

## • 肿瘤介入 Tumor intervention •

支气管动脉灌注化疗栓塞联合替雷利珠单抗  
治疗晚期非小细胞肺癌的有效性与安全性

梁超, 李浩, 韩大千, 王嘉铨, 许文泽, 王满周, 邝东林, 任建庄,  
韩新巍, 段旭华

**【摘要】目的** 评估支气管动脉化疗栓塞(BACE)联合替雷利珠单抗治疗晚期非小细胞肺癌(NSCLC)的有效性和安全性。**方法** 纳入郑州大学第一附属医院 2021 年 12 月至 2022 年 8 月Ⅲ-Ⅳ期 NSCLC 患者 30 例。BACE 治疗后,每 3 周应用替雷利珠单抗 200 mg 治疗 1 次,直到疾病进展、出现无法耐受的不良反应或研究者决定终止该药物。以无进展生存期(PFS)为主要研究终点,以总生存期(OS)、客观反应率(ORR)、疾病控制率(DCR)、安全性和生活质量(QoL)为次要研究终点。**结果** 中位随访时间为 12 个月(1.5~12 个月)。中位 PFS 为 10.5 个月(95%CI:7.8~13.2),未达到中位 OS。3、6 和 12 个月的 ORR 分别为 63.3%(95%CI:43.9%~80.1%)、56.7%(95%CI:37.4%~74.5%)和 30.4%(95%CI:13.2%~52.9%),DCR 分别为 80%(95%CI:61.4%~92.3%)、76.7%(95%CI:57.7%~90.1%)、47.8%(95%CI:26.8%~69.4%)。PD-L1 表达 $\geq 50\%$ ( $HR = 0.29, P = 0.039$ )、单一肿瘤供血动脉( $HR = 0.35, P = 0.028$ )、完成超过 10 个周期的替雷利珠单抗治疗( $HR = 0.42, P = 0.064$ )是影响 PFS 的保护因素。未发生 3 级或以上治疗相关不良事件,常见的 2 级以下不良反应为恶心、发热和咳嗽。与基线相比,治疗 1 个周期后患者的生活质量明显改善,包括整体生活质量、身体功能和情绪功能。**结论** BACE 联合替雷利珠单抗对晚期 NSCLC 患者具有良好的疗效与安全性。

**【关键词】** 非小细胞肺癌;PD-1;替雷利珠单抗;支气管动脉化疗栓塞

中图分类号:R734.2 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2025)-002-0148-06

**Efficacy and safety of bronchial arterial chemoembolization combined with tislelizumab for advanced non-small cell lung cancer** LIANG Chao, LI Hao, HAN Daqian, WANG Jiacheng, XU Wenzhe, WANG Manzhou, KUANG Donglin, REN Jianzhuang, HAN Xinwei, DUAN Xuhua. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: DUAN Xuhua, E-mail: xuhuaduan@163.com

**【Abstract】Objective** To assess the efficacy and safety of bronchial arterial chemoembolization (BACE) combined with tislelizumab for advanced non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 30 patients in First Affiliated Hospital of Zhengzhou University with stage Ⅲ-Ⅳ NSCLC from December 2021 to August 2022 were enrolled in this study. All the patients received BACE, which was followed by 200 mg tislelizumab once every 3 weeks until the disease progressed, or the patient developed intolerable adverse effects, or the investigator decided to terminate this drug treatment. The primary study endpoint was progression-free survival (PFS), and the secondary study endpoints included overall survival (OS), objective response rate (ORR), disease control rate (DCR), safety, and quality of life (QoL). **Results** The median follow-up time was 12 months (range of 1.5-12 months), the median PFS was 10.5 months (95%CI:7.8-13.2 months), and the median OS was not available. The 3-month, 6-month, and 12-

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2025.02.006

基金项目:国家自然科学基金(U2004119);河南省医学科技攻关省部共建重大项目(SBGJ202102100);河南省自然科学基金优秀青年基金(202300410361);河南省重大科技专项项目(221100310100)

作者单位:450052 河南郑州 郑州大学第一附属医院放射介入科

通信作者:段旭华 E-mail: xuhuaduan@163.com

month ORRs were 63.3% (95% CI: 43.9%-80.1%), 56.7% (95% CI: 37.4%-74.5%), and 30.4% (95% CI: 13.2%-52.9%) respectively. The 3-month, 6-month, and 12-month DCRs were 80% (95% CI: 61.4%-92.3%), 76.7% (95% CI: 57.7%-90.1%), and 47.8% (95% CI: 26.8%-69.4%) respectively. The expression ratio of PD-L1  $\geq 50\%$  ( $HR = 0.29, P = 0.039$ ), tumor having a single feeding artery ( $HR = 0.35, P = 0.028$ ), and completion of  $>10$  cycles of tislelizumab therapy ( $HR = 0.42, P = 0.064$ ) were the protective factors for PFS. No  $\geq$  grade III treatment-related adverse events (TRAEs) occurred. The common below grade II TRAEs were nausea, fever, and cough. After one cycle of treatment, the patient's QoL, including overall quality of life, physical functioning, and emotional functioning, was significantly improved. **Conclusion** For the treatment of patients with advanced NSCLC, BACE plus tislelizumab has satisfactory clinical efficacy and safety.

**【Key words】** non-small cell lung cancer; PD-1; tislelizumab; bronchial arterial chemoembolization

非小细胞肺癌(NSCLC)占肺癌的80%~85%,大多数患者确诊时已经发生远处转移或处于病程晚期,失去手术切除的机会,5年总生存率(OS)低于10%<sup>[1-3]</sup>。此外,患者可能因体质较差而无法耐受化疗和放疗等<sup>[4]</sup>。支气管动脉化疗栓塞术(BACE)因全身不良反应小、肿瘤内药物浓度高、抗肿瘤效果好,已经越来越多地用于治疗无法切除的晚期NSCLC患者<sup>[5]</sup>,但单独应用BACE治疗晚期NSCLC的效果尚不令人满意<sup>[6]</sup>。

前期临床研究表明,BACE后坏死的肿瘤组织可释放肿瘤相关抗原,改善免疫微环境,引发明显的肿瘤特异性免疫反应,增强BACE联合免疫治疗效果<sup>[7-8]</sup>。Li等<sup>[9]</sup>报道了10例晚期NSCLC患者接受BACE联合PD-1阻断治疗后的中位无进展生存期(PFS)为11.0个月。另一项回顾性研究显示,与单用BACE相比,免疫疗法联合BACE治疗晚期NSCLC可延长患者的PFS(7个月比4个月)<sup>[10]</sup>。

替雷利珠单抗是一种抗PD-1抗体,经过改造使其Fc部分失去功能,与巨噬细胞的结合减少,从而消除抗体依赖性吞噬作用,这是T细胞清除和抗PD-1治疗的潜在机制<sup>[11]</sup>。早期研究发现,替雷利珠单抗单药治疗亚洲和非亚洲晚期肺癌患者表现出良好的耐受性,并显现出抗肿瘤活性<sup>[12-13]</sup>。一项III期试验显示,替雷利珠单抗联合化疗的PFS明显长于单独化疗(9.7个月比7.6个月)<sup>[14]</sup>。本研究探讨BACE联合替雷利珠单抗治疗晚期NSCLC患者的疗效和安全性。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

纳入2021年12月至2022年8月郑州大学第一附属医院介入科收治的晚期NSCLC患者。收集

患者的临床资料,包括年龄、性别、ECOG评分、病理类型、肿瘤分期、肿瘤PD-L1表达率、供血动脉、BACE次数、替雷利珠单抗应用次数、合并症等。本研究经美国临床实验注册库审批通过(NCT05058560)。

### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①根据国际肺癌研究协会和美国癌症分类联合委员会第8版肺癌TNM分期标准<sup>[15-16]</sup>,经病理或活检确诊为III期,不能进行手术,也不能进行根治性同步放、化疗;III~IV期,不能接受系统化学治疗或不能耐受的,已进行两种及以上全身化学疗法但病情仍在进展;②未携带已知的EGFR突变或ALK或ROS1融合突变;③至少有1处可测量病变;④预计生存时间 $\geq 3$ 个月;⑤能够提供肿瘤组织标本;⑥依从性良好,能够提供书面知情同意书,且能够遵守研究要求和评估时间表。

排除标准:①曾接受过免疫检查点抑制剂治疗;②在过去3个月内进行过介入治疗;③首次给药前3周内接受过放射治疗并出现相关不良反应、出现放射性肺炎或需服用糖皮质激素;④有症状的中枢神经转移;⑤有不可控制的第三间隙积液;⑥首次给药前1周内接受过其他形式的免疫抑制治疗;⑦首次用药前1年有非感染性肺炎史(需接受糖皮质激素治疗)或当前有间质性肺病史;⑧在首次用药之前的两年内,患有活动性自身免疫疾病;⑨未经治疗的活动性乙型肝炎;⑩怀孕、哺乳期妇女或打算在研究期间怀孕或哺乳的妇女。

### 1.3 治疗方案

BACE:患者仰卧位,局麻下应用改良Seldinger技术进行穿刺,引入5F血管鞘,通过鞘管引入5FCobra导管与水膜导丝,两者配合下行支气管动脉造影,同时行肋间动脉、胸廓内动脉、膈下动脉、锁骨

下动脉、甲状颈干和主动脉弓等部位的造影,以确定是否存在肿瘤供血,并观察支气管动脉是否存在食管或脊髓等分支。如无,则超选至肿瘤的供血动脉依次灌注顺铂  $75 \text{ mg/m}^2$  + 吉西他滨  $100 \text{ mg/m}^2$  灌注 1 h(鳞癌)或顺铂  $75 \text{ mg/m}^2$  + 培美曲塞  $500 \text{ mg/m}^2$  灌注 1 h(腺癌),灌注化疗后用  $350 \sim 560 \mu\text{m}$  PVA 颗粒栓塞肿瘤供血动脉,栓塞终点是肿瘤无染色和血流接近完全淤滞。术后给予止吐、镇痛、补液以及其他对症支持治疗。对于疾病稳定(SD)的患者,每 6 周按需重复 1 次 BACE,最多行 3 次。

替雷利珠单抗:BACE 后 3~5 d,静脉注射替雷利珠单抗  $200 \text{ mg}$ ,周期为 21 d。治疗持续到为期 1 年的替雷利珠单抗治疗、疾病进展(PD)、发生无法耐受的不良反应、撤回知情同意、死亡或发生其他需要终止治疗的情况,以先发生者为准。

#### 1.4 疗效评估

根据实体瘤反应评估标准(RECIST)1.1 版<sup>[17]</sup>,在基线和每 6 周使用增强 CT 进行肿瘤评估,分别为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、SD 和 PD,直至疾病进展、撤回知情同意或死亡。BACE 相关不良事件按照介入放射学会制定的不良事件分类系统进行分级<sup>[18]</sup>。采用欧洲肿瘤研究与治疗组织编制的 QLQ-C30 量表对患者生存质量进行评价。QLQ-C30 根据 30 个项目显示自我健康评价以及社会、身体和情感功能。分为 5 个功能量表(身体、角色、情感、认知和社会)、3 个症状性量表(疲劳、恶心呕吐和疼痛)和 6 个单项(呼吸困难、失眠、食欲不振、便秘、腹泻和经济困难)<sup>[19]</sup>。

#### 1.5 研究终点

主要终点是 PFS,即从开始接受 BACE 治疗到疾病进展或因任何原因死亡的时间。次要终点为 OS(定义为从开始 BACE 治疗到任何原因死亡的时间)、客观缓解率(ORR)、疾病控制率(DCR)、安全性以及生活质量(QoL)。ORR = (CR + PR)/总数  $\times 100\%$ ,DCR = (CR + PR + SD)/总数  $\times 100\%$ 。

#### 1.6 统计学分析

使用 SPSS 26.0 对数据进行分析。疗效分析在全分析集(FAS)中进行,FAS 包括所有接受过至少一个剂量研究治疗的参与者。安全性分析在安全性分析集(SS)中进行,该分析集由具有可用安全性记录的 FAS 群体组成。连续变量的描述性指标为四分位数间距(IQR)或范围,分类变量的描述性指标为频率(%),比较采用卡方检验。PFS、ORR、DCR 采用 Kaplan-Meier 法估算。 $P < 0.05$  为差异有统

计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者特征

2021 年 11 月至 2022 年 8 月,根据入排标准共纳入 30 例患者,并被纳入 FAS 和 SS,见图 1。数据截止日(2023 年 8 月 31 日),有 12 例患者因疾病进展而终止治疗。

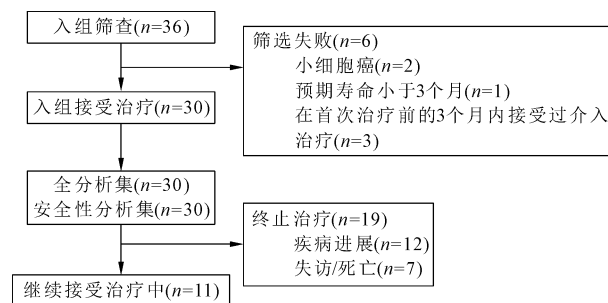


图 1 患者纳入流程

30 例患者中,中位年龄为 67.0 岁。15 例患者出现转移,其中 7 例为肺内转移,4 例为肝转移,4 例为骨转移。合并症:肺炎 8 例,支气管狭窄 5 例,肺心病 4 例,咯血 4 例,上腔静脉综合征 2 例。23 例患者为单发病灶,7 例患者为多发病灶。患者基本特征见表 1。

### 2.2 疗效

中位随访时间为 12 个月(1.5~12 个月)。在 FAS 的 30 例患者中,有 19 例患者的中位 PFS 为 10.5 个月(95%CI:7.8~13.2),见图 2;6 个月和 12 个月的 PFS 率分别为 76.7%(95%CI:57.7%~90.1%)和 47.8%(95%CI:26.8%~69.4%)。中位 OS 尚未达到。

在 12 个月时未观察到 CR 发生,7 例患者达到 PR,见图 3。3 个月、6 个月和 12 个月的 ORR 分别为 63.3%(95%CI:43.9%~80.1%)、56.7%(95%CI:37.4%~74.5%)和 30.4%(95%CI:13.2%~52.9%),DCR 分别为 80%(95%CI:61.4%~92.3%)、76.7%(95%CI:57.7%~90.1%)、47.8%(95%CI:26.8%~69.4%),见表 2。

PD-L1 表达  $\geq 50\%$ ( $HR = 0.29, P = 0.039$ )、单一肿瘤供血动脉( $HR = 0.35, P = 0.028$ )、完成超过 10 个周期的替雷利珠单抗治疗( $HR = 0.42, P = 0.064$ )患者的 PFS 明显更长,见表 1。

### 2.3 生活质量

根据 QLQ-C30 问卷,与基线相比,一个周期治

表 1 单因素分析与无进展生存期相关的预后因素

特征	例数(%)	中位 PFS(月, 95%CI)	HR(95%CI)	P 值
性别				
男	24(80.0)	12.0(9.2~14.8)	1.00	
女	6(20.0)	9.0(5.4~12.6)	1.15(0.38~3.48)	0.808
年龄				
≤60 岁	10(33.3)	9.0(2.0~16.0)	1.00	
>60 岁	20(66.7)	10.5(7.9~13.1)	0.99(0.38~2.62)	0.989
ECOG 评分				
0 分	8(26.7)	9.0(4.8~13.2)	1.00	
1 分	17(56.7)	12.0(8.0~16.0)	0.86(0.29~2.52)	0.781
2 分	5(16.7)	12.0(8.1~16.0)	1.13(0.30~4.23)	0.853
病理类型				
腺癌	9(30.0)	10.5(6.1~14.9)	1.00	
鳞癌	21(70.0)	12.0(8.7~15.3)	0.91(0.35~2.40)	0.849
TNM 分期				
Ⅲ期	15(50.0)	12.0(8.3~15.7)	1.00	
Ⅳ期	15(50.0)	10.5(6.2~14.8)	1.26(0.51~3.11)	0.614
肿瘤细胞中 PD-L1 表达				
<1%	6(20.0)	3.0(0~7.8)	1.00	
1%~49%	12(40.0)	9.0(6.5~11.5)	0.44(0.14~1.40)	0.165
≥50%	12(40.0)	12.0(10.7~13.3)	0.29(0.09~0.94)	0.039
肿瘤供血动脉				
多支	12(40.0)	3.0(0~10.6)	1.00	
单支	18(60.0)	12.0(10.5~13.6)	0.35(0.14~0.89)	0.028
BACE				
1~2 次	20(66.7)	7.5(4.9~10.1)	1.00	
3 次	10(33.3)	12.0(10.5~13.5)	0.60(0.23~1.59)	0.306
替雷利珠单抗应用				
≤10 次	12(40.0)	3.0(0~10.6)	1.00	
>10 次	18(60.0)	12.0(9.9~14.1)	0.42(0.17~1.05)	0.064

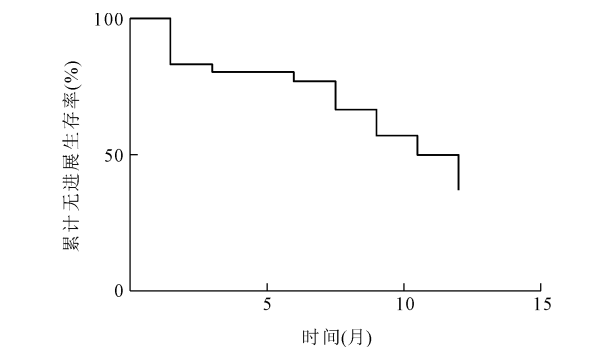


图 2 无进展生存期的 K-M

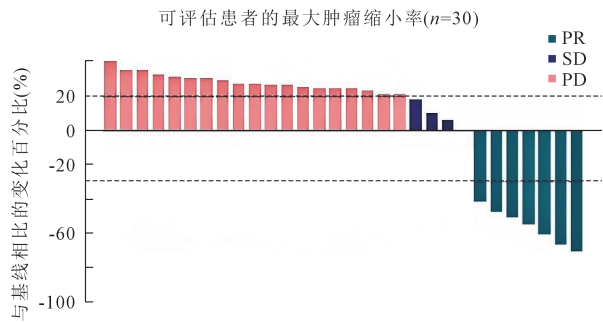


图 3 肿瘤负荷与基线相比最佳百分比变化的瀑布图

疗后的总体生活质量、身体功能和情感功能均有显著改善。此外,疲劳、恶心呕吐、呼吸困难和失眠在治疗一个周期后也有所减轻,见表 3。

表 2 基于 RECIST1.1 的治疗应答[例(%)]

疗效	3 个月(n=30)	6 个月(n=30)	12 个月(n=23)
CR	2(6.7)	1(3.3)	0
PR	17(56.7)	16(53.3)	7(30.4)
SD	5(16.7)	6(20.0)	4(17.4)
PD	6(20.0)	7(23.3)	12(52.2)
ORR	19(63.3)	17(56.7)	7(30.4)
DCR	24(80.0)	23(76.7)	11(47.8)

表 3 QLQ-C30 问卷评估生活质量

项目	基线	一个治疗周期后	P 值
功能			
总体健康状况	58.3(50.0~66.7)	66.7(66.7~83.3)	<0.001
躯体	73.3(58.3~81.7)	80.0(66.7~88.4)	0.046
角色	83.3(79.2~100.0)	83.3(83.3~100.0)	0.213
情绪	83.3(75.0~91.7)	91.7(83.3~100.0)	0.045
认知	83.3(66.7~100.0)	83.3(83.3~100.0)	0.168
社会	83.3(66.7~100.0)	83.3(79.2~100.0)	0.209
症状			
疲倦	33.3(22.2~55.5)	22.2(11.1~33.3)	0.003
恶心与呕吐	0(0~16.7)	0(0~0)	0.005
疼痛	16.7(0~16.7)	0(0~16.7)	0.306
气促	66.7(33.3~66.7)	0(0~33.3)	<0.001
失眠	33.3(33.3~66.7)	0(0~33.3)	<0.001
食欲丧失	0(0~33.3)	0(0~0)	0.375
便秘	0(0~33.3)	0(0~0)	0.545
腹泻	0(0~33.3)	0(0~0)	0.545
经济困难	0(0~33.3)	0(0~0)	0.247

## 2.4 不良反应

所有患者无 3 级以上治疗相关不良反应。BACE 相关不良反应中,常见的 1~2 级事件有恶心 6 例(20%)、发热 5 例(16.7%)、胸痛 4 例(13.3%)。输注化疗药物与应用替雷利珠单抗常见的 1~2 级事件有白细胞下降 3 例(10%)、皮疹 3 例(10%)、咳嗽 3 例(10%)、血红蛋白下降 2 例(6.7%)、血小板下降 2 例(6.7%)、疲劳 2 例(6.7%)。未观察到严重 TRAE 或治疗相关死亡病例。

## 3 讨论

BACE 联合替雷利珠单抗显示出良好的 PFS,改善了患者的生活质量,且不良反应在可接受范围内,为晚期 NSCLC 的治疗提供了新选择。BACE 是将化疗药物通过肿瘤的供血动脉直接注入,大大增加了局部药物浓度,并且栓塞肿瘤供血动脉可使局部血流中断,使肿瘤组织营养不足进而抑制其生长,全身不良反应较小,适用于不适合放化疗或拒绝放化疗的患者<sup>[20-23]</sup>。PD-1/L1 单药治疗晚期 NSCLC 的 5 年 OS 率为 20%~30%<sup>[24]</sup>。BACE 与 PD-1/L1 联合治疗的中位 PFS 为 10.5 个月,高于单独 BACE 的 8.0 个月或单用替雷利珠的 4.2 个月<sup>[25-26]</sup>。说明与全身化疗相比,BACE 的耐受性更好,且联合替雷利珠不会对耐受性产生负面影响<sup>[7-8]</sup>。

对于晚期 NSCLC 患者来说,生活质量与生存同样重要<sup>[27]</sup>。本研究 QoL 问卷调查显示,治疗后患者的总体生活质量、身体和情感功能均有显著改善,接受联合治疗患者症状量表(疲劳、恶心呕吐、呼吸困难和失眠)的得分有所下降。可能的原因是 BACE 在栓塞血管以实现肿瘤缺血的同时,也可能降低全身不良反应的发生率<sup>[25,28]</sup>。

研究表明,在未治疗和治疗的患者中,PD-L1 表达比例>50%与更高的缓解率和更长的 PFS、OS 相关<sup>[29-31]</sup>,这与本研究结果一致。此外,替雷利珠单抗用药大于 10 次的患者 PFS 往往更长。因此,建议患者接受较长时间的替雷利珠单抗治疗,以维持疗效,提高临床获益。

对于晚期 NSCLC 患者来说,BACE 联合替雷利珠是安全的。所有不良反应均为 1~2 级,未观察到严重不良事件和治疗相关死亡。恶心、发热、胸痛、白细胞减少、皮疹和咳嗽等临床表现通常可以控制,并在支持治疗后迅速消失。本研究中,BACE 相关的不良事件主要是化疗栓塞相关综合征和骨髓抑制,与之前的研究<sup>[32]</sup>一致。

本研究存在一定的局限性。首先,作为一项单

臂、非随机的研究,样本量相对有限,仅来自一家医院,缺乏与其他现有疗法的比较;其次,没有 OS 数据,随着随访的继续,将报告成熟的 OS。此外,截至本研究随访终点,CR 例数为 0,这是因为主要参与肿瘤供血的侧支循环动脉血管是邻近肿瘤的胸廓内动脉、肋间动脉、脊髓动脉和食管固有动脉等<sup>[33-34]</sup>。本研究中有 12 例患者肿瘤由多支动脉供血,除支气管动脉外,包括肋间动脉、脊髓动脉和食管固有动脉等侧支循环。因考虑上述侧支循环栓塞后可能出现肋间神经损伤、食管损伤和脊髓动脉栓塞等严重并发症<sup>[25,35-36]</sup>,故未能彻底栓塞,因此 BACE 治疗 NSCLC 的研究很难取得 CR 的疗效。

总之,BACE 和替雷利珠单抗联合治疗晚期 NSCLC 是有效且安全的,但还需要更大规模的临床随机试验进一步评估。

## [参 考 文 献]

- [1] Cao W, Chen HD, Yu YW, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in China: a secondary analysis of the global cancer statistics 2020[J]. Chin Med J (Engl), 2021, 134:783-791.
- [2] 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会. 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, 33:219-229.
- [3] Guo H, Zhang J, Qin C, et al. Biomarker-targeted therapies in non-small cell lung cancer: current status and perspectives[J]. Cells, 2022, 11:3200.
- [4] Gridelli C, Rossi A, Carbone DP, et al. Non-small-cell lung cancer[J]. Nat Rev Dis Primers, 2015, 1:15009.
- [5] Chen C, Wang W, Yu Z, et al. Combination of computed tomography-guided iodine-125 brachytherapy and bronchial arterial chemoembolization for locally advanced stage III non-small cell lung cancer after failure of concurrent chemoradiotherapy[J]. Lung Cancer, 2020, 146:290-296.
- [6] Kunisada K, Ishikawa H, Takafuji J, et al. A case of a 91-year-old patient with advanced squamous cell lung cancer complicated with renal dysfunction successfully treated with trans-arterial chemo-embolization[J]. Gan To Kagaku Ryoho, 2013, 40:917-919.
- [7] He X, Du Y, Wang Z, et al. Upfront dose-reduced chemotherapy synergizes with immunotherapy to optimize chemoimmunotherapy in squamous cell lung carcinoma[J]. J Immunother Cancer, 2020, 8:e000807.
- [8] 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, 13:6241-6256.
- [9] Li YM, Guo RQ, Bie ZX, et al. Sintilimab plus bronchial arterial infusion chemotherapy/drug-eluting embolic

- chemoembolization for advanced non-small cell lung cancer; a preliminary study of 10 patients[J]. J Vasc Interv Radiol, 2021, 32:1679-1687.
- [10] Xu S, Bie Z, Li Y, et al. Drug-eluting bead bronchial arterial chemoembolization with and without microwave ablation for the treatment of advanced and standard treatment-refractory/ineligible non-small cell lung cancer; a comparative study[J]. Front Oncol, 2022, 12:851830.
- [11] Zhang T, Song X, Xu L, et al. The binding of an anti-PD-1 antibody to FcγRI has a profound impact on its biological functions [J]. Cancer Immunol Immunother, 2018, 67: 1079-1090.
- [12] Desai J, Deva S, Lee JS, et al. Phase IA/IB study of single-agent tislelizumab, an investigational anti-PD-1 antibody, in solid tumors[J]. J Immunother Cancer, 2020, 8:e000453.
- [13] Shen L, Guo J, Zhang Q, et al. Tislelizumab in Chinese patients with advanced solid tumors; an open-label, non-comparative, phase 1/2 study[J]. J Immunother Cancer, 2020, 8:e000437.
- [14] Lu S, Wang J, Yu Y, et al. Tislelizumab plus chemotherapy as First-Line treatment for locally advanced or metastatic nonsquamous NSCLC (RATIONALE 304): a randomized phase 3 trial[J]. J Thorac Oncol, 2021, 16:1512-1522.
- [15] Detterbeck FC, Boffa DJ, Kim AW, et al. The Eighth Edition Lung Cancer Stage Classification [J]. Chest, 2017, 151: 193 - 203.
- [16] Goldstraw P, Chansky K, Crowley J, et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project; Proposals for Revision of the TNM Stage Groupings in the Forthcoming (Eighth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer [J]. J Thorac Oncol, 2016, 11:39 - 51.
- [17] Lencioni R, Llovet JM. Modified RECIST (mRECIST) assessment for hepatocellular carcinoma[J]. Semin Liver Dis, 2010, 30:52-60.
- [18] Baerlocher MO, Nikolic B, Sze DY. Adverse event classification; clarification and validation of the society of interventional radiology specialty-specific system [J]. J Vasc Interv Radiol, 2023, 34:1-3.
- [19] Aaronson NK, Ahmedzai S, Bergman B, et al. The European organization for research and treatment of cancer QLQ-C30; a quality-of-life instrument for use in international clinical trials in oncology[J]. J Natl Cancer Inst, 1993, 85:365-376.
- [20] 李万刚, 崔静, 王建军, 等. 术前支气管动脉灌注化疗治疗Ⅲa(N-2)期非小细胞肺癌[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 160-165.
- [21] 黄坤林, 刘玉金. 肺癌介入治疗临床研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:1005-1008.
- [22] Fu Y, Li Y, Wei N, et al. Transcatheter arterial chemical infusion for advanced non-small-cell lung cancer; long-term outcome and predictor of survival[J]. Radiol Med, 2016, 121: 605-610.
- [23] Zhu J, Zhang HP, Jiang S, et al. Neoadjuvant chemotherapy by bronchial arterial infusion in patients with unresectable stage Ⅲ squamous cell lung cancer[J]. Ther Adv Respir Dis, 2017, 11:301-309.
- [24] Borghaei H, Gettinger S, Vokes E, et al. Five-year outcomes from the randomized, phase Ⅲ trials CheckMate 017 and 057: nivolumab versus docetaxel in previously treated non-small-cell lung cancer[J]. J Clin Oncol, 2021, 39:723-733.
- [25] Bie Z, Li Y, Li B, et al. The efficacy of drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization loaded with gemcitabine for treatment of non-small cell lung cancer[J]. Thorac Cancer, 2019, 10:1770-1778.
- [26] Liu SY, Wu YL. Tislelizumab; an investigational anti-PD-1 antibody for the treatment of advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) [J]. Expert Opin Investig Drugs, 2020, 29: 1355-1364.
- [27] Zwitter M. Toxicity and quality of Life in published clinical trials for advanced lung cancer[J]. Support Care Cancer, 2018, 26:3453-3459.
- [28] Liu XF, Lin H, Wang Q, et al. Drug-eluting bead bronchial arterial chemoembolization vs. chemotherapy in treating advanced non-small cell lung cancer; comparison of treatment efficacy, safety and quality of Life[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2021, 25:2554-2566.
- [29] Garon EB, Rizvi NA, Hui RN, et al. Pembrolizumab for the treatment of non-small-cell lung cancer [J]. N Engl J Med, 2015, 372:2018-2028.
- [30] Gandhi L, Rodriguez-Abreu D, Gadgeel S, et al. Pembrolizumab plus chemotherapy in metastatic non-small-cell lung cancer [J]. N Engl J Med, 2018, 378:2078-2092.
- [31] West H, McCleod M, Hussein M, et al. Atezolizumab in combination with carboplatin plus nab-paclitaxel chemotherapy compared with chemotherapy alone as first-line treatment for metastatic non-squamous non-small-cell lung cancer (IMpower130): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial [J]. Lancet Oncol, 2019, 20:924-937.
- [32] Takayama K, Ichiki M, Matsumoto T, et al. Phase Ⅱ study on biweekly combination therapy of gemcitabine plus carboplatin for the treatment of elderly patients with advanced non-small cell lung cancer [J]. Oncologist, 2020, 25:208-e417.
- [33] Fei QL, Zhou YY, Yuan YX, et al. An applied anatomical study of bronchial artery [J]. Surg Radiol Anat, 2018, 40: 55-61.
- [34] Yener O, Türkvtan A, Yüce G, et al. The normal anatomy and variations of the bronchial arteries; evaluation with multidetector computed tomography [J]. Can Assoc Radiol J, 2015, 66:44-52.
- [35] Shang B, Li J, Wang X, et al. Clinical effect of bronchial arterial infusion chemotherapy and CalliSpheres drug-eluting beads in patients with stage Ⅱ - Ⅳ lung cancer; a prospective cohort study [J]. Thorac Cancer, 2020, 11:2155-2162.
- [36] Fu Z, Wang C, Wei W, et al. Efficacy and safety of drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization versus conventional bronchial arterial chemoembolization in lung cancer patients with hemoptysis [J]. Future Oncol, 2022, 18: 2805-2815.

(收稿日期:2024-06-14)

(本文编辑:新宇)