

信迪利单抗联合 GP 方案治疗晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床研究

周 颖¹, 刘佩彩², 宋金霞^{2*}, 张 兴³

1. 青岛市第八人民医院 呼吸与危重症医学科, 山东 青岛 266040

2. 青岛市第八人民医院 肿瘤科, 山东 青岛 266040

3. 济南市长清区人民医院 肿瘤科, 山东 济南 250399

摘要: **目的** 探讨信迪利单抗注射液联合 GP 方案(吉西他滨+顺铂)治疗晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床疗效。**方法** 选取 2024 年 2 月—2025 年 3 月在青岛市第八人民医院就诊的晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液共计 82 例, 将患者按随机数字表法分对照组和治疗组, 每组 41 例。对照组使用 GP 方案治疗, 第 1~5 天静脉滴注顺铂注射液 30 mg/m², 1 次/d; 静脉滴注注射用盐酸吉西他滨 1 000 mg/m², 1 次/周。治疗组在对照组基础上静脉滴注信迪利单抗注射液, 2 支/次。3 周为 1 个疗程, 两组患者完成 4 个疗程。比较两组的治疗效果、生活质量评分、积液量、胸腔积液肿瘤标志物、血清指标。**结果** 治疗组的总有效率为 82.93%, 对照组的总有效率为 63.41%, 组间比较有明显差异 ($P<0.05$)。两组治疗后肺癌患者生命质量测定量表 (QLQ-LC43) 评分明显增大, 积液量均明显减少 ($P<0.05$); 治疗组治疗后的 QLQ-LC43 评分高于对照组, 积液量明显低于对照组 ($P<0.05$)。两组治疗后的胸腔积液癌胚抗原 (CEA)、人附睾分泌蛋白 4 (HE4)、神经元特异性烯醇化酶 (NSE) 水平显著降低 ($P<0.05$); 治疗组治疗后的胸腔积液 CEA、HE4、NSE 水平低于对照组 ($P<0.05$)。两组治疗后的血清基质金属蛋白酶-9 (MMP-9)、血管生成素-2 (Ang-2)、血管内皮生长因子 (VEGF) 水平明显降低 ($P<0.05$), 治疗组治疗后血清 MMP-9、Ang-2、VEGF 水平明显低于对照组 ($P<0.05$)。**结论** 信迪利单抗注射液联合 GP 方案可提高晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床疗效, 改善患者生活质量, 减少积液量, 降低肿瘤标志物水平, 抑制血管形成。

关键词: 信迪利单抗注射液; GP 方案; 晚期非小细胞肺癌; 恶性胸腔积液; QLQ-LC43 评分; 积液量; 癌胚抗原; 人附睾分泌蛋白 4; 神经元特异性烯醇化酶; 基质金属蛋白酶-9; 血管生成素-2; 血管内皮生长因子

中图分类号: R979.1 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2025)10-2579-05

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2025.10.026

Clinical study of sintilimab combined with GP regimen in treatment of malignant pleural effusions in advanced non-small cell lung cancer

ZHOU Ying¹, LIU Peicai², SONG Jinxia², ZHANG Xing³

1. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Qingdao Eighth People's Hospital, Qingdao 266040, China

2. Department of Oncology, Qingdao Eighth People's Hospital, Qingdao 266040, China

3. Department of Oncology, Jinan Changqing District People's Hospital, Jinan 250399, China

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of Sintilimab Injection combined with GP regimen (gemcitabine + cisplatin) in treatment of malignant pleural effusions in advanced non-small cell lung cancer. **Methods** 82 Cases of advanced non-small cell lung cancer malignant pleural effusion treated at Qingdao Eighth People's Hospital from February 2024 to March 2025 were selected. The patients were divided into control group and treatment group using a random number table method, with 41 cases in each group. The control group was treated with GP regimen. Patients in the control group received intravenous infusion of Cisplatin Injection at a dose of 30 mg/m² from day 1 to day 5, once daily, and also intravenous infusion of Gemcitabine Hydrochloride for injection at a dose of 1 000 mg/m², once weekly. The treatment group received intravenous infusion of Sintilimab Injection in addition to the control group, 2 doses per time. One course of treatment was three weeks, and two groups of patients completed four courses. The treatment efficacy, quality of life score, effusion volume, pleural effusion tumor markers, and serum indicators were compared between two

收稿日期: 2025-08-03

基金项目: 济南市卫生局科技计划项目 (201820047)

作者简介: 周 颖 (1980—), 女, 主治医师, 本科, 研究方向为呼吸肿瘤。E-mail: hqmaizy@163.com

*通信作者: 宋金霞 (1983—), 女, 主治医师, 硕士, 研究方向为常见实体肿瘤的内科治疗。E-mail: sdwfsongjx@yeah.net

groups. **Results** The total effective rate of the treatment group was 82.93%, while the total effective rate of the control group was 63.41%, and there was a significant difference between the groups ($P < 0.05$). After treatment, the quality of life measurement scale (QLQ-LC43) scores in two groups significantly increased, but the effusion volume significantly decreased ($P < 0.05$). The QLQ-LC43 score of the treatment group was higher than that of the control group after treatment, but the amount of fluid accumulation was significantly lower than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the levels of carcinoembryonic antigen (CEA), human epididymal secretory protein 4 (HE4), and neuron specific enolase (NSE) in pleural effusion were significantly reduced in two groups ($P < 0.05$). The levels of CEA, HE4, and NSE in the pleural effusion of the treatment group were lower than those of the control group after treatment ($P < 0.05$). After treatment, the serum levels of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), angiopoietin-2 (Ang-2), and vascular endothelial growth factor (VEGF) in two groups were significantly reduced ($P < 0.05$). The serum levels of MMP-9, Ang-2, and VEGF in the treatment group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of Sintilimab Injection and GP regimen can improve the clinical efficacy of malignant pleural effusion in advanced non-small cell lung cancer, improve patients' quality of life, reduce fluid volume, lower tumor marker levels, and inhibit angiogenesis.

Key words: Sintilimab Injection; GP regimen; advanced non-small cell lung cancer; malignant pleural effusion; QLQ-LC43 score; effusion volume; CEA; HE4; NSE; MMP-9; Ang-2; VEGF

晚期非小细胞肺癌常伴随恶性胸腔积液,其发生提示疾病已进入晚期阶段,预后极差,恶性胸腔积液的形成主要与胸膜转移、肿瘤细胞分泌促血管生成和通透性因子、淋巴回流受阻等机制相关^[1]。晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的常用临床治疗药物包括铂类联合方案、拓扑异构酶抑制剂、抗血管生成药物、驱动基因靶向药、免疫治疗药物等^[2]。GP 方案(吉西他滨+顺铂)是临床治疗晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的常用方案,基于药物对肿瘤细胞的直接杀伤、胸膜局部作用强化和全身性抗肿瘤效应的协同作用^[3]。信迪利单抗是一种程序性细胞死亡蛋白-1(PD-1)抑制剂,其作用机制在于系统性激活机体免疫系统,并特异性逆转胸腔局部由肿瘤细胞建立的免疫抑制状态,从而控制肿瘤生长,减少积液生成^[4]。本研究对晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液患者使用信迪利单抗注射液联合 GP 方案治疗,观察其临床效果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2024 年 2 月—2025 年 3 月在青岛市第八人民医院就诊的晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液共计 82 例,其中男 50 例,女 32 例;年龄 52~77 岁,平均 (63.13 ± 4.17) 岁;积液病程 13~72 d,平均 (37.56 ± 4.20) d;IIIb 期 45 例、IV 期 37 例。本研究通过青岛市第八人民医院伦理委员会批准(批号[2023]-12161 号)。

纳入标准:(1)符合非小细胞肺癌的临床诊断标准^[5],属于 TNM IIIb、IV 期;(2)符合恶性胸腔积液的诊断标准^[6];(3)卡氏评分不低于 60 分,生存期不低于 3 个月;(4)肝肾功能、心电图基本

正常;(5)签订知情同意书。

排除标准:(1)其他部分远处转移;(2)精神疾病;(3)严重器官功能不全;(4)近半年内进行靶向治疗;(5)感染性病变;(6)既往肝肾积液;(7)免疫功能、凝血功能、造血功能异常。

1.2 药物

信迪利单抗注射液,规格 100 mg/支,信达生物制药(苏州)有限公司,生产批号 20221204、20231013、20240803、20250112。注射用盐酸吉西他滨,规格 0.2 g/瓶, Lilly France S.A.S., 生产批号 20221213、20230908、20240612、20250107。顺铂注射液,规格 30 mg/瓶,云南生物谷药业有限公司,生产批号 20221104、20230901、20240818。

1.3 分组和治疗方法

将患者按随机数字表法分对照组和治疗组,每组 41 例。对照组中男 24 例,女 17 例;年龄 52~77 岁,平均 (63.25 ± 4.01) 岁;积液病程 13~72 d,平均 (37.82 ± 4.29) d;IIIb 期 21 例、IV 期 20 例。治疗组中男 26 例,女 15 例;年龄 53~76 岁,平均 (63.01 ± 4.33) 岁;积液病程 15~70 d,平均积液病程 (37.30 ± 4.11) d;IIIb 期 24 例、IV 期 17 例。组间比较差异无统计学意义,存在可比性。

对照组使用 GP 方案治疗,第 1~5 天静脉滴注顺铂注射液 30 mg/m², 1 次/d;静脉滴注注射用盐酸吉西他滨 1 000 mg/m², 1 次/周。治疗组在对照组基础上静脉滴注信迪利单抗注射液,2 支/次。3 周为 1 个疗程,两组患者完成 4 个疗程。

1.4 疗效评定标准^[6]

完全缓解:积液消退,持续至少 4 周;部分缓解:积液减少至少一半以上,持续 4 周以上;无效:

积液减少不足一半，或增加不高于 25%；进展：积液增加或死亡。

总有效率 = (完全缓解例数 + 部分缓解例数) / 总例数

1.5 观察指标

1.5.1 生活质量评分 治疗前后以肺癌患者生活质量测定量表 (QLQ-LC43) 对生活质量进行评估，包括躯体、角色、情绪、认知、社会、疲倦、恶心呕吐等共计 43 个项目，每个项目 1~4 分，分值越大则生活质量越好^[7]。

1.5.2 积液量 治疗前后使用大为 DW-F5 型彩色多普勒超声诊断仪测定患者积液量，选取液性暗区测定积液的最大垂直深度 (前后径)、水平宽度，计算积液量 (积液量 = 前径 × 后径 × 水平宽度 × 0.5)。

1.5.3 胸腔积液肿瘤标志物 获得患者治疗前后的胸腔积液 6 mL，3 000 r/min 离心处理 10 min，将收集到的上层清液在优利特 URIT-8400 型全自动生化仪上采用酶联免疫法测定清液癌胚抗原 (CEA)、人附睾分泌蛋白 4 (HE4)、神经元特异性烯醇化酶 (NSE) 的水平，试剂盒均购自上海熹纭生物公司。

1.5.4 血清指标 获得患者治疗前后外周血标本 3 mL，经 3 000 r/min 离心处理 10 min，将收集到的上层清液，在全自动生化仪上采用酶联免疫法测定血清基质金属蛋白酶-9 (MMP-9)、血管生成素-2 (Ang-2)、血管内皮生长因子 (VEGF) 的水平，试剂盒均购自深圳迈瑞公司。

1.6 不良反应观察

记录患者出现神经毒性、骨髓抑制、发烧、肝

肾毒性、蛋白尿、恶心呕吐的情况。

1.7 统计学分析

数据采用软件 SPSS 29.0 处理，运用 *t* 检验行组间计量资料比较，运用 χ^2 检验行组间计数资料比较。

2 结果

2.1 两组治疗效果比较

治疗组患者的总有效率为 82.93%，对照组的总有效率为 63.41%，组间比较有明显差异 ($P < 0.05$)，见表 1。

2.2 两组生活质量和积液量比较

两组治疗后 QLQ-LC43 评分明显增大，积液量均明显减少 ($P < 0.05$)；治疗组治疗后的 QLQ-LC43 评分高于对照组，积液量明显低于对照组 ($P < 0.05$)，见表 2。

2.3 两组胸腔积液肿瘤标志物水平比较

两组治疗后的胸腔积液 CEA、HE4、NSE 水平显著降低 ($P < 0.05$)；治疗组治疗后的胸腔积液 CEA、HE4、NSE 水平低于对照组 ($P < 0.05$)，见表 3。

2.4 两组血清指标比较

两组治疗后的血清 MMP-9、Ang-2、VEGF 水平明显降低 ($P < 0.05$)，治疗组治疗后血清 MMP-9、Ang-2、VEGF 水平明显低于对照组 ($P < 0.05$)，见表 4。

2.5 两组不良反应比较

治疗组在治疗期间的不良反应发生率为 29.27%，对照组为 24.39%，组间无明显差异，见表 5。

表 1 两组治疗效果比较

Table 1 Comparison on effective rates between two groups

组别	n/例	完全缓解/例	部分缓解/例	无效/例	进展/例	总有效率/%
对照	41	10	16	10	5	63.41
治疗	41	14	20	5	2	82.93*

与对照组比较：* $P < 0.05$ 。

* $P < 0.05$ vs control group.

表 2 两组 QLQ-LC43 评分和积液量比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison on QLQ-LC43 score and effusion volume between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	QLQ-LC43 评分		积液量/mL	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照	41	84.08 ± 9.26	96.13 ± 14.24*	920.55 ± 93.14	501.68 ± 73.54*
治疗	41	83.72 ± 9.04	111.48 ± 15.03*▲	932.81 ± 91.76	403.27 ± 60.68*▲

与组内治疗前比较：* $P < 0.05$ ；与对照组治疗后对比：▲ $P < 0.05$ 。

* $P < 0.05$ vs same group before treatment; ▲ $P < 0.05$ vs control group after treatment.

表 3 两组胸腔积液 CEA、HE4、NSE 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of CEA, HE4, and NSE levels in pleural effusion between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	观察时间	CEA/(ng·mL ⁻¹)	HE4/(pmol·L ⁻¹)	NSE/(g·L ⁻¹)
对照	41	治疗前	48.79±7.61	2 310.99±547.28	21.03±5.14
		治疗后	25.23±6.83*	1 013.47±278.12*	16.25±3.89*
治疗	41	治疗前	49.68±7.23	2 348.15±528.97	21.57±4.96
		治疗后	18.94±4.06*▲	894.15±201.36*▲	12.06±3.11*▲

与同组治疗前比较: * $P<0.05$; 与对照组治疗后比较: ▲ $P<0.05$ 。

* $P<0.05$ vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$ vs control group after treatment.

表 4 两组血清 MMP-9、Ang-2、VEGF 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of serum levels of MMP-9, Ang-2, and VEGF between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	观察时间	MMP-9/(ng·mL ⁻¹)	Ang-2/(pg·mL ⁻¹)	VEGF/(pg·mL ⁻¹)
对照	41	治疗前	24.87±6.69	25.90±4.45	96.12±22.35
		治疗后	16.73±4.21*	19.13±3.68*	56.28±15.43*
治疗	41	治疗前	25.05±6.91	26.84±4.27	97.67±21.04
		治疗后	13.19±3.55*▲	15.06±2.99*▲	43.16±12.08*▲

与同组治疗前比较: * $P<0.05$; 与对照组治疗后比较: ▲ $P<0.05$ 。

* $P<0.05$ vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$ vs control group after treatment.

表 5 两组患者不良反应情况比较

Table 5 Comparison on adverse drug reactions between two groups

组别	n/例	神经毒性/例	骨髓抑制/例	发烧/例	肝肾毒性/例	蛋白尿/例	恶心呕吐/例	发生率/%
对照	41	2	1	2	1	1	3	24.39
治疗	41	1	2	1	1	2	5	29.27

3 讨论

晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液患者常表现为进行性呼吸困难、胸闷、咳嗽、胸痛,不仅加重呼吸功能障碍,还导致反复感染、低氧血症和营养消耗,显著缩短患者生存期^[8]。流行病学研究显示,吸烟史、晚期肿瘤分期、胸膜或纵隔淋巴结转移、分子靶向基因突变状态等均为恶性胸腔积液发生的危险因素^[9]。随着胸腔镜诊断技术、胸腔热灌注化疗、分子靶向药物和免疫检查点抑制剂的应用,恶性胸腔积液的诊疗模式逐渐优化,但仍存在复发率高、控制时间有限、个体差异显著等难点^[10]。因此,进一步探索恶性胸腔积液的发生机制和更有效的综合治疗手段对改善晚期非小细胞肺癌患者的预后具有重要临床意义。

GP 方案是由吉西他滨和顺铂组成,前者在体内转化为活性代谢产物,竞争性抑制 DNA 合成所需的脱氧胞苷酸,阻断肿瘤细胞 S 期进程,掺入 DNA 链导致链终止,干扰 DNA 复制和修复,抑制胸腔转移灶的肿瘤细胞增殖,减少胸膜肿瘤负荷,

降低胸水生成速度;后者通过与 DNA 链交联形成复合物,破坏 DNA 结构,阻碍复制和转录,还可直接作用于胸膜表面肿瘤细胞,局部药物浓度高,穿透性强,显著硬化胸膜,并减少胸水渗出^[11]。信迪利单抗为靶向治疗药物,能高亲和力地结合 T 细胞表面的 PD-1,物理性地阻断了 PD-1 与程序性死亡配体-1 (PD-L1) 的相互作用,解除 T 细胞的功能抑制,重新激活胸腔积液内的抗肿瘤免疫应答,改变胸腔微环境,减少积液生成,被激活的 T 细胞可以循环至身体其他部位,攻击潜在的转移灶,从而实现对全身肿瘤负荷的控制,间接有助于恶性胸腔积液的长期控制^[12]。本研究结果显示,治疗组的总有效率高于对照组,积液量明显少于对照组,提示信迪利单抗联合 GP 方案可提高晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的疗效,减少积液量。

CEA 是广谱的肿瘤标志物,在多种上皮源性恶性肿瘤中都升高,对非小细胞肺癌引起的恶性胸腔积液有较高诊断价值,其水平与病情呈正相关^[13]。HE4 近年来被认为是多种癌症的潜在标志物,非小

细胞肺癌恶性胸腔积液患者的血清和胸腔积液 HE4 水平也显著高于良性组^[14]。NSE 对神经内管损伤具有高度敏感性,随着血脑屏障损伤可大量进入血液或胸腔,近期可用于非小细胞肺癌的诊断,在恶性胸腔积液中呈高表达^[15]。本研究结果显示,治疗组治疗后的胸腔积液 CEA、HE4、NSE 水平低于对照组,提示信迪利单抗联合 GP 方案可降低晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的肿瘤标志物水平,有助于控制病情发展。

VEGF 由肿瘤细胞分泌,直接作用于血管内皮细胞,增加血管通透性,导致血浆成分渗出至胸腔,形成富含蛋白质的积液,VEGF 刺激胸膜新生血管生成,进一步加剧液体渗出和肿瘤转移^[16]。Ang-2 通过结合内皮细胞受体 Tie-2 削弱细胞间连接,使血管处于不稳定状态,VEGF 进一步刺激,导致血管渗漏加剧,加速血管屏障功能崩溃,为晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液肿瘤细胞转移提供条件^[17]。MMP-9 可降解细胞外基质(如IV型胶原),破坏胸膜结构完整性,促进晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液肿瘤细胞浸润和转移,还能激活炎症因子(如 IL-8、TNF- α),增加血管通透性,并与 VEGF 共同促进血管新生^[18]。本研究结果显示,治疗组治疗后的血清 MMP-9、Ang-2、VEGF 水平明显低于对照组。结果表明,信迪利单抗联合 GP 方案可能通过进一步抑制晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液患者血管的形成,限制肿瘤的生长。

综上所述,信迪利单抗注射液联合 GP 方案可提高晚期非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床疗效,改善患者生活质量,减少积液量,降低肿瘤标志物水平,抑制血管形成。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 周明,胡成平.非小细胞肺癌恶性胸腔积液研究进展[J].国际呼吸杂志,2014,34(22):1742-1746.
- [2] 方思雨,李长毅.胸腔内抗肿瘤药物治疗非小细胞肺癌伴恶性胸腔积液的研究进展[J].临床医学进展,2024,14(11):1456-1463.
- [3] 舒昌发.葶苈大枣泻肺汤联合 GP 化疗方案治疗肺癌合并恶性胸腔积液患者的效果[J].中国民康医学,2022,34(24):78-80.
- [4] 李勤,黄春梅,罗娟,等.信迪利单抗联合 AP 化疗治疗晚期肺腺癌合并恶性胸腔积液的临床研究[J].河北医学,2021,27(12):2079-2084.
- [5] 钟文昭,中国胸部肿瘤研究协作组,中国抗癌协会肺癌专业委员会,等.肺癌多学科团队诊疗中国专家共识[J].中华肿瘤杂志,2020,42(10):817-828.
- [6] 中国健康促进与教育协会,中国抗癌协会癌症康复与姑息治疗专业委员会,张力,等.肺癌合并恶性胸腔积液诊疗专家共识[J].中华肿瘤杂志,2024,46(1):40-47.
- [7] 张作记.行为医学量表手册[M].北京:中华医学电子音像出版社,2005:108-110.
- [8] 严米云,胡家保.奥沙利铂联合胸腺肽治疗肺癌合并恶性胸腔积液的临床效果与安全性[J].临床合理用药杂志,2021,14(16):80-82.
- [9] 徐玲玲,汪睿,王小艳,等.非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床特征及预后影响因素[J].安徽医学,2016,37(12):1531-1533.
- [10] 贾俊斌,顾岩.非小细胞肺癌相关恶性胸腔积液抗血管生成治疗与免疫治疗研究进展[J].中华肿瘤防治杂志,2022,29(23):1702-1708.
- [11] 董卫华,何林,罗贞,等.重组人血管内皮抑制素联合 GP 方案治疗恶性胸腔积液的临床观察[J].广西医学,2009,31(10):1438-1439.
- [12] 褚小磊,王祥军,田州.胸腔灌注重组人血管内皮抑制素注射液联合信迪利单抗治疗非小细胞肺癌恶性胸腔积液的临床研究[J].系统医学,2024,9(23):10-14.
- [13] 王娟,陈颖,吕彦天,等.血清 CEA、胸腔积液/血清 CEA 比值、血清 TC 检测在肺癌合并恶性胸腔积液中的诊断价值[J].医学综述,2019,25(12):2468-2472.
- [14] 张玉敏,高秀娟,鞠思敏,等.胸水中 HE4、MIC-1、CEA、P53 在肺癌恶性胸腔积液诊断中的价值[J].标记免疫分析与临床,2021,28(9):1485-1488.
- [15] 赵明娟,刑双丽,高宇.细胞角质蛋白 19 片段抗原 21-1、神经元特异性烯醇化酶和鳞状细胞癌抗原在非小细胞肺癌合并恶性胸腔积液患者中的表达及临床意义[J].癌症进展,2022,20(19):1973-1976.
- [16] 韩娟,颜浩,张凌. Twist 蛋白、VEGF、CEA、CYFRA21-1、NSE 在肺癌患者恶性胸水中的表达和应用[J].国际呼吸杂志,2016,36(8):563-567.
- [17] 钱倩,胡韡.肺腺癌合并恶性胸腔积液患者血管生成素-2 与胸腔积液局部控制及预后的关系[J].临床肿瘤学杂志,2017,22(10):903-907.
- [18] 李婷婷,郑薇薇,韩晓琳,等.血清及胸水中 MMP-9 和 CD147 的检测对肺癌恶性胸腔积液的诊断价值[J].中国实验诊断学,2017,21(7):1163-1164.

【责任编辑 解学星】