择ROI,规避化疗引致液化及坏死区域,测量肿瘤最长径及体积,至少进行3次测量,最终结果取3次平均值。计算肿瘤体积与最长径的减少率,肿瘤体积减少率=(化疗前体积-化疗后第2周期体积)/化疗前体积 $\times 100\%$,肿瘤最长径减少率=(化疗前最长径-化疗后第2周期最长径)/化疗前最长径 $\times 100\%$ 。

1.3 疗效评估及分组标准 根据RECIST 1.1评价标准对HER-2阳性胃癌患者接受化疗后疗效进行评估,化疗后所有靶病灶全无,归为完全缓解(CR);靶病灶的最大直径缩减 30% 以上,归为部分缓解(PR);靶病灶的最大直径增加超过 20% ,归为疾病进展(PD);靶病灶最大直径的减少未达到部分缓解定义的 30% ,或其增加未达到疾病进展定义的 20% ,则归为疾病稳定(SD),治疗总有效率=(完全缓解+部分缓解)/总例数 $\times 100\%$ 。将完全缓解患者和部分缓解患者纳入有效组,疾病稳定患者和疾病进展患者纳入无效组。

1.4 统计学方法 本研究统计软件采用IBM公司SPSS 25.0进行数据处理分析,肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率、年龄、体质量指数等计量资料用t检验比较,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示;性别、疾病史、饮酒史等计数资料用 χ^2 检验比较,以例数(%)表示;采用受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)分析肿瘤最长径减少率、肿瘤最长径减少率对化疗治疗HER-2阳性胃癌患者疗效的评估价值;采用Logistic逐步回归分析探讨HER-2阳性胃癌患者疗效的影响因素。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 HER-2阳性胃癌患者疗效情况 102例HER-2阳性胃癌患者经化疗治疗,完全缓解6例(5.88%),部分缓解39例(38.24%),疾病稳定32例(31.37%),疾病进展25例(24.51%),化疗治疗HER-2阳性胃癌患者治疗总效率为 $44.12\%(45/102)$ 。

2.2 不同疗效两组患者肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率比较 根据HER-2阳性胃癌患者化疗疗效情况将其分为有效组($n=45$)和无效组($n=57$)。有效组肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率明显高于无效组(均 $P<0.05$)。见表1。

2.3 肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率对HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的评估价值 肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率评估HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的AUC分别为 $0.752(95\%CI:0.707\sim 0.797)$ 、 $0.841(95\%CI:0.796\sim 0.891)$,两者联合评估的AUC为 $0.916(95\%CI:0.871\sim 0.966)$ 。见表2。

表1 不同疗效两组患者肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率比较

组别	例数	肿瘤体积减少率(%)	肿瘤最长径减少率(%)
有效组	45	76.39 \pm 15.61	75.18 \pm 18.64
无效组	57	45.63 \pm 7.26	36.43 \pm 6.31
t值		13.192	11.537
P值		0.000	0.007

表2 肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率对HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的评估价值

检测指标	AUC	95%CI	截点值	灵敏度(%)	特异度(%)
肿瘤体积减少率	0.752	0.707~0.797	61.01%	71.27	86.14
肿瘤最长径减少率	0.841	0.796~0.891	55.81%	71.27	77.59
联合	0.916	0.871~0.966		92.71	91.74

2.4 HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的单因素分析 有效组和无效组的性别、年龄、体质量指数、卡氏评分、吸烟史、饮酒史、肿瘤部位比较差异无统计学意义($P>0.05$)。有效组有淋巴结转移人数、分化程度低分化人数比例低于无效组(均 $P<0.05$)。见表3。

表3 HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的单因素分析

组别	有效组($n=45$)	无效组($n=57$)	t/ χ^2 值	P值
性别				
男	25(55.56)	38(66.67)	1.315	0.252
女	20(44.44)	19(33.33)		
年龄(岁)	61.54 \pm 5.57	62.18 \pm 6.13	0.545	0.587
体质量指数(kg/m^2)	20.97 \pm 2.01	21.19 \pm 2.36	0.499	0.618
卡氏评分(分)	76.23 \pm 9.32	76.58 \pm 9.41	0.187	0.852
吸烟史				
是	18(40.00)	26(45.61)	0.323	0.570
否	27(60.00)	31(54.39)		
饮酒史				
是	21(46.67)	29(50.88)	0.178	0.673
否	24(53.33)	28(49.12)		
淋巴结转移				
有	12(26.67)	31(54.39)	7.924	0.005
无	33(73.33)	26(45.61)		
肿瘤部位				
胃贲门部	15(33.33)	18(31.58)	0.196	0.658
胃体部	17(37.78)	24(42.11)		
胃幽门部	13(28.89)	15(26.32)		
分化程度				
低分化	16(35.56)	37(64.91)	8.682	0.003
中/高分化	29(64.44)	20(35.09)		

2.5 HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的多因素Logistic回归分析

本研究将HER-2阳性胃癌患者化疗疗效情况作为因变量(有效=0、无效=1)，将单因素分析有意义的指标及肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率作为自变量进行二分类Logistic逐步回归分析，结果显示：淋巴结转移(OR=1.891, 95%CI: 1.179~3.032)、分化程度(OR=2.123, 95%CI: 1.385~3.255)、肿瘤体积减少率(OR=2.537, 95%CI: 1.626~3.959)、肿瘤最长径减少率(OR=2.373, 95%CI: 1.494~3.768)是HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的影响因素(P<0.05)。见表4。

表4 HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的多因素Logistic回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	P值	OR(95%CI)
淋巴结转移	0.637	0.241	6.986	0.008	1.891(1.179~3.032)
分化程度	0.753	0.218	11.931	0.001	2.123(1.385~3.255)
肿瘤体积减少率	0.931	0.227	16.821	<0.001	2.537(1.626~3.959)
肿瘤最长径减少率	0.864	0.236	13.403	<0.001	2.373(1.494~3.768)

注：赋值：淋巴结转移(无=0; 有=1); 分化程度(中/高分化=0; 低分化=1); 肿瘤体积减少率(>61.01%=0; ≤61.01%=1); 肿瘤最长径减少率(>55.81%=0; ≤55.81%=1)。

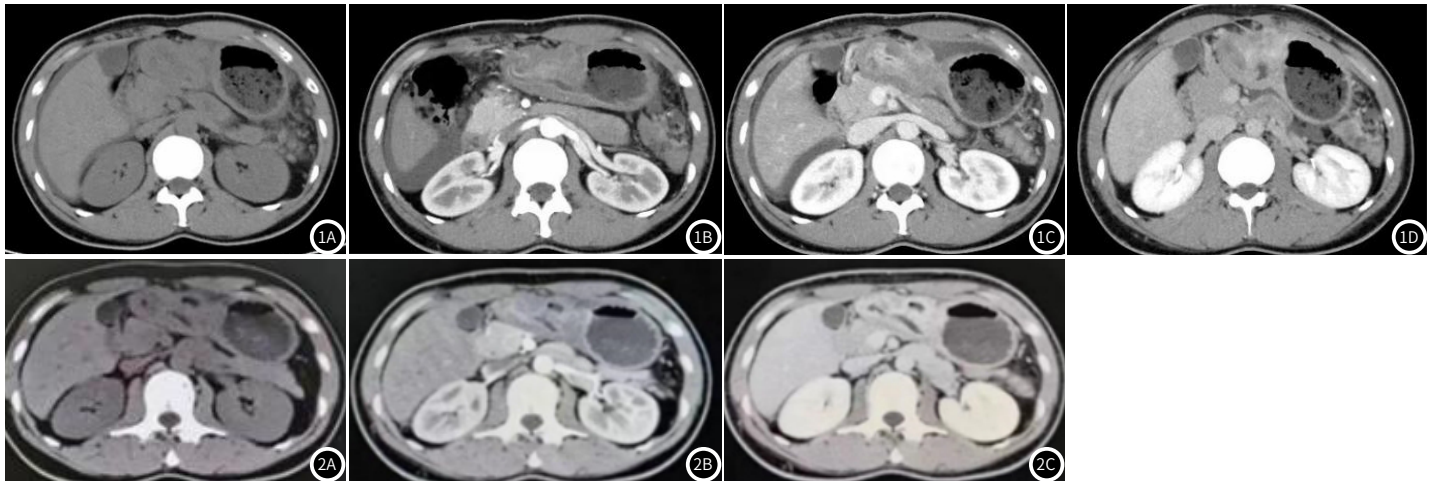


图1 患者男性，62岁。图1A:腹部CT平扫示胃窦部胃壁呈肿块样增厚；图1B:CT增强动脉期示胃窦部肿块轻度不均匀强化；图1C~1D:CT增强静脉期即延迟期示胃窦部肿块呈持续强化，大网膜见多发结节。

图2 与上一患者，给予顺铂+伊立替康化疗方案治疗2周期后肿瘤缩小。图2A~2C 分别为腹部CT平扫、动脉期、延迟期示胃窦部肿瘤持续强化，肿瘤较前缩小。

3 讨论

胃癌是一种起源于胃黏膜上皮细胞的恶性肿瘤，多发于胃窦部，全球范围内胃癌的发病率和死亡率均较高，尤其在东亚地区更为常见，早期胃癌的症状不明显，易被忽视，而晚期胃癌患者的治疗难度大，预后较差^[9-10]。HER-2位于人类染色体17q21上，属于表皮生长因子家族受体中的一员，参与调控细胞增长和分裂^[11-12]。HER-2阳性胃癌是一种特定类型的胃癌，其特征是HER-2蛋白的过度表达或基因扩增，增加了肿瘤的侵袭性，使其较快地复发和转移。化疗是胃癌治疗的主要手段之一，常规的化疗方案包含氟尿嘧啶、铂类药物、紫杉醇和伊立替康等，可抑制肿瘤生长^[13-14]。化疗治疗HER-2阳性胃癌患者的疗效评估在临床仍面临一定挑战，传统的疗效评价主要通过RECIST 1.1，存在有一定的局限性。因此，寻找一种能准确、实时、客观反映患者治疗疗效的检测方法尤为重要，可指导临床结合HER-2阳性胃癌患者疗效对治疗方案进行调整，提高治疗有效率。

本研究结果显示，102例HER-2阳性胃癌患者经化疗治疗，完全缓解6例(5.88%)，部分缓解39例(38.24%)，疾病稳定32例(31.37%)，疾病进展25例(24.51%)，化疗治疗HER-2阳性胃癌患者治疗总效率为44.12%(45/102)，提示顺铂+伊立替康化疗方案治疗HER-2阳性胃癌患者疗效较好。分析其原因，顺铂通过与DNA形成加合物来干扰DNA的正常功能，这种加合物会与DNA中的瓜尼啶和腺嘌呤碱基交联，阻碍了DNA的复制和转录过程，导致细胞无法正常进行分裂和增殖，伊立替康属于拓扑异构酶抑制剂，通过抑制拓扑异构酶I的活性发挥功效，导致DNA链断裂增

多，细胞无法有效地进行正常的遗传信息传递和细胞分裂，从而导致细胞死亡，此外，DNA的持续断裂还会触发细胞内的错误修复机制，进一步增加细胞的凋亡^[15-16]。

多层螺旋CT是一种先进的计算机断层成像技术，通过同一时间使用多排探测器阵列，能够在较短的时间内收集大量高质量的图像数据，比传统CT有更高的扫描速度和更好的图像分辨率^[17]。一项研究发现，多层螺旋CT广泛用于评估胃癌的术前分期^[18]。赵群等^[19]研究发现，多层螺旋CT肿瘤体积减少率预测新辅助化疗疗效具有较好的效果。本研究通过多层螺旋CT检查发现，有效组肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率明显高于无效组，提示HER-2阳性胃癌患者化疗治疗后，有效患者肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率会明显升高。分析其原因，肿瘤体积减少率是通过对比化疗前后肿瘤体积的变化来评估，体积的变化直接反映了肿瘤细胞的减少情况，多层螺旋CT具有高分辨率和三维重建能力，能精确测量出肿瘤的体积和形态变化，对于HER-2阳性胃癌患者，化疗治疗可导致肿瘤快速缩小，因此体积减少率是判断疗效的有效指标^[20]。同时，多层螺旋CT可以非常精确地测量出肿瘤的最长径，提供了定量的数据，并可以用来监测治疗过程中的变化，在HER-2阳性胃癌患者中，最长径的减少率可以作为评估化疗效果直接和可靠的指标^[21]。多层螺旋CT通过图像直观展示肿瘤对治疗的响应，为调整后续治疗方案提供了依据^[22-23]。本研究结果还显示，肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率评估HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的AUC分别为0.752、0.841，两者联合评估的

AUC为0.916,提示肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率可用于评估HER-2阳性胃癌患者化疗的疗效,且联合评估的效能更佳。二分类Logistic逐步回归分析结果显示,淋巴结转移、分化程度、肿瘤体积减少率、肿瘤最长径减少率是HER-2阳性胃癌患者化疗疗效的影响因素,临床应多关注患者有无淋巴结转移和其分化程度,对患者及时治疗并进行多层螺旋CT评估疗效,及时发现当前治疗方案的抗药性,有助于提早调整治疗策略,避免无效治疗的延续。

综上所述,使用多层螺旋CT进行肿瘤体积、肿瘤最长径检测对HER-2阳性胃癌患者化疗治疗后疗效评估具有较好的应用价值,有助于指导临床化疗。但本研究中纳入样本量较小,且均来自于同一医院,具有一定局限性,在后续的研究中可进一步扩大样本及中心,进一步验证本研究结果。

参考文献

- [1] Yu J, Zhang H, Sun S, et al. The effects of Tim-3 activation on T-cells in gastric cancer progression[J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(2): 1461-1466.
- [2] Wu J, Gu Y, Xiao Y, et al. Characterization of DNA methylation associated gene regulatory networks during stomach cancer progression[J]. *Front Genet*, 2019, 9(1): 711.
- [3] Procházková K, Vojtíšek R, Vodička J, et al. Hormone receptor conversion in metastatic breast cancer[J]. *Rep Pract Oncol Radiother*, 2024, 28(6): 746-755.
- [4] Shirasaki Y, Wada N, Takachi K, et al. [A case of HER2-positive unresectable advanced gastric cancer showing long-term complete response treated by only chemotherapy] [J]. *Gan To Kagaku Ryoho*, 2023, 50(13): 1887-1888.
- [5] Kim JS, Kim MY, Hong S. Synergistic effects of metformin and trastuzumab on HER2 positive gastroesophageal adenocarcinoma cells in vitro and in vivo[J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(19): 4768.
- [6] Dieguez FL, Rosa CS, Braz-Silva PH, et al. Three-dimensional volumetric investigation of onodi cells: a multi-slice computed tomography study[J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2023, 28(2): e196-e202.
- [7] Liu H, Wang H, Xiong C, et al. Efficacy of multi-slice spiral ct and rapid on-site evaluation in diagnosis of pulmonary nodules[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 17(1): AT9079.
- [8] 栗周海, 王世黔, 邹茵, 等. 多层螺旋CT对肺癌化疗效果及近期预后的评估价值研究[J]. *中国医学装备*, 2022, 19(12): 51-55.
- [9] Grantham T, Ramachandran R, Parvataneni S, et al. Epidemiology of gastric cancer: global trends, risk factors and premalignant conditions[J]. *J Community Hosp Intern Med Perspect*, 2023, 13(6): 100-106.
- [10] Guo M, Hu P, Xie J, et al. Remodeling the immune microenvironment for gastric cancer therapy through antagonism of prostaglandin E2 receptor 4[J]. *Genes Dis*, 2023, 11(4): 101164.
- [11] Rasheed MW, Abiodun AE, Eziagu UB, et al. Clinicopathological and immunohistochemical characterization of gastrointestinal stromal tumour at four tertiary health centers in Nigeria using CD117, DOG1, and human epidermal growth factor receptor-2 biomarkers[J]. *Ann Afr Med*, 2023, 22(4): 501-507.
- [12] Peerzada MN, Hamdy R, Rizvi MA, et al. Privileged scaffolds in drug discovery against human epidermal growth factor receptor 2 for cancer treatment[J]. *Curr Pharm Des*, 2023, 29(44): 3563-3578.
- [13] Shirasaki Y, Wada N, Takachi K, et al. [A case of HER2-positive unresectable advanced gastric cancer showing long-term complete response treated by only chemotherapy] [J]. *Gan To Kagaku Ryoho*, 2023, 50(13): 1887-1888.
- [14] Shitara K, Yamaguchi K, Muro K, et al. Trastuzumab deruxtecan in patients with locally advanced or metastatic HER2-positive gastric cancer: a multicenter, open-label, expanded-access study[J]. *Int J Clin Oncol*, 2024, 29(1): 27-35.
- [15] 庄晓虹, 孟杰, 林舒, 等. 曲妥珠单抗联合化疗对HER2阳性胃癌患者血清肿瘤标记物及远期疗效的影响[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2019, 24(7): 702-706.
- [16] 张清山, 肖超, 任韶韶. 曲妥珠单抗联合化疗对HER2阳性晚期胃癌的疗效及对P53、EGFR表达的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2020, 19(8): 855-857.
- [17] Liu H, Wang H, Xiong C, et al. Efficacy of multi-slice spiral CT and rapid on-site evaluation in diagnosis of pulmonary nodules[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 17: AT9079.
- [18] 杨阳, 唐立. MSCT三期增强扫描对胃淋巴瘤、胃间质瘤与进展期胃癌的鉴别诊断[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2019, 17(10): 120-123.
- [19] 赵群, 李勇, 王梁, 等. MSCT对胃癌新辅助化疗疗效评估价值[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2019, 26(01): 43-46.
- [20] Zhou JW, Yan YY, Zhang WY, et al. Diagnosis with spiral CT imaging before gastric carcinoma surgery[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2018, 32(3): 725-730.
- [21] Yin JJ, Hu X, Hu S, et al. Efficacy of multi-slice spiral computed tomography in evaluating gastric cancer recurrence after endoscopic submucosal dissection[J]. *World J Gastrointest Oncol*, 2023, 15(9): 1636-1643.
- [22] 侯江平, 许敏, 邓浩. 多层螺旋CT血管成像在腹部肿瘤临床诊断中的应用价值[J]. *罕少疾病杂志*, 2025, 32(6): 131-133.
- [23] 王德娟. 多层螺旋CT结合MRI对胃肠道间质瘤病理危险度分级的诊断价值[J]. *罕少疾病杂志*, 2023, 30(1): 57-59.

(收稿日期: 2024-07-12)

(校对编辑: 翁佳鸿)