·论著·

ⅠA期肺腺癌患者发生气腔播散的预后及危险因素分析

张炎[1]，陈宽冰[1]，吴雅楠[2]
（中国医科大学 1.附属盛京医院胸外科，沈阳 110004；2.健康管理学院，沈阳 110122）

摘要 目的 探讨ⅠA期肺腺癌患者气腔播散（STAS）的预后及危险因素。**方法** 收集2017年9月至2019年12月间中国医科大学附属盛京医院收治的374例ⅠA期肺腺癌患者的临床资料，根据病理诊断结果分为STAS阳性组（n = 88）和STAS阴性组（n = 286）。采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线，使用单因素及二元logistic回归分析ⅠA期肺腺癌患者STAS发生的危险因素。**结果** STAS阳性组患者的中位总生存期（OS）为79个月，STAS阴性组患者的中位OS为96个月，STAS阳性组OS显著低于STAS阴性组（P < 0.001）。2组性别、体重指数（BMI）、吸烟史、肺腺癌亚型和肿瘤实性成分占比（CTR）比较差异有统计学意义（P < 0.05）。二元logistic回归分析结果显示，BMI、吸烟史、肺腺癌亚型和CTR是发生STAS的独立危险因素（P < 0.05）。**结论** 发生STAS的ⅠA期肺腺癌患者预后较差。对于有吸烟史、CTR和BMI较高及病理类型乳头型为主要特征的ⅠA期肺腺癌患者，需警惕存在STAS风险。

关键词 肺腺癌；气腔播散；乳头型；肿瘤实性成分占比；预后
中图分类号 R734.2 **文献标志码** A **文章编号** 0258-4646（2026）07-0600-04
网络出版地址 https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20260709.1808.032
DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2026.07.005

Analysis of prognosis and risk factors for spread through air spaces in patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma

ZHANG Yan[1], CHEN Kuanbing[1], WU Yanan[2]
（1. Department of Thoracic Surgery, Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang 110004, China; 2. School of Health Management, China Medical University, Shenyang 110122, China）

Abstract Objective To investigate the prognosis and risk factors for spread through air spaces (STAS) in patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma. **Methods** Clinical data of 374 patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma admitted to Shengjing Hospital of China Medical University from September 2017 to December 2019 were collected. Patients were divided into the STAS-positive group (n = 88) and the STAS-negative group (n = 286) based on pathological diagnosis. The Kaplan-Meier method was used to plot survival curves, and univariate and binary logistic regression analyses were performed to identify risk factors for STAS in patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma. **Results** The median overall survival (OS) of patients in the STAS-positive group was 79 months, whereas the median OS of patients in the STAS-negative group was 96 months, with OS being significantly lower in the STAS-positive group (P < 0.001). There were statistically significant differences between the two groups in terms of sex, body mass index (BMI), smoking history, lung adenocarcinoma subtype, and consolidation tumor ratio (CTR) (P < 0.05). Binary logistic regression analysis showed that BMI, smoking history, lung adenocarcinoma subtype, and CTR were independent risk factors for STAS (P < 0.05). **Conclusion** Patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma and STAS have a poorer prognosis. In patients with stage Ⅰ A lung adenocarcinoma, smoking history, high CTR, high BMI, and papillary-predominant pathological subtype are associated with an increased risk of STAS.

Keywords lung adenocarcinoma; spread through air spaces; papillary; consolidation tumor ratio; prognosis

肺癌是常见的恶性肿瘤之一，因其高发病率和高死亡率成为重要的公共卫生问题[1-2]。肺癌相关死亡率增长趋势显著，预计到2060年，肺癌死亡率将达到35 151/10万[3]。随着CT检查的普及，早期肺癌检出效能显著提升[4-5]，根治性肺切除术作为标准治疗方案改善了患者预后。但临床研究[6]显示，部分根治性肺切除术术后仍存在局部复发或远处转移现象，导致生存率降低。2015年世界卫生组织首次提出“气腔播散（spread through air spaces，STAS）”的概念[7-8]。STAS用于描述肺癌（尤其是肺腺癌）的一种局部侵袭性生长模式，是指肿瘤细胞从原发病灶

基金项目：国家自然科学基金（82502484）
作者简介：张炎（1997-），男，医师，硕士.
通信作者：吴雅楠，E-mail：wuyanan.cmu@vip.163.com
收稿日期：2025-09-12
网络出版时间：2026-07-10 11:04:50

脱离后，通过肺实质的气腔（如肺泡或细支气管）进行扩散。这些扩散的细胞在远离主瘤体的气道内形成小簇状、微乳头状结构或散在的单个肿瘤细胞。

研究[9-12]显示，早期肺腺癌患者手术治疗后，若发生STAS则会增加局部和远处复发的风险，STAS是肺腺癌预后不良的重要因素。目前，对早期肺腺癌患者发生STAS危险因素的临床研究较少且有争议。本研究探讨ⅠA期肺腺癌患者发生STAS的预后情况及其相关危险因素，旨在为术前风险评估、手术方式选择及术后个体化随访策略提供依据。

1　材料与方法

1.1　临床资料与分组

收集2017年9月至2019年12月间中国医科大学附属盛京医院胸外科诊治的ⅠA期肺腺癌患者的临床资料。纳入标准：（1）经术后病理诊断证实为孤立性浸润性肺腺癌；（2）依据国际肺癌研究协会发布的第8版《肺癌TNM分期标准》，确认病理分期属于ⅠA期。排除标准：（1）存在新辅助治疗史；（2）病理诊断为非微浸润性腺癌；（3）多原发肺癌；（4）合并其他器官恶性肿瘤；（5）混合组织学类型，如腺鳞癌等；（6）资料不完整。共纳入374例，根据病理诊断结果分为STAS阳性组（n = 88），STAS阴性组（n = 286）。本研究已获得中国医科大学附属盛京医院伦理委员会批准（2025PS1120K），患者及其家属均知情并签署知情同意书。

1.2　检测指标

采取阅读住院病历和门诊病历，定期电话随访的方式记录患者生存状况，随访至患者死亡或截止日期（2025年8月1日）。

收集患者的临床及病理资料，包括年龄、性别、体重指数（body mass index，BMI）、肿瘤位置、肿瘤大小、吸烟史、病理亚型及肿瘤实性成分占比（consolidation tumor ratio，CTR）和STAS发生情况。STAS依据2015年世界卫生组织肺癌分类标准[13]，由2位经专业认证的病理医师对术后标本进行独立组织学判读。肿瘤主要病理亚型的判定标准：（1）所占比例最高的组织学亚型；（2）被判定为优势亚型，满足任一项即认定为主要病理亚型。

1.3　统计学分析

采用SPSS 27.0软件对数据进行统计分析。计量资料经正态性检验均不符合正态分布，以M（P_{25}~P_{75}）表示，2组比较采用Mann-Whitney U检验；计数资料以率（%）表示，2组比较采用χ^2检验或Fisher精确概率法。采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线，采用log-rank检验比较2组总生存期（overall survival，OS）的差异。采用二元logistic回归模型进行多因素分析。P < 0.05为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　STAS对OS的影响

本研究以全因死亡为终点，STAS阳性组、STAS阴性组患者的5年生存率分别为87.5%、95.1%。STAS阳性组患者的中位OS为79（64~92）个月，STAS阴性组患者的中位OS为96（77~NR）个月。生存曲线分析结果显示，2组基于全因死亡的OS比较差异有统计学意义（P < 0.001），提示STAS发生显著缩短了患者的OS，见图1。

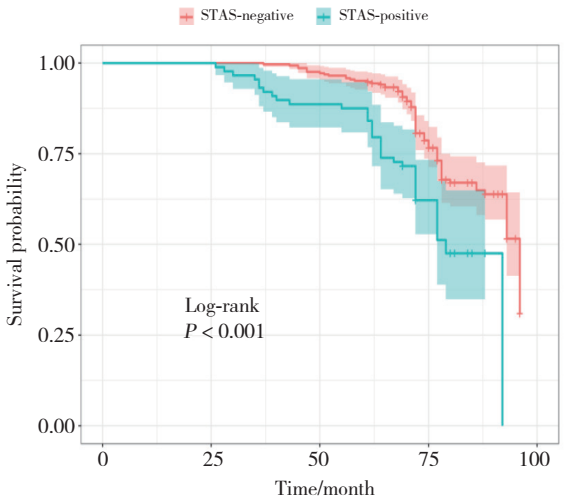


图1　2组患者OS的ROC曲线

Fig.1　ROC curves for OS between STAS positive and negative groups

2.2　发生STAS的单因素及多因素logistic回归分析

单因素分析结果显示，2组性别、BMI、吸烟史、肿瘤主要病理亚型和CTR比较差异有统计学意义（P < 0.05），而肿瘤大小比较差异无统计学意义（P > 0.05），见表1。将STAS设为因变量，将单因素分析有统计学意义（P < 0.05）指标纳入二元logistic回归模型，结果显示，吸烟史、CTR、BMI和肿瘤主要病理亚型是发生STAS的独立危险因素（P < 0.05），见表2。

表1　2组各项临床指标比较

Tab.1　Comparison of clinical data between the two groups

Item	STAS-positive group (n = 88)	STAS-negative group (n = 286)	Z/χ^2	P
Age (year)	59 (53–65)	61 (56–66)	−1.442	0.149
Sex [n (%)]			5.337	0.021
Male	34 (38.6)	74 (25.9)		
Female	54 (61.4)	212 (74.1)		
BMI (kg/m^2)	22.49 (22.03–24.22)	22.03 (21.48–23.80)	−3.295	<0.001
Tumor location [n (%)]			2.988	0.560
Upper right	30 (34.1)	96 (33.5)		
Lower right	20 (22.7)	66 (23.1)		
Middle right	4 (4.6)	20 (6.9)		
Upper left	14 (15.9)	58 (20.3)		
Lower left	20 (22.7)	46 (16.2)		
Tumor size (cm)	1.5 (1.1–2.0)	1.5 (1.2–2.0)	−0.230	0.818
Smoking history [n (%)]			24.227	<0.001
Yes	36 (40.9)	46 (16.1)		
No	52 (59.1)	240 (83.9)		
Histologic subtype [n (%)]			24.612	<0.001
Lepidic	22 (25.0)	78 (27.3)		
Papillary	20 (22.7)	18 (6.3)		
Solid	8 (9.1)	10 (3.5)		
Micropapillary	2 (2.3)	4 (1.4)		
Acinar	36 (40.9)	176 (61.5)		
CTR	0.67 (0.54–0.82)	0.44 (0.30–0.76)	−5.348	<0.001

表2　肺腺癌患者发生STAS的多因素分析

Tab.2　Multivariate analysis of STAS occurrence in patients with lung adenocarcinoma

Variable	β	Wald χ^2	P	OR	95%CI
Smoking history	1.184	15.247	0.001	3.268	1.803–5.920
CTR	2.075	14.109	0.001	7.930	2.697–23.512
BMI	0.136	6.686	0.010	1.146	1.033–1.270
Histologic subtype					
Lepidic	Ref	–	–	–	–
Papillary	1.293	8.093	0.004	3.644	1.495–8.883
Solid	0.379	0.386	0.535	1.460	0.442–8.825
Micropapillary	1.284	1.948	0.163	3.611	0.595–2.925
Acinar	−0.370	1.185	0.276	0.691	0.355–1.345

3　讨论

已有研究[9-10]表明，肺腺癌伴STAS患者的OS和无复发生存率均明显降低，STAS与肺癌不良预后密切相关。YI等[14]回顾性分析411例肿瘤直径<2 cm的Ⅰ期肺腺癌患者，发现STAS阳性患者预后与不同手术方式显著相关[9]。另有研究表明，早期浸润性肺腺癌患者肺叶切除术后，存在STAS是患者复发的重要危险因素。本研究分析ⅠA期肺腺癌患者STAS发生的影响因素，以期为术前风险评估和手术方式选择提供依据。生存曲线分析结果显示，2组基于全因死亡的OS比较差异有统计学意义（P < 0.001），提示STAS发生显著缩短了患者的OS，与既往研究结果基本一致，进一步证实STAS是影响肺癌患者预后的重要因素。多因素分析显示，吸烟史、CTR、BMI和肿瘤主要病理亚型是发生STAS的独立危险因素（P <

0.05）。因此，基于上述指标来筛选STAS发生的高危人群，对术前风险分层及个体化手术策略制定具有重要意义。

本研究结果显示，吸烟是STAS发生的危险因素，与WARTH等[15]研究结果一致。已有研究[16]表明，宿主易感性和环境暴露之间的相互作用是肺癌发生的关键因素。吸烟与STAS的致病性呈现显著异质性[17]，提示在临床评估中应将吸烟史作为术前风险分层的重要参考指标，对于有吸烟史的患者应警惕STAS发生。另外，CTR也是STAS的危险因素。TOYOKAWA等[10]通过回顾性队列研究分析了276例Ⅰ期肺腺癌患者，同样也提出STAS与较高的CTR、较大的肿瘤直径、最大标准摄取值高及组织学侵袭性显著相关。可见，CTR是反映肿瘤实性成分的影像学指标，为术前评估STAS风险提供了便捷、可量化的依据，有助于临床医生识别高危患者。本研究结果显示，高BMI是ⅠA期肺腺癌患者发生STAS的危险因素。传统观点认为低体重与恶病质相关，肥胖具有“代谢保护”作用[18-19]，但近年研究[20]指出，肥胖相关的代谢紊乱可能加剧线粒体功能障碍，促进肿瘤进展。

本研究结果显示，乳头型为主的病理亚型是STAS发生的危险因素。KADOTA等[9]认为微乳头亚型或实性亚型与STAS显著相关。本研究结果与既往研究存在差异，可能与纳入样本的病理类型分布、样本量及人种有关。不同病理亚型代表肿瘤不同的生物学行为，乳头型、微乳头型及实体型等高级别病理亚型往往具有更强的侵袭能力，临床中应对此类患者给予更多关注，必要时考虑扩大手术切除范围或加强术后随访。此外，本研究未发现STAS与肿瘤位置存在相关性，这与ALVAREZ等[21]提出的STAS与右下叶肿瘤位置显著相关的观点不一致，分析其原因可能是样本量、纳入人群及研究设计的不同所致，有待扩大样本量进一步验证。

目前关于STAS发生的分子机制尚未完全阐明。有研究[22]对139例T_1期肺腺癌组织标本进行基因检测，发现STAS阳性肺腺癌中常见的突变基因包括*EGFR*、*TP53*、*KRAS*、*ALK*及*ROS1*。未来可进一步结合分子病理特征，探索STAS发生的驱动基因及潜在治疗靶点。

综上所述，发生STAS的ⅠA期肺腺癌患者预后较差，吸烟史、高CTR、高BMI及乳头型病理亚型是STAS发生的危险因素。本研究为术前风险分层及个体化手术策略提供了参考。本研究为回顾性单中心设计，基于因果逻辑考虑未将手术方式纳入多因素模型，亦未进行BMI亚组分层及分子病理分析，存在一定选择性偏倚。未来需结合多中心、前瞻性研究及影像组学、基因组学进一步论证。

参考文献：

[1] THAI AA, SOLOMON BJ, SEQUIST LV, et al. Lung cancer. [J]. Lancet, 2021, 398 (10299): 535-554. DOI: 10.1016/S0140-6736 (21) 00312-3.

[2] JHA SK, DE RUBIS G, DEVKOTA SR, et al. Cellular senescence in lung cancer: molecular mechanisms and therapeutic interventions [J]. Ageing Res Rev, 2024, 97: 102315. DOI: 10.1016/j.arr.2024.102315.

[3] HE BZ, ZHAO XY, PU Y, et al. Trends and projection of burden on lung cancer and risk factors in China from 1990 to 2060 [J]. Thorac Cancer, 2024, 15 (22): 1688-1704. DOI: 10.1111/1759-7714.15332.

[4] KWAK SH, KIM CY, LEE SH, et al. Updates on lung cancer screening for early detection [J]. Korean J Intern Med, 2025, 40 (4): 546-556. DOI: 10.3904/kjim.2025.008.

[5] OUDKERK M, LIU SY, HEUVELMANS MA, et al. Lung cancer LDCT screening and mortality reduction: evidence, pitfalls and future perspectives [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2021, 18: 135-151. DOI: 10.1038/s41571-020-00432-6.

[6] DENG CQ, ZHENG Q, ZHANG Y, et al. Validation of the novel international association for the study of lung cancer grading system for invasive pulmonary adenocarcinoma and association with common driver mutations [J]. J Thorac Oncol, 2021, 16 (10): 1684-1693. DOI: 10.1016/j.jtho.2021.07.006.

[7] TRAVIS WD, BRAMBILLA E, NICHOLSON AG, et al. The 2015 World Health Organization classification of lung tumors: impact of genetic, clinical and radiologic advances since the 2004 classification [J]. J Thorac Oncol, 2015, 10 (9): 1243-1260. DOI: 10.1097/JTO.0000000000000630.

[8] IKEDA T, KADOTA K, GO T, et al. Current status and perspectives of spread through air spaces in lung cancer [J]. Thorac Cancer, 2021, 12 (11): 1639-1646. DOI: 10.1111/1759-7714.13918.

[9] KADOTA K, NITADORI JI, SIMA CS, et al. Tumor spread through air spaces is an important pattern of invasion and impacts the frequency and location of recurrences after limited resection for small stage Ⅰ lung adenocarcinomas [J]. J Thorac Oncol, 2015, 10 (5): 806-814. DOI: 10.1097/JTO.0000000000000486.

[10] TOYOKAWA G, YAMADA Y, TAGAWA T, et al. Significance of spread through air spaces in resected pathological stage I lung adenocarcinoma [J]. Ann Thorac Surg, 2018, 105 (6): 1655-1663. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.01.037.

[11] DING Y, CHEN YY, WEN H, et al. Pretreatment prediction of tumour spread through air spaces in clinical stage Ⅰ non-small-cell lung cancer [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2022, 62 (3): ezac248. DOI: 10.1093/ejcts/ezac248.

[12] 周树德，张晋源，李小强. 气腔播散对非小细胞肺癌术后患者预后影响的荟萃分析 [J]. 肿瘤综合治疗电子杂志，2025，11 (4)：

（下转第608页）

显著改善老年HFpEF患者的心肺功能，同时提升其运动耐力与生活质量水平。

参考文献：

[1] BORLAUG BA，SHARMA K，SHAH SJ，et al. Heart failure with preserved ejection fraction JACC scientific statement [J]. J Am Coll Cardiol，2023，81（18）：1810-1834. DOI：10.1016/j.jacc.2023.01.049.

[2] ALOTAIBI M，YANG JZ，PAPAMATHEAKIS DG，et al. Cardiopulmonary exercise test to detect cardiac dysfunction from pulmonary vascular disease [J]. Respir Res，2024，25（1）：121. DOI：10.1186/s12931-024-02746-w.

[3] 钱贞，卢同波，何俊，等. 精准化运动处方对脑卒中患者心肺适能及睡眠质量的影响研究[J]. 中国全科医学，2022，25（20）：2468-2474. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0030.

[4] 射血分数保留的心力衰竭诊断与治疗中国专家共识制定工作组. 射血分数保留的心力衰竭诊断与治疗中国专家共识2025[J]. 中国循环杂志，2025，40（11）：1041-1060. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2025.11.001.

[5] HUA C，HUANG WR，CHEN Z，et al. Effects of exercise based cardiac rehabilitation delivery modes on chronic heart failure：a systematic review and network meta-analysis [J]. Sci Rep，2024，14：31246. DOI：10.1038/s41598-024-82608-z.

[6] OMOTE K，VERBRUGGE FH，BORLAUG BA. Heart failure with preserved ejection fraction：mechanisms and treatment strategies [J]. Annu Rev Med，2022，73：321-337. DOI：10.1146/annurev-med-042220-022745.

[7] HAMO CE，DEJONG C，HARTSHORNE-EVANS N，et al. Heart failure with preserved ejection fraction [J]. Nat Rev Dis Primers，2024，10：55. DOI：10.1038/s41572-024-00540-y.

[8] YU X，FAN YX，SUN XP，et al. Outcomes of genetic testing-based cardiac rehabilitation program in patients with acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention [J]. Cardiol Res Pract，2022，2022：9742071. DOI：10.1155/2022/9742071.

[9] SHEN Q，WU XY，HUANG C，et al. Aerobic exercise activates AMPK/PGC-1α pathway，inhibits cardiomyocyte apoptosis improves mitochondrial and infarcted heart function [J]. Dokl Biochem Biophys，2024，518（1）：420-428. DOI：10.1134/S1607672924600556.

[10] ULRICH CM，HIMBERT C，BARNES CA，et al. Precision exercise effect on fatigue and function in lung cancer surgery：a randomized clinical trial [J]. JAMA Surg，2025，160（5）：495. DOI：10.1001/jamasurg.2025.0130.

[11] 罗娜，于广洋，陈玲玲. 基于心肺运动试验的运动处方训练在老年慢性阻塞性肺疾病患者中的作用[J]. 中国医药导报，2022，19（31）：96-99. DOI：10.20047/j.issn1673-7210.2022.31.22.

[12] 蔡昕姝，高岩，李芳，等. 心肺运动试验指导有氧训练对慢性心力衰竭患者无创血流动力学的影响[J]. 中国医刊，2022，57（10）：1078-1081. DOI：10.3969/j.issn.1008-1070.2022.10.010.

[13] 丁跃有，蒋玲玲，缪培智，等. 心肺运动试验在冠心病PCI术后患者运动康复训练中的应用[J]. 山东医药，2022，62（26）：63-65. DOI：10.3969/j.issn.1002-266X.2022.26.015.

[14] 周大亮，薛雷，魏林，等. 有氧运动、循环阻抗运动对射血分数中间型心力衰竭患者心肺运动试验参数、心功能的影响[J]. 长春中医药大学学报，2023，39（6）：666-669. DOI：10.13463/j.cnki.cczyy.2023.06.017.

[15] 高振，陈洁琼，周明，等. 有氧运动康复对冠状动脉慢性闭塞患者PCI术后心肺功能的影响[J]. 中国循证心血管医学杂志，2024，16（3）：296-299，303. DOI：10.3969/j.issn.1674-4055.2024.03.10.

（编辑　于　溪）

（上接第603页）

62-73. DOI：10.12151/JMCM.2025.04-04.

[13] NICHOLSON AG，TSAO MS，BEASLEY MB，et al. The 2021 WHO classification of lung tumors：impact of advances since 2015 [J]. J Thorac Oncol，2022，17（3）：362-387. DOI：10.1016/j.jtho.2021.11.003.

[14] YI E，LEE JH，JUNG Y，et al. Clinical implication of tumour spread through air spaces in pathological stage Ⅰ lung adenocarcinoma treated with lobectomy [J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg，2021，32（1）：64-72. DOI：10.1093/icvts/ivaa227.

[15] WARTH A，MULEY T，KOSSAKOWSKI CA，et al. Prognostic impact of intra-alveolar tumor spread in pulmonary adenocarcinoma [J]. Am J Surg Pathol，2015，39（6）：793-801. DOI：10.1097/PAS.0000000000000409.

[16] DU ML，XIN JY，ZHENG R，et al. CYP2A6 activity and cigarette consumption interact in smoking-related lung cancer susceptibility [J]. Cancer Res，2024，84（4）：616-625. DOI：10.1158/0008-5472.CAN-23-0900.

[17] TOYOKAWA G，YAMADA Y，TAGAWA T，et al. Computed tomography features of resected lung adenocarcinomas with spread through air spaces [J]. J Thorac Cardiovasc Surg，2018，156（4）：1670-1676.e4. DOI：10.1016/j.jtcvs.2018.04.126.

[18] LEE JH，YOON YC，KIM HS，et al. Obesity is associated with improved postoperative overall survival，independent of skeletal muscle mass in lung adenocarcinoma [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle，2022，13（2）：1076-1086. DOI：10.1002/jcsm.12956.

[19] OSWALT C，LIU YZ，PANG H，et al. Associations between body mass index，weight loss and overall survival in patients with advanced lung cancer [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle，2022，13（6）：2650-2660. DOI：10.1002/jcsm.13095.

[20] CARDACI TD，VANDERVEEN BN，BULLARD BM，et al. Obesity worsens mitochondrial quality control and does not protect against skeletal muscle wasting in murine cancer Cachexia [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle，2024，15（1）：124-137. DOI：10.1002/jcsm.13391.

[21] ALVAREZ MORENO JC，ALJAMAL AA，BAHMAD HF，et al. Correlation between spread through air spaces（STAS）and other clinicopathological parameters in lung cancer [J]. Pathol Res Pract，2021，220：153376. DOI：10.1016/j.prp.2021.153376.

[22] TIAN Y，FENG J，JIANG L，et al. Integration of clinicopathological and mutational data offers insight into lung cancer with tumor spread through air spaces [J]. Ann Transl Med，2021，9（12）：985. DOI：10.21037/atm-21-2256.

（编辑　武玉欣）