

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9463.2025.10.012

# BAI/BACE 联合派安普利单抗治疗 III B~IV 期肺鳞癌的效果及安全性

逯琳 袁毫

**【摘要】**目的 分析支气管动脉灌注术 (BAI) /支气管动脉化疗栓塞 (BACE) 联合派安普利单抗治疗 III B~IV 期肺鳞癌的效果及安全性。方法 选取 2023 年 7 月~2024 年 12 月我院收治的 60 例肺鳞癌患者, 采用随机数字表法分为观察组和对照组, 每组各 30 例。观察组采用 BAI/BACE 联合派安普利单抗治疗。对照组采用放疗联合派安普利单抗治疗。对比两组患者治疗前后的效果。分析治疗前后两组患者血清癌胚抗原 (CEA)、糖类抗原 153 (CA153)、鳞状细胞抗原 (SCC) 和角质蛋白 19 片段抗原 21-1 (CYFRA21-1) 水平, 肺功能指标、不良反应发生情况、肺癌生活质量量表 (FACT-L) 评分。结果 治疗后, 观察组客观缓解率显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。观察组血清 CEA、CA153、SCC、CYFRA21-1 水平显著低于对照组 ( $P<0.05$ )。观察组的 1 秒用力呼气量 (FEV1)、用力肺活量 (FVC) 和肺一氧化碳弥散量 (DLCO) 水平显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。观察组患者放射性肺炎 II~IV 度发生率显著低于对照组 ( $P<0.05$ )。两组患者骨髓抑制、脱发、肝功能异常、神经毒性、甲状腺功能异常、手足综合征、消化道反应、皮肤毒性发生率对比, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。观察组各项 FACT-L 评分显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。结论 BAI/BACE 联合派安普利单抗治疗 III B~IV 期肺鳞癌具有较好的治疗效果, 且能够降低患者肿瘤标志物水平, 提高患者生活质量。

**【关键词】** 支气管动脉灌注术 支气管动脉化疗栓塞 派安普利单抗 肺鳞癌

## The efficacy and safety of bronchial arterial infusion/bronchial arterial chemoembolization combined with penpulimab in the treatment of stage III B~IV lung squamous cell carcinoma

Lu Lin, Yuan Hao

Department of Oncology, Anyang Traditional Chinese Medicine Hospital, Anyang 455000

Corresponding author: Lu Lin, E-mail: wn52111521@163.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the efficacy and safety of bronchial arterial infusion (BAI)/bronchial arterial chemoembolization (BACE) combined with Penpulimab in the treatment of stage III B~IV lung squamous cell carcinoma. **Methods** A total of 60 patients with stage III B~IV lung squamous cell carcinoma admitted to our hospital from Jul 2023 to Dec 2024 were selected and divided into observation group and control group using random number table method, with 30 patients in each group. The observation group was treated with BAI/BACE combined with Penpulimab, while the control group was treated with radiotherapy combined with Penpulimab. The therapeutic effects of the two groups were compared before and after treatment. The serum levels of carcinoembryonic antigen (CEA), carbohydrate antigen 153 (CA153), squamous cell carcinoma antigen (SCC), and cyto-keratin 19 fragment antigen 21-1(CYFRA21-1), lung function indices, incidence of adverse reactions, and scores of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Lung (FACT-L) scale were analyzed in both groups before and after treatment. **Results** After treatment, the objective response rate of the observation group was significantly higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). The serum levels of CEA, CA153, SCC, and CYFRA21-1 in the observation group were significantly lower than those in the control group (all  $P<0.05$ ). The levels of forced expiratory volume in 1 second (FEV1), forced vital capacity (FVC), and diffusing capacity of the lung for carbon monoxide (DLCO) in the observation group were significantly higher than those in the control group (all  $P<0.05$ ). The incidence of grade II~IV radiation pneumonitis in the observation group was

▲基金项目:安阳市科技计划项目(编号:2022C01SF054)

作者单位:安阳市中医院肿瘤科,河南 安阳 455000

通信作者:逯琳,E-mail:wn52111521@163.com

significantly lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the occurrence of bone marrow suppression, alopecia, liver dysfunction, neurotoxicity, thyroid dysfunction, hand-foot syndrome, gastrointestinal reactions, and skin toxicity between the two groups (all  $P > 0.05$ ). All FACT-L scores of the observation group were significantly higher than those of the control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** BAI/BACE combined with Penpulimab has a favorable therapeutic effect in the treatment of stage III B~IV lung squamous cell carcinoma. It can reduce the levels of tumor markers and improve the quality of life of patients.

**【Key words】** Bronchial arterial infusion Bronchial arterial chemoembolization Penpulimab Lung squamous cell carcinoma

肺癌是一种起源于支气管黏膜或腺体的恶性肿瘤，死亡率在癌症患者中居首位。肺癌患者中肺鳞癌的发病率较高，由于疾病早期症状隐匿，确诊时多已失去手术机会<sup>[1, 2]</sup>。因此探究合适的治疗方法以提高患者生存率，是学者研究的重点方向。免疫治疗能够通过阻断PD-1/PD-L1通路，解除T细胞抑制，激活免疫系统攻击肿瘤细胞，对肺鳞癌患者具有良好的疗效，能够有效改善晚期肺鳞癌患者5年生存率，但单药治疗客观缓解率仍显不足<sup>[3]</sup>。支气管动脉灌注（BAI）作为精准介入手段，通过超选择插管将化疗药物直接灌注至肿瘤供血动脉，使局部药物浓度显著高于全身化疗。支气管动脉化疗栓塞术（BACE）是在BAI基础上结合栓塞材料阻塞肿瘤供血动脉，可协同诱导肿瘤缺血性坏死。同时免疫治疗可协同解决介入治疗对微转移灶控制不足的缺陷。为此本研究探讨介入联合免疫在III B~IV期肺鳞癌患者治疗中的效果及安全性。

## 1 一般资料

**1.1 研究对象** 选取2023年7月~2024年12月我院收治的60例III B~IV期肺鳞癌患者，随机分为观察组和对照组，两组患者一般资料对比差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表1。

纳入标准：符合III B~IV期肺鳞癌相关诊断标准<sup>[4, 5]</sup>；ECOG体能状态评分0~1分；PD-L1检测结果完整（22C3抗体检测TPS $\geq 1\%$ ）；预期生存期 $\geq 6$ 个月；在我院为初次确诊并接受治疗；观察组患者血管造影证实肿瘤供血适合BAI/BACE操作。

排除标准：活动性自身免疫疾病或需长期免疫抑制剂治疗者；既往接受过免疫或介入治疗者；合并其他恶性肿瘤者；对治疗相关药物过敏或对治疗方法不耐受者；基线中性粒细胞 $< 1.5 \times 10^9/L$ 或

血小板 $< 100 \times 10^9/L$ ，血红蛋白 $< 80 g/L$ 者；支气管动脉-脊髓动脉共干者。本研究经医院伦理委员会审批（编号：2023C01SF054）。

表1 两组肺鳞癌患者基线资料比较

项目	观察组(n=30)	对照组(n=30)	$\chi^2$	P
性别			0.08	0.77
男	22	21		
女	8	9		
年龄			0.07	0.80
<60岁	14	15		
$\geq 60$ 岁	16	15		
临床分期			0.28	0.87
III B期	13	11		
III C期	9	10		
IV期	8	9		
PD-L1表达			0.28	0.60
TPS $\geq 1\%$	19	17		
TPS $< 1\%$	11	13		
ECOG评分			0.29	0.59
0分	20	18		
1分	10	12		
吸烟史			0.34	0.56
有	21	23		
无	9	7		

**1.2 治疗方法** 观察组采用BAI/BACE联合免疫治疗。经股动脉穿刺并超选支气管动脉，灌注白蛋白结合型紫杉醇（100 mg/m<sup>2</sup>）+顺铂（30 mg/m<sup>2</sup>），随后注入栓塞剂（明胶海绵颗粒）阻断肿瘤血供。每3周1次，共3周期。同步给予派安普利单抗200 mg静脉输注，每3周1次。对照组选择放疗联合免疫治疗，采用调强放射治疗（IMRT）技术。靶区范围：原发灶+转移淋巴结，CTV外扩5~10 mm（个体化设计），累及野照射限制肺受量。根治性放疗：60~70 Gy/30~35次；寡转移灶SBRT：50~60 Gy/4~5次或27~30 Gy/次。放疗结束后72 h内启动派安普利单抗，200 mg/次，每3

周 1 次。

### 1.3 观察指标

1.3.1 治疗效果 治疗第 12 周评估治疗效果，测量靶病灶最长径总和变化，完全缓解：病灶消失；部分缓解：最长径总和缩小 $\geq 30\%$ ；疾病稳定：变化在 $-30\% \sim +20\%$ ；疾病进展：增大 $\geq 20\%$ 或新发病灶。

1.3.2 实验室指标 比较治疗前与治疗第 12 周两组患者血清肿瘤标记物水平：癌胚抗原 (CEA)、糖类抗原 153 (CA153)、鳞状细胞抗原 (SCC)、角蛋白 19 片段抗原 21-1 (CYFRA21-1)。清晨空腹采血 5 mL，2 500 r/min 离心 10 min，血清分装后 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保存。采用化学发光法检测 CEA、CA153、SCC 和 CYFRA21-1 水平。

1.3.3 肺功能指标 比较治疗前与治疗第 12 周肺功能水平：1 秒用力呼气容积 (FEV1)、用力肺活量 (FVC)、气流受限指标 (FEV1/FVC)、一氧化碳弥散量 (DLCO)。

1.3.4 不良反应发生情况 治疗第 12 周统计两组患者不良反应发生情况，参照 WHO 不良反应 5 级分级标准<sup>[6]</sup>。0 级：无不良反应；I 级：轻度不良反应；II 级：中度不良反应；III 级：重度不良反应；

IV 级：有严重的并发症。

1.3.5 生活质量 采用肺癌生活质量量表 (FACT-L) 评估两组患者治疗前后生活质量，含生理状况、社会/家庭状况、功能状况、情感状况和肺癌症状。分值 0~144 分，总分越高生活质量越好。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 22.0 行数据分析，计数资料采用  $n$  (%) 表示，行  $\chi^2$  检验；计量资料采用  $(\bar{x} \pm s)$  表示，行  $t$  检验。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者疗效比较 观察组客观缓解率显著高于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

2.2 两组患者血清指标比较 治疗后两组的血清 CEA、CA153、SCC、CYFRA21-1 水平均低于治疗前，且观察组低于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

2.3 两组患者肺功能指标比较 治疗后，对照组 FEV1、FVC、DLCO 水平显著低于治疗前 ( $P < 0.05$ )。且观察组 FEV1、FVC、DLCO 水平高于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 2 两组患者疗效比较[n(%)]

组别	n	完全缓解	部分缓解	疾病稳定	疾病进展	客观缓解率	疾病控制
观察组	30	1(3.33)	18(60.00)	8(26.67)	3(10.00)	19(63.33)	27(90.00)
对照组	30	0(0)	11(36.67)	15(50.00)	4(13.33)	11(36.67)	26(86.67)
$\chi^2$						4.27	0.16
$P$						0.04	0.69

表 3 两组患者血清指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CEA( $\mu\text{g/L}$ )				CA153(U/mL)				SCC( $\mu\text{g/L}$ )				CYFRA21-1(ng/mL)			
	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$
观察组	18.25 $\pm$ 5.36	9.86 $\pm$ 3.46	7.20	0.00	36.83 $\pm$ 11.62	23.17 $\pm$ 7.78	5.35	0.00	8.81 $\pm$ 3.06	3.26 $\pm$ 1.05	9.40	0.00	16.27 $\pm$ 4.62	5.64 $\pm$ 1.72	11.81	0.00
对照组	18.17 $\pm$ 5.52	11.99 $\pm$ 4.05	4.94	0.00	35.97 $\pm$ 11.58	27.39 $\pm$ 8.14	3.32	0.00	8.53 $\pm$ 3.27	4.18 $\pm$ 1.53	6.60	0.00	16.89 $\pm$ 4.38	7.26 $\pm$ 2.26	10.70	0.00
$t$	0.06	2.91			0.29	2.05			0.34	2.72			0.53	3.12		
$P$	0.96	0.03			0.78	0.04			0.73	0.01			0.60	0.00		

表 4 两组患者肺功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	FEV1(L)				FVC(L)				FEV1/FVC(%)				DLCO(mmHg)			
	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$	治疗前	治疗后	$t$	$P$
观察组	2.23 $\pm$ 0.42	2.25 $\pm$ 0.38	0.19	0.85	3.38 $\pm$ 0.46	3.42 $\pm$ 0.41	0.36	0.72	65.97 $\pm$ 8.26	66.18 $\pm$ 7.86	0.10	0.92	18.87 $\pm$ 4.29	18.91 $\pm$ 4.83	0.03	0.97
对照组	2.31 $\pm$ 0.39	2.06 $\pm$ 0.33	2.68	0.01	3.54 $\pm$ 0.43	3.18 $\pm$ 0.32	3.68	0.00	65.25 $\pm$ 7.67	64.78 $\pm$ 6.75	0.25	0.80	19.31 $\pm$ 4.58	16.06 $\pm$ 4.65	2.73	0.01
$t$	0.77	2.07			1.39	2.53			0.35	0.74			0.38	2.33		
$P$	0.45	0.04			0.17	0.01			0.73	0.46			0.70	0.02		

2.4 两组患者不良反应发生情况比较 观察组患者放射性肺炎 II~IV 度发生率显著低于对照组

( $P < 0.05$ )。两组患者骨髓抑制、脱发、肝功能异常、神经毒性、甲状腺功能异常、手足综合征、

消化道反应、皮肤毒性发生率对比无显著差异 ( $P>0.05$ )。见表 5。

者各项 FACT-L 评分均显著升高,且观察组各项评分显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 6。

### 2.5 两组患者 FACT-L 评分比较 治疗后, 两组患

表 5 两组患者不良反应发生情况比较[n(%)]

项目	观察组(n=30)	对照组(n=30)	$\chi^2$	P
放射性肺炎			5.46	0.02
0~I度	30(100.00)	25(83.33)		
II~IV度	0(0)	5(16.67)		
骨髓抑制			0.22	0.64
0~I度	28(93.33)	27(90.00)		
II~IV度	2(6.67)	3(10.00)		
脱发			2.07	0.15
0~I度	28(93.33)	30(100.00)		
II~IV度	2(6.67)	0(0)		
肝功能异常			1.07	0.30
0~I度	27(90.00)	29(96.67)		
II~IV度	3(10.00)	1(3.33)		
神经毒性			1.02	0.31
0~I度	29(96.67)	30(100)		
II~IV度	1(3.33)	0(0)		
甲状腺功能异常			0.22	0.64
0~I度	27(90.00)	28(93.33)		
II~IV度	3(10.00)	2(6.67)		
手足综合征			3.16	0.08
0~I度	27(90.00)	30(100.00)		
II~IV度	3(10.00)	0(0)		
消化道反应			2.31	0.13
0~I度	24(80.00)	28(93.33)		
II~IV度	6(20.00)	2(6.67)		
皮肤毒性(皮疹/瘙痒)			0.37	0.54
0~I度	24(80.00)	22(73.33)		
II~IV度	6(20.00)	8(26.67)		

表 6 两组患者 FACT-L 评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	生理状况				社会/家庭状况				功能状况			
	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组(n=30)	14.36±3.57	21.48±4.22	7.06	0.00	16.83±4.68	23.38±3.32	6.25	0.00	17.46±3.54	22.81±3.62	5.79	0.00
对照组(n=30)	14.69±3.25	19.26±3.89	4.94	0.00	17.28±6.42	21.69±3.08	3.39	0.00	17.92±3.83	20.45±3.76	2.58	0.01
t	0.37	2.12			0.31	2.04			0.48	2.48		
P	0.71	0.04			0.76	0.05			0.63	0.02		

  

组别	情感状况				肺癌症状			
	治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
观察组(n=30)	13.85±2.63	19.52±3.46	7.15	0.00	18.28±3.88	23.46±4.73	4.64	0.00
对照组(n=30)	13.22±2.48	17.53±3.28	5.74	0.00	18.89±3.53	21.06±4.22	2.16	0.03
t	0.96	2.29			0.64	2.07		
P	0.34	0.03			0.53	0.04		

### 3 讨论

肺鳞癌是非小细胞肺癌中的重要亚型，其发生发展与遗传易感性、环境暴露（如吸烟）及宿主免疫微环境关系密切。同时肺鳞癌具有高PD-L1表达率和显著肿瘤浸润淋巴细胞（TILs）的特点<sup>[7, 8]</sup>。对于ⅢB~Ⅳ期肺鳞癌患者当前标准治疗以含铂化疗联合免疫检查点抑制剂为主，但全身化疗会对患者的身心造成巨大的损害，且部分体能状态较差的患者耐受性不佳，患者及家属对其接受程度也相对较低。BAI/BACE通过微导管超选择至支气管动脉，实现化疗药物精准直达肺鳞癌病灶，局部药物浓度较全身化疗提升数十倍，同时通过栓塞剂阻塞肿瘤供血动脉，显著增强抗肿瘤效果<sup>[6, 9]</sup>。同时相较于全身化疗不良反应也显著降低。为此我们对于ⅢB~Ⅳ期肺鳞癌患者尝试采用BAI/BACE联合免疫治疗，并讨论其效果。

ⅢB~Ⅳ期肺鳞癌患者的BAI/BACE治疗采用经股动脉穿刺，在DSA引导下超选择插管至支气管动脉，精准灌注白蛋白结合型紫杉醇和顺铂。白蛋白结合型紫杉醇通过gp60受体介导的胞吞作用靶向肿瘤细胞，其紫杉醇释放速率优于传统制剂<sup>[10]</sup>。而顺铂的DNA交联效应可诱导肿瘤细胞释放高迁移率族蛋白B1（HMGB1），该分子是免疫原性细胞死亡（ICD）的关键信号<sup>[11]</sup>。临床前研究显示，BAI后肿瘤组织内药物浓度可达静脉给药的20~40倍<sup>[12]</sup>。后续注入栓塞剂，局部高浓度给药杀伤肿瘤细胞，栓塞致肿瘤缺血坏死，协同破坏微血管系统，具有微创、可重复操作和并发症少的优势。与放疗联合免疫治疗相比，介入联合免疫治疗可能存在双重机制：通过局部高浓度化疗药物（白蛋白结合型紫杉醇抑制微管解聚，顺铂诱导DNA交联）实现抗肿瘤机制；栓塞后肿瘤坏死释放抗原，潜在促进肿瘤抗原释放，提升免疫应答强度。临床数据显示，联合PD-1抑制剂后，TILs密度显著提升，免疫检查点抑制剂可清除BAI/BACE后的残余癌细胞，弥补其穿透深度不足的缺陷<sup>[13]</sup>。免疫检查点抑制剂可清除BAI/BACE后的残余癌细胞，弥补其穿透深度不足。此外，BAI/BACE对血供丰富的中央型肺癌更具靶向优势，且无放射性肺炎风险，但需严格规避脊髓动脉误栓等操作风险。针对晚期肺癌的研究表明，BAI/BACE联合免疫治疗的中位无进展生存期

（mPFS）达12个月，且术中三维血管造影可有效控制脊髓动脉误栓风险<sup>[14]</sup>。

本研究结果表明，观察组在客观缓解率、肺功能和生活质量方面的优于对照组。表明BAI/BACE联合免疫治疗ⅢB~Ⅳ期肺鳞癌具有较好的效果。分析原因，BAI/BACE通过精准栓塞肿瘤供血动脉实现局部高浓度化疗药物释放，同时诱导肿瘤抗原暴露，与免疫治疗产生协同增效作用。对照组放疗虽可通过DNA损伤直接杀伤肿瘤细胞，但受限于放射野外病灶控制不足，且免疫激活效应弱于BAI/BACE的局部高浓度药物暴露；相较于放疗可能导致的放射性肺炎、肺损伤等不良反应，BAI/BACE对正常肺组织损伤更小，有助于保持患者呼吸功能；BAI/BACE治疗后肿瘤负荷快速降低可显著缓解咳嗽、胸痛等症状，直接提升患者生活质量。

CEA为广谱肿瘤标志物，升高常见于消化道肿瘤、肺癌等，其水平反映肿瘤负荷；CA153与乳腺癌、肺癌等腺癌相关，用于疗效监测和复发预警<sup>[15]</sup>；SCC是特异性标记肺鳞癌、宫颈鳞癌等鳞状上皮源性肿瘤<sup>[16]</sup>；CYFRA21-1为细胞角蛋白片段，对非小细胞肺癌诊断和预后评估具有重要意义<sup>[17, 18]</sup>。本研究中观察组CEA、CA153、SCC、CYFRA21-1水平显著低于对照组，表明BAI/BACE联合免疫治疗在抑制肿瘤活性方面优于放疗联合免疫治疗。分析其原因，BAI/BACE通过化疗药物直接作用于肿瘤，更有效地降低肿瘤细胞标志物水平；免疫治疗的协同作用增强了全身抗肿瘤效应，进一步降低了肿瘤负荷；放疗可能仅对局部病灶有效，而BAI/BACE联合免疫治疗对原发灶和微转移灶均有抑制作用。

两组患者的骨髓抑制、脱发、肝功能异常、神经毒性、甲状腺功能异常、手足综合征、消化道反应、皮肤毒性发生率无显著差异。分析其原因，顺铂虽为患者消化道反应的明确诱因，但治疗过程中应用剂量较低，且BAI/BACE局部给药减少了全身暴露，削弱了消化道毒性强度。白蛋白结合型紫杉醇的改良剂型降低了传统紫杉醇的神经毒性和过敏风险，手足综合征发生率本身较低，且剂量控制在安全范围内<sup>[10]</sup>。两组均采用标准预处理措施缓解消化道反应，手足综合征患者通过保湿护理等，降低了严重事件发生率。白蛋白结合型紫杉醇通过纳米微粒靶向肿瘤，减少毛囊暴

露, 脱发率显著低于传统紫杉醇或多西他赛<sup>[19]</sup>。两组均使用派安普利单抗治疗, 其常见副作用为皮肤毒性、甲状腺功能异常、肝功能异常等<sup>[20, 21]</sup>。但这些不良反应发生率对比无显著差异, 提示 BAI/BACE 和放疗并未显著增加免疫治疗固有毒性负担。对照组放射性肺炎 II~IV 度发生率显著高于观察组, 分析其原因, 放射性肺炎是胸部放疗的典型并发症, 由辐射损伤肺组织引发, 多发生于放疗后 1~3 个月, 影像学表现为照射野内边界清晰的纤维化改变<sup>[22, 23]</sup>。对照组患者通过及时暂停免疫治疗、规范激素干预及支持治疗患者均实现完全缓解。

综上所述, BAI/BACE 联合派安普利单抗治疗 III B~IV 期肺鳞癌, 具有较好的治疗效果, 且能够降低患者肿瘤标记物水平, 提高生活质量。

### 参 考 文 献

- 1 Kwon J, Zhang JM, Mok B, et al. USP13 drives lung squamous cell carcinoma by switching lung club cell lineage plasticity [J]. *Mol Cancer*, 2023, 22 (1): 204.
- 2 Chen JW, Dhahbi J. Lung adenocarcinoma and lung squamous cell carcinoma cancer classification, biomarker identification, and gene expression analysis using overlapping feature selection methods [J]. *Sci Rep*, 2021, 11 (1): 13323.
- 3 杨朝晖, 徐力, 张秀伟. 骨转移对免疫检查点抑制剂治疗晚期非小细胞肺癌效果的影响 [J]. *实用临床医药杂志*, 2025, 29 (3): 11-16.
- 4 王洁, 赫捷, 国家肿瘤质控中心肺癌质控专家委员会, 等. 中国肺癌免疫治疗规范化应用指南 (2024 版) [J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2024, 31 (11): 659-700.
- 5 邢力刚, 马晓林. 2021 版《中华医学会肿瘤学分会肺癌临床诊疗指南》非小细胞肺癌诊疗更新专家解读 [J]. *疑难病杂志*, 2022, 21 (6): 557-560.
- 6 辛鑫, 梁志伟, 余会敏, 等. 支气管动脉化疗栓塞术联合贝伐珠单抗治疗中晚期非小细胞肺癌患者的疗效及其对血浆 miR-200a 和 miR-375 表达水平的影响研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2022, 30 (4): 37-41.
- 7 Shi XZ, Dong A, Jia XC, et al. Integrated analysis of single-cell and bulk RNA-seq identifies a signature based on T-cell marker genes to predict prognosis and therapeutic response in lung squamous cell carcinoma [J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 992990.
- 8 Hayashi Y, Marumo S, Fukui M. Squamous cell carcinoma of the lung presenting unilateral thoracic hyperhidrosis: a case report and review of literature [J]. *Intern Med*, 2023, 62 (11): 1635-1639.
- 9 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会, 刘玉金, 伍筱梅, 等. 支气管动脉灌注术和支气管动脉化疗栓塞术治疗肺癌的中国专家共识 (2023 版) [J]. *介入放射学杂志*, 2024, 33 (3): 219-229.
- 10 张思培, 陈丽娟, 石珍亮, 等. 白蛋白结合型紫杉醇联合铂类药物治疗肺鳞癌的疗效观察 [J]. *现代药物与临床*, 2023, 38 (5): 1170-1174.
- 11 关哲, 张晓娟, 郭蕊. miRNA-34a 靶向抑制高迁移率族蛋白 B1 逆转骨肉瘤细胞顺铂耐药性机制研究 [J]. *肿瘤研究与临床*, 2021, 33 (10): 754-759.
- 12 Alharbi AF, Kratzke RA, D' Cunha J, et al. Gemcitabine and metabolite pharmacokinetics in advanced NSCLC patients after bronchial artery infusion and intravenous infusion [J]. *Cancer Chemother Pharmacol*, 2019, 83 (2): 387-391.
- 13 贾牧原, 张洪俊, 李琳, 等. 晚期非小细胞肺癌脑转移患者一线免疫治疗有效性的网络荟萃分析 [J]. *肿瘤防治研究*, 2024, 51 (5): 336-341.
- 14 Xu S, Li YM, Bie ZX, et al. Drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization/bronchial arterial infusion chemotherapy with and without PD-1 blockade for advanced non-small cell lung cancer: a comparative single-center cohort study [J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2023, 13 (9): 6241-6256.
- 15 彭秋凤, 罗诗樵. 血清肿瘤标志物结合肿瘤负荷评分在可切除结肠直肠癌肝转移中的预后判断价值 [J]. *中国肿瘤临床*, 2024, 51 (18): 927-935.
- 16 肖鑫, 汪超. 血清 TK1、SCC、CYFRA21-1 联合预测老年早期肺鳞癌术后复发的效能 [J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43 (16): 3885-3888.
- 17 Bai JW, Gu SY, Sun XL, et al. CYFRA21-1 is a more sensitive biomarker to assess the severity of pulmonary alveolar proteinosis [J]. *BMC Pulm Med*, 2022, 22 (1): 2.
- 18 Atkinson SR, Aly M, Remih K, et al. Serum keratin 19 (CYFRA21-1) is a prognostic biomarker in severe alcoholic hepatitis [J]. *Liver Int*, 2022, 42 (5): 1049-1057.
- 19 何亚萌, 高会霞, 王彬. 紫杉醇和白蛋白结合型紫杉醇分别联合铂类药物治疗复发转移性头颈部鳞癌的疗效比较 [J]. *肿瘤基础与临床*, 2023, 36 (2): 98-102.
- 20 胡冬雪, 郑颖, 高倩, 等. 派安普利单抗一线治疗晚期鳞状非小细胞肺癌的药物经济学评价 [J]. *中国药房*, 2025, 36 (11): 1364-1369.
- 21 梁艳, 姜溪, 武永存, 等. 派安普利单抗联合化疗治疗转移性或局部晚期鳞状非小细胞肺癌的近期疗效和毒副反应 [J]. *肿瘤药理学*, 2024, 14 (5): 595-601.
- 22 周婵, 张小乔, 张丽莎, 等. 无化疗放疗治疗联合免疫检查点抑制剂治疗局部晚期非小细胞肺癌的研究进展 [J]. *中国医药导报*, 2024, 21 (21): 68-70.
- 23 张皓嘉, 张毅, 金海洁, 等. 中央型肺癌容积旋转调强放疗计划中减少肺低剂量体积的研究 [J]. *中国医疗器械杂志*, 2025, 49 (2): 181-185.

(收稿: 2025-06-30)