

# 肺结核与ABO血型的相关性研究

李百远<sup>1</sup>, 李元军<sup>1,2</sup>, 高非凡<sup>1</sup>

<sup>1</sup>延安大学附属医院, 陕西 延安

<sup>2</sup>延安市第二人民医院, 陕西 延安

Email: 2713287818@qq.com

收稿日期: 2020年8月12日; 录用日期: 2020年8月26日; 发布日期: 2020年9月2日

## 摘要

目的: 探究肺结核与ABO血型的相关性。方法: 选取2019年1月至2019年6月于延安市第二人民医院住院治疗的186例肺结核患者作为病例组, 按照性别、年龄相差 $\leq 5$ 岁的原则选取同期于我院行体检排除肺结核的186例体检人群作为对照。比较两组ABO血型分布, 并采用Logistic回归分析肺结核与ABO血型分布的关系。结果: 两组性别、年龄分布差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。病例组吸烟( $\chi^2 = 5.834, P = 0.016$ )、糖尿病( $\chi^2 = 6.350, P = 0.012$ )、慢性肺部疾病(慢性支气管炎、慢性阻塞性肺疾病、支气管扩张等)患者( $\chi^2 = 4.034, P = 0.045$ )明显多于对照组, 差异有统计学意义。病例组有结核病患者接触史者比例较高( $\chi^2 = 14.501, P < 0.001$ ), 两组BMI分布差异显著( $\chi^2 = 18.220, P < 0.001$ )。病例组血型分布: B型(34.95%) > AB型(24.19%) > A型(22.04%) > O型(18.82%), 对照组血型分布: O型(37.09%) > B型(25.81%) > A型(23.66%) > AB型(13.44%), 两组间差别有统计学意义( $P < 0.001$ )。多因素Logistic回归分析显示: 吸烟(OR = 2.494)、糖尿病(OR = 2.410)、结核病患者接触史(OR = 7.931)为肺结核的独立危险因素。同BMI < 18.5 kg·m<sup>-2</sup>组相比, BMI > 24.0 kg·m<sup>-2</sup> (OR = 0.232)为肺结核的保护因素。以O型血为哑变量, B型血(OR = 2.041)、AB型血(OR = 1.458)均为肺结核发病的独立危险因素。与非O型血相比, O型血(OR = 0.414)可显著降低肺结核风险。结论: 肺结核与ABO血型相关, B型血、AB型血为肺结核的危险因素, 该类人群应更加重视肺结核的预防及风险评估, O型血为肺结核的保护因素。

## 关键词

肺结核, ABO血型, 危险因素

# Study on the Relationship between Pulmonary Tuberculosis and ABO Blood Group

Baiyuan Li<sup>1</sup>, Yuanjun Li<sup>1,2</sup>, Feifan Gao<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

<sup>2</sup>The Second People's Hospital of Yan'an, Yan'an Shaanxi  
Email: 2713287818@qq.com

Received: Aug. 12<sup>th</sup>, 2020; accepted: Aug. 26<sup>th</sup>, 2020; published: Sep. 2<sup>nd</sup>, 2020

## Abstract

**Objective:** To explore the correlation between pulmonary tuberculosis (PTB) and ABO blood group. **Methods:** 186 patients with PTB who were hospitalized in the second people's hospital of Yan'an from January 2019 to June 2019 were selected as the case group, and 186 people who were excluded from PTB by physical examination in our hospital during the same period were selected as the control group according to the principle of gender and age difference  $\leq 5$  years. The distribution of ABO blood group in the two groups was compared, and the relationship between PTB and the distribution of ABO blood group was analyzed by logistic regression. **Results:** There was no significant difference in gender and age distribution between the two groups ( $P > 0.05$ ). Smoking ( $\chi^2 = 5.834, P = 0.016$ ), diabetes ( $\chi^2 = 6.350, P = 0.012$ ), chronic lung diseases (chronic bronchitis, chronic obstructive pulmonary disease, bronchiectasis, etc.) in the case group were significantly higher than those in the control group ( $\chi^2 = 4.034, P = 0.045$ ). The difference was statistically significant. The proportion of patients with contact history of tuberculosis in the case group was higher ( $\chi^2 = 14.501, P < 0.001$ ), and the BMI distribution of the two groups was significantly different ( $\chi^2 = 18.220, P < 0.001$ ). The blood group distribution of case group: B (34.95%) > AB (24.19%) > A (22.04%) > O (18.82%); the blood group distribution of control group: O (37.09%) > B (25.81%) > A (23.66%) > AB (13.44%). The difference between the two groups was statistically significant ( $P < 0.001$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that smoking (OR = 2.494), diabetes (OR = 2.410) and tuberculosis patients' contact history (OR = 7.931) were independent risk factors of tuberculosis. Compared with BMI < 18.5 kg·m<sup>-2</sup> group, BMI > 24.0 kg·m<sup>-2</sup> (OR = 0.232) was the protective factor of tuberculosis. Taking O blood group as dumb variable, B blood group (OR = 2.041) and AB blood group (OR = 1.458) were independent risk factors of PTB. Compared with non-O blood group, O blood group (OR = 0.414) significantly reduced the risk of tuberculosis. **Conclusion:** PTB is related to ABO blood group. B and AB blood group are the risk factors of PTB. More attention should be paid to the prevention and risk assessment of PTB in this population. O blood group is the protective factor of PTB.

## Keywords

Tuberculosis, ABO Blood Group, Risk Factors

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

ABO 血型系统是人类与生俱来的遗传标志物, A 或 B 抗原的表达并由此决定个体的血型, 是 9 号染色体(9q34.2)上 ABO 基因遗传变异的等位基因组合的结果[1]。国内外学者开展了多项 ABO 血型系统与各种疾病关系的研究, 并证实其与胃肠道肿瘤、冠心病、感染性疾病、代谢性疾病等的潜在联系[2] [3] [4] [5]。肺结核是一种常见的感染性疾病, 占结核病的 90%以上, 据 2019 年 WHO 公布的最新全球结核病报告显示[6], 2018 年全球有 1000 万人罹患结核病, 作为结核病高负担国家之一, 我国结核病人就占全

球结核病人数 9%。由于 ABO 血型系统在不同人群中的分布不同,结核病的发病率在不同人群中也不同,因此,结核病与 ABO 血型的关联是一个重要的研究问题。既往关于肺结核与 ABO 血型相关性的研究结论存在明显分歧。为进一步探究 ABO 血型系统与肺结核发病的关系,本文通过病例对照研究,回顾性分析延安市第二人民医院 186 例肺结核患者 ABO 血型分布,并与同一地区、同一时期健康人群血型分布进行比较,为肺结核发病的预防及风险评估提供理论依据。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象

选取 2019 年 1 月至 2019 年 6 月于延安市第二人民医院住院治疗并确诊的肺结核患者 186 例作为肺结核组。纳入标准: 1) 符合 2017 年发布的肺结核诊断标准(WS 288-2017) [7], 并经过病原学证实; 2) 病例资料完善; 3) 年龄 $\geq 18$  周岁。排除标准: 1) 未经病原学检查证实; 2) 病例资料不完善者。选取同期于我院行体检排除肺结核的 186 例体检人群作为对照。纳入标准: 1) 年龄 $\geq 18$  周岁; 2) 有 ABO 血型记录资料。对照组血型分布为 O 型 > B 型 > A 型 > AB 型, 根据陕西省血型分布比例[8]: O 型(34.62%) > B 型(28.44%) > A 型(27.60%) > AB 型(9.34%), 对照组与陕西省血型分布大致相同。本研究经医院伦理委员会批准。

### 2.2. 研究方法

利用自制的调查问卷,记录患者 BMI、个人史、既往基础疾病史等(包括有无吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、慢性肺部疾病(慢性支气管炎、慢性阻塞性肺疾病、支气管扩张等)、肺部或其它部位恶性肿瘤、结核病患者接触史、长期激素或免疫抑制剂使用史、HIV 感染、饮食均衡与否)。

### 2.3. 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计数资料以例数、百分率或构成比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,不符合  $\chi^2$  检验条件采用 Fisher 精确检验;采用多因素 Logistic 回归分析 ABO 血型与肺结核的关系。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组患者一般资料比较

选取肺结核组和对照组患者各 186 例,两组患者性别、年龄分布方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与对照组相比,肺结核组吸烟者( $\chi^2 = 5.834, P = 0.016$ )、糖尿病患者( $\chi^2 = 6.350, P = 0.012$ )、慢性肺部疾病(慢支、慢阻肺、支扩等)患者( $\chi^2 = 4.034, P = 0.045$ )明显多于对照组,差异有统计学意义。肺结核组有结核病患者接触史者比例较高( $\chi^2 = 14.501, P < 0.001$ ),肺结核组与对照组 BMI 水平差异显著( $\chi^2 = 18.220, P < 0.001$ )。由于样本量不足,肺部或其它部位恶性肿瘤、HIV 感染这两个因素均不符合  $\chi^2$  检验条件,故采用 Fisher 精确检验,结果显示,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组在饮酒、高血压、长期使用激素或免疫抑制剂、HIV 感染、饮食均衡等方面的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 3.2. 两组患者 ABO 血型分布

病例组 A、B、AB、O 型血所占比例分别为: 22.04%、34.95%、24.19%、18.82%,对照组 A、B、AB、O 型血所占比例分别为: 23.66%、25.81%、13.44%、37.09%。两组患者血型分布存在差异( $\chi^2 = 23.002, P < 0.001$ )。见表 2。

### 3.3. 肺结核危险因素的多因素 Logistic 回归分析

以是否发生肺结核为因变量(赋值 1 = 肺结核, 0 = 无肺结核), 以前述分析的指标或因素为自变量, 并建立 Logistic 回归模型。分析结果显示: 吸烟(OR = 2.494)、糖尿病(OR = 2.410)、结核病患者接触史(OR = 7.931)为肺结核的独立危险因素。同低 BMI 组相比, BMI > 24.0 kg·m<sup>-2</sup> (OR = 0.232)为肺结核的保护因素。以 O 型血为哑变量, B 型血、AB 型血均为肺结核发病的独立危险因素(OR = 2.041; OR = 1.458)。与非 O 型血相比, 血型 O 可显著降低肺结核风险(OR = 0.414)。见表 3。

**Table 1.** Comparison of general data between the two groups [cases (%)]

**表 1.** 两组患者一般资料比较[例(%)]

项目	肺结核组(n = 186)	对照组(n = 186)	$\chi^2$	P
男性	100(53.76%)	100(53.76%)	0.043	0.835
年龄				
<45 岁	111(59.68)	111(59.68)	0.249	0.883
45~59 岁	32(17.20)	29(15.59)		
≥60 岁	43(23.12)	46(24.73)		
吸烟	87(46.77)	65(34.95)	5.384	0.016
饮酒	38(20.43)	35(18.82%)	0.153	0.695
高血压	29(15.59)	33(17.74)	0.310	0.578
糖尿病	31(11.29)	15(8.06)	6.350	0.012
慢性肺部疾病	26(13.98)	14(7.53)	4.034	0.045
肺部或其它部位恶性肿瘤	2(1.08)	6(3.22)	—	0.284
结核病接触史	32(17.20)	9(4.84)	14.501	<0.001
长期使用激素或免疫抑制剂	7(3.76)	4(2.15)	0.843	0.359
HIV 感染	2(1.08)	0(0.00)	—	0.499
饮食均衡	68(36.56)	83(44.62)	2.508	0.133
BMI				
<18.5(kg·m <sup>-2</sup> )	47(25.27)	28(15.05)	18.220	<0.001
18.5~23.9(kg·m <sup>-2</sup> )	109(58.60)	94(50.54)		
≥24.0(kg·m <sup>-2</sup> )	30(16.13)	64(34.41)		

**Table 2.** ABO blood group distribution in the two groups [cases (%)]

**表 2.** 两组患者 ABO 血型分布[例(%)]

组别	例数	O	A	B	AB
肺结核组	186	35(18.82)	41(22.04)	65(34.95)	45(24.19)
对照组	186	69(37.09)	44(23.66)	53(25.81)	19(13.44)
$\chi^2$		23.002			
P		<0.001			

**Table 3.** Multivariate Logistic regression analysis of tuberculosis risk factors  
**表 3.** 肺结核危险因素的多因素 Logistic 回归分析

自变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
吸烟	0.914	0.350	6.809	2.494	1.850~3.101	0.009
糖尿病	0.880	0.350	6.318	2.410	1.633~3.218	0.012
结核病患者接触史	2.071	0.526	15.513	7.931	2.830~22.227	<0.001
慢性肺部疾病	0.753	0.415	3.290	2.124	0.941~4.794	0.070
BMI (kg·m <sup>-2</sup> )						
<18.5			16.706	1.000		<0.001
18.5~23.9	-0.662	0.343	3.721	0.516	0.264~1.011	0.416
≥24.0	-1.462	0.384	14.480	0.232	0.109~0.492	<0.001
ABO 血型						
O 型			23.663	1.000		<0.001
A 型	0.411	0.356	1.335	1.509	0.751~3.031	0.248
B 型	0.714	0.375	3.618	2.041	1.479~4.259	0.041
AB 型	0.377	0.467	0.653	1.458	1.584~3.638	0.017
非 O 型血						
O 型血	-0.882	0.297	8.839	0.414	0.232~0.740	0.003

#### 4. 讨论

肺结核是由遗传易感性、环境和社会经济状况决定的。易患此类疾病的一个遗传因素可能是 ABO 血型系统。但因不同地区、不同人群 ABO 血型分布存在差异，关于肺结核与 ABO 血型系统的相关性研究结论不尽相同。杨爱玲等[9]通过分析肺结核患者 ABO 血型分布，发现肺结核患者中 A 型血所占比例较大。黄国民等[10]研究发现 O 型血在肺结核中所占比例明显高于其他血型组( $P < 0.01$ )，同时 O 型血患者感染结核分枝杆菌后菌阳率高，易形成空洞，发生咯血、咯血窒息。任国英[11]研究表明肺结核大咯血与 ABO 血型分布存在相关性，AB 型血患者肺结核大咯血发生率较高，O 型血肺结核患者大咯血发生率较其他血型低。然而，裴静璇等[12]报道肺结核患者中 ABO 血型与健康人群血型分布差异无统计学意义，并提出肺结核为多种因素共同作用的疾病，单一的 ABO 血型因素可能与肺结核发病无关。Ganguly 等[13]通过探究 ABO 血型与结核病的关系，表明肺结核患者 AB 型血型较对照组明显增加( $P < 0.05$ )，O 型血型较对照组明显减少( $P < 0.05$ )。A 型、B 型、AB 型血个体比 O 型血个体发生结核病的风险均高(A 型：OR = 1.73；B 型：OR = 1.52；AB 型：OR = 4.13)，非 O 型血发生结核病的风险是 O 型血的 1.97 倍。2020 年 Tao [14]报道肺结核与 ABO 血型有一定相关性，A 型、AB 型血患者发生肺结核的风险较高，但尚不能证实 B 型血增加肺结核的发病风险，该结果与杨爱玲、黄国民等研究报道存在差异，考虑与不同地区 ABO 血型分布本身存在差异以及对照组的选择有关。Tao 等[14]研究结果显示 O 型血为肺结核的保护因素，与 Ganguly 等研究结果一致。此外，Tao 等[14]研究表明，A 型(OR = 1.832)、B 型(1.751)、AB 型(OR = 2.059)和非 O 型(OR = 1.822)血型的患者发生抗结核药物性肝损伤的风险明显高于 O 型血型的患者。本研究证实肺结核患者中 ABO 血型分布存在差异，B 型血(OR = 2.041)、AB 型血(OR = 1.458)为肺结核发病的独立危险因素，与 Ganguly、Tao 等研究结果存在差异，考虑与地域差异、样本的选择等有关。

以上研究仅限于从统计学角度论述血型与疾病之间的关系,并未涉及相关机理研究。ABO 血型系统作为稳定的遗传信息,是由奥地利病理学家 Karl Landsteiner 于 1901 年发现的[15],与此同时,ABO 血型也是人类输血研究的 36 种血型中最重要的一种[16]。与血型相关的抗原 A、B 两种,根据这些抗原的存在与否可对个体进行表型分类。控制 ABO 血型表达的基因位于 9 号染色体的长臂上,可编码一种改变红细胞碳水化合物含量的酶——糖基转移酶。该基因有 I、IA 和 IB 三种等位基因形式。糖基转移酶将 N-乙酰半乳糖胺转移到 H 抗原形成 A 抗原,而 D-半乳糖与 H 抗原结合形成 B 抗原。H 等位基因不含功能酶,因此在 O 血型中仅表达 H 抗原[1]。ABH 抗原存在于除红细胞以外的许多人类细胞上,也存在于动物、细菌甚至一些植物中。在红细胞上,这些抗原有助于多糖-蛋白质复合物形成,参与多种疾病的发生及演变。Cabezas-Cruz [17]认为 ABO 血型与结核病和其他传染病的易感性相关。半乳糖为结核分支杆菌细胞壁的关键组成部分。红细胞抗原 B 与  $\alpha$ -半乳糖的结构相似,机体对 B 抗原的自身免疫耐受可影响对  $\alpha$ -半乳糖的免疫应答,进而影响其表面携带  $\alpha$ -半乳糖的病原体对机体的易感性。研究[17]发现由表面带有  $\alpha$ -半乳糖的病原体引起的结核病和疟疾的发病率与流行地区 B 型血频率呈正相关,然而,由一种没有  $\alpha$ -半乳糖的病原体引起的登革热的发病率与这些人群中 B 型血的频率无关。此外,疟疾和结核病的发病率与抗  $\alpha$ -Gal 抗体保护性反应呈负相关。Cabezas-Cruz 的研究支持 B 抗原在肺结核易感性方面发挥作用。

另外,本研究证实吸烟(OR = 2.494)、糖尿病(OR = 2.410)、结核病患者接触史(OR = 7.931)为肺结核的独立危险因素。BMI 作为衡量患者营养状况的指标之一,众多研究证实低 BMI 可增加肺结核发病风险,正常或高 BMI 可增强机体免疫功能,保护机体免受结核分支杆菌感染或转为活动性肺结核,本研究结果亦证实高 BMI 为肺结核的保护因素,与靳成娟、王斐嫻等[18] [19]研究结果一致。既往研究认为中青年为结核病好发人群,但有学者报道[20],老年人罹患肺结核的风险增加,并成为继青年人之后第二高发人群,推测可能与该年龄段人群机体免疫功能低下有关。本研究病例组与对照组年龄分布无明显差异,后期可进一步行相关研究。另外,肺癌或其它恶性肿瘤与肺结核发病存在一定相关性[21],但是在本研究中尚未观察到病例组与对照组中肺癌患者比例存在差异,可能与样本量较小有关。

肺结核发病是多因素共同作用结果,已知传统危险因素与 ABO 血型共同影响肺结核发生。健康人群 ABO 血型的确定对于血型个体化的健康维护和疾病预防均具临床意义。基于以往研究,本研究不仅比较肺结核组与对照组患者血型分布,还进一步将 ABO 血型这一常见实验室指标纳入肺结核危险因素并进行 Logistic 回归分析,并证实与肺结核相关。但仍存在一定局限性,本研究虽采取同一时期、同一地区的体检人群作为对照,但是缺乏延安地区 ABO 血型分布数据。除此之外,在本研究中,病例组与对照组在性别、年龄方面差异无统计学意义,但是,尚不能排除经济收入、免疫状态等对肺结核发病的影响。因此,有待纳入更加全面的危险因素进行深入研究。ABO 血型对肺结核患者预后及转归的影响,亦值得进一步临床研究。

## 参考文献

- [1] Stowell, C.P. and Stowell, S.R. (2019) Biologic Roles of the ABH and Lewis Histo-Blood Group Antigens Part I: Infection and Immunity. *Vox Sanguinis*, **114**, 426-442. <https://doi.org/10.1111/vox.12786>
- [2] 车丽敏, 杨君青, 赵欣, 等. 消化系统肿瘤与 ABO 血型相关性分析[J]. 现代消化及介入诊疗, 2019, 24(3): 295-297.
- [3] Hong, X.-L., Li, Y., Fu, G.-S., et al. (2019) Association of ABO Blood Groups with the Severity of Coronary Artery Disease: A Cross-Sectional Study. *Journal of Geriatric Cardiology*, **16**, 701-705.
- [4] Liao, Y.Y., Xue, L., Gao, J.S., et al. (2020) ABO Blood Group-Associated Susceptibility to Norovirus Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Infection, Genetics and Evolution*, **81**, Article ID: 104245. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104245>
- [5] Flor, C.R., Moura, I.C.G., Baldoni, A.O., et al. (2020) Obesity and ABO Blood Group: Is There an Association? *Obes-*

- ity Medicine*, **18**, Article ID: 100209. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100209>
- [6] World Health Organization (2019) Global Tuberculosis Report 2019. WHO, Geneva, 19-32.
- [7] 陈雪融, 陈效友. 经验医学向精准医学的转变——《肺结核诊断》(WS 288-2017)解读[J]. 华西医学, 2018, 33(8): 950-952.
- [8] 陈稚勇, 赵桐茂, 张工梁. 中国人 ABO 血型分布[J]. 遗传, 1982, 4(2): 4-7.
- [9] 杨爱玲, 徐国民, 张运斌, 等. 肺结核与血型的关系研究[J]. 中国误诊学杂志, 2001, 1(6): 868.
- [10] 黄国民, 洪淑英. 肺结核与血型关系的探讨(附 1000 例分析) [J]. 中国社区医师(医学专业), 2010, 12(3): 147.
- [11] 任国英. 632 例肺结核大咯血患者 ABO 血型统计分析[J]. 中国当代医药, 2010, 17(29): 152.
- [12] 裴静璇, 熊国亮, 刘珍珠, 等. 探讨 1155 例肺结核患者的 ABO 血型分布[J]. 实验与检验医学, 2016, 34(2): 242-243.
- [13] Ganguly, S., Sarkar, P., Chatterjee, D., *et al.* (2016) Association of ABO Blood Group Polymorphism and Tuberculosis: A Study on Bengalee Hindu Caste Population, West Bengal, India. *Indian Journal of Tuberculosis*, **63**, 242-244. <https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2016.09.014>
- [14] Tao, B., Yang, M., Chen, H., *et al.* (2020) Association of ABO Blood Group and Antituberculosis Drug-Induced Liver Injury: A Case-Control Study from a Chinese Han Population. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, **45**, 638-645. <https://doi.org/10.1111/jcpt.13139>
- [15] Dean, L. (2005) Blood Groups and Red Cell Antigens. National Center for Biotechnology Information, Bethesda, Chapter 5, 1-9.
- [16] Story, J.R., Castiho, L., Chen, Q., *et al.* (2016) International Society of Blood Transfusion Working Party on Red Cell Immunogenetics and Terminology: Report of the Seoul and London Meeting. *ISBT Science Series*, **11**, 118-122. <https://doi.org/10.1111/voxs.12280>
- [17] Cabezas-Cruz, A., Mateos-Hernández, L., Alberdi, P., *et al.* (2017) Effect of Blood Type on Anti- $\alpha$ -Gal Immunity and the Incidence of Infectious Diseases. *Experimental & Molecular Medicine*, **49**, e301. <https://doi.org/10.1038/emm.2016.164>
- [18] 靳成娟, 杜建, 杨怀盛, 等. 中国人群肺结核发病危险因素的荟萃分析[J]. 军事医学, 2014, 38(5): 355-359+364.
- [19] 王斐娴, 张晓龙, 姜伟, 等. 张家港市肺结核相关因素研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(10): 1064-1066.
- [20] 陆涛. 老年结核病流行病学研究现状[J]. 职业与健康, 2019, 35(12): 1725-1728.
- [21] Yang, J., Mu, X., Wang, Y., *et al.* (2018) Dysbiosis of the Salivary Microbiome Is Associated with Non-Smoking Female Lung Cancer and Correlated with Immunocytochemistry Markers. *Frontiers in Oncology*, **8**, 520. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00520>