

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20221240

· 论 著 ·

## 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析

王 浩, 高 静, 柏丁兮, 吴晨曦, 张 浩, 陈昕羽, 游 倩

(成都中医药大学护理学院, 四川 成都 611137)

**[摘要]** **目的** 系统评价老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。**方法** 检索 CNKI、维普中文科技期刊数据库、万方数据库、CBM、PubMed、EMbase、Web of Science、Cochrane、Medline、EBSCO, 收集建库至 2021 年 1 月 4 日发表的关于老年食管癌患者术后肺部感染危险因素研究, 包括病例对照研究、队列研究, 进行系统评价。**结果** 共纳入 18 篇文献, Meta 分析结果显示, 病例对照研究术前有吸烟史 ( $OR = 2.45, 95\%CI$  为  $1.93 \sim 3.10$ )、慢性阻塞性肺疾病 ( $OR = 2.64, 95\%CI$  为  $1.83 \sim 3.83$ )、糖尿病 ( $OR = 3.06, 95\%CI$  为  $2.20 \sim 4.24$ ), 队列研究术前有吸烟史 ( $OR = 6.07, 95\%CI$  为  $1.75 \sim 21.00$ )、糖尿病 ( $OR = 3.26, 95\%CI$  为  $1.78 \sim 5.97$ ), 病例对照研究术中有喉返神经损伤 ( $OR = 2.36, 95\%CI$  为  $1.54 \sim 3.62$ )、手术时间  $> 4$  h ( $OR = 3.09, 95\%CI$  为  $1.43 \sim 6.67$ )、手术时间  $> 3$  h ( $OR = 1.87, 95\%CI$  为  $1.10 \sim 3.16$ )、单肺通气 ( $OR = 2.58, 95\%CI$  为  $1.75 \sim 3.82$ ), 队列研究术中有喉返神经损伤 ( $OR = 3.34, 95\%CI$  为  $2.01 \sim 5.55$ ), 是老年食管癌患者术后肺部感染的独立危险因素 (均  $P < 0.05$ )。描述性分析结果显示, 低身体质量指数、高龄和营养不良是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。**结论** 吸烟史、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、低身体质量指数、高龄、营养不良、喉返神经损伤、单肺通气是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。

**[关键词]** 老年人; 食管癌; 肺部感染; 医院感染; 危险因素; Meta 分析

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 R735.1

## Meta-analysis on risk factors for post-operative pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer

WANG Hao, GAO Jing, BO Ding-xi, WU Chen-xi, ZHANG Hao, CHEN Xin-yu, YOU Qian  
(School of Nursing, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China)

**[Abstract]** **Objective** To systematically evaluate the risk factors for post-operative pulmonary infection (PI) in elderly patients with esophageal cancer. **Methods** China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang database, CBM, PubMed, EMbase, Web of Science, Cochrane, Mediline and EBSCO were searched, studies (including case-control study and cohort study) on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer published from the establishment of the database to January 4, 2021 were collected for systematic evaluation. **Results** A total of 18 literatures were included, Meta-analysis showed that independent risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer were pre-operative smoking history ( $OR, 2.45 [95\%CI, 1.93 - 3.10]$ ), chronic obstructive pulmonary disease ( $OR, 2.64 [95\%CI, 1.83 - 3.83]$ ) and diabetes mellitus ( $OR, 3.06 [95\%CI, 2.20 - 4.24]$ ) in case-control study as well as pre-operative smoking history ( $OR, 6.07 [95\%CI, 1.75 - 21.00]$ ) and diabetes mellitus ( $OR, 3.26 [95\%CI, 1.78 - 5.97]$ ) in cohort study, intra-operative recurrent laryngeal nerve injury ( $OR, 2.36 [95\%CI, 1.54 - 3.62]$ ), operation time  $> 4$  hours ( $OR, 3.09 [95\%CI, 1.43 - 6.67]$ ), operation time  $> 3$  hours ( $OR, 1.87 [95\%CI, 1.10 - 3.16]$ ) and single lung ventilation ( $OR, 2.58 [95\%CI, 1.75 - 3.82]$ ) in case-control study as well as intra-operative recurrent laryngeal nerve injury ( $OR, 3.34 [95\%$

**[收稿日期]** 2021-06-16

**[作者简介]** 王浩(1996-),男(汉族),四川省成都市人,护士,主要从事循证护理研究。

**[通信作者]** 高静 E-mail:729012934@qq.com

CI, 2.01 - 5.55]) in cohort study (all  $P < 0.05$ ). Descriptive analysis showed that low body mass index, old age and malnutrition were the risk factors of post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer. **Conclusion** Smoking history, chronic obstructive pulmonary disease, diabetes mellitus, low body mass index, old age, malnutrition, recurrent laryngeal nerve injury, and single lung ventilation are independent risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer.

**[Key words]** elderly people; esophagus cancer; pulmonary infection; healthcare-associated infection; risk factor; Meta-analysis

食管癌发病率、病死率高,五年生存率为 19.97%,在中国癌症排名位于第 4<sup>[1]</sup>。食管癌发病率随着年龄增长而增加<sup>[2]</sup>,全球人口平均寿命延长,预计 2035 年我国将有 4 亿老年人<sup>[3]</sup>,老年食管癌患者数量将不断增加。外科手术作为食管癌的主要治疗方式<sup>[4]</sup>,肺部感染是最常见的术后并发症<sup>[5]</sup>,老年人生理机能减退,更易发生肺部感染<sup>[6-7]</sup>。老年患者感染后病死率高,远期预后不佳,治疗经济负担重,严重影响患者生活质量<sup>[8-10]</sup>。因此,了解老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素具有重要现实意义。目前,不同研究对其持有不同观点,如付东宏等<sup>[11]</sup>认为喉返神经损伤不是老年食管癌患者术后肺部感染危险因素,吴晓鹏等<sup>[12]</sup>则得出相反结论;吴晓鹏等<sup>[12]</sup>认为开胸手术是危险因素,丁清清等<sup>[13]</sup>研究则发现微创手术感染率更高。因此,本研究采用 Meta 分析方法,对老年食管癌患者术后肺部感染危险因素相关研究进行系统评价,为临床识别高危人群,预防食管癌术后肺部感染提供科学依据。

## 1 资料与方法

1.1 方案和注册 已在网站 (<https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/>)注册,注册号为 CRD42021275337。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①研究类型为队列研究、病例对照研究;②研究对象为年龄  $\geq 60$  岁的老年食管癌术后肺部感染患者;③暴露因素包括吸烟史、喉返神经损伤、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、第一秒用力呼气量占所有呼气量比(FEV1/FVC)等;④结局指标为术后肺部感染。排除标准:①非中文、英文文献;②重复发表文献;③会议论文、综述、案例报告;④无法获取全文;⑤无法提取数据。

1.3 文献检索策略 检索 CNKI、维普中文科技期刊数据库、万方数据库、CBM、PubMed、EMbase、Web Of Science、Cochrane、Medline、EBSCO 数据库有关老年食管癌患者术后肺部感染的文献。中文

检索词为老年人、老年、高龄、食管癌、食道癌、食管肿瘤、肺部感染、呼吸道感染、肺炎、危险因素、影响因素、相关因素、有关因素、相关危险、原因,英文检索词为 aged、elderly、old people、aging population、aged population、elder population、geriatric\*、elder\*、senior、esophageal neoplasm、esophagus neoplasm\*、cancer of esophagus、cancer of the esophagus、esophagus cancer\*、esophageal cancer\*、risk factor\*、risk factors、population\* at risk、predictor、correlat\*、influen\*、inciden\*、pulmonary infection、pneumonia、PTPI,检索时间为建库至 2021 年 1 月 4 日。以 EMbase 数据库为例,检索策略见图 1。

```
All field
#1("aged" OR "elderly" OR "old people" OR "aging population"
OR "aged population" OR "elder population" OR "geriatric*"
OR "elder*" OR "senior" OR "senile")
#2("esophageal neoplasm" OR "esophagus neoplasm*" OR
"cancer of esophagus" OR "cancer of the esophagus" OR
"esophagus cancer*" OR "esophageal cancer*")
#3("pulmonary infection" OR "pneumonia" OR "PTPI")
#4("risk factor*" OR "risk factor" OR "population* at risk" OR
"predictor" OR "correlat*" OR "influen*" OR "inciden*")
#5 #1 AND #2 AND #3 AND #4
```

图 1 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析 EMbase 数据库文献检索策略

**Figure 1** Literature retrieval strategy of EMbase database for Meta-analysis on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

1.4 文献筛选和资料提取 由 2 名研究者独立筛选文献。先剔除重复文献,后阅读题目摘要排除不相关文献,再阅读全文按纳入、排除标准筛选文献,最后核对结果,意见不一致时请第三方裁决。纳入的文献提取以下内容:第一作者、发表年份、研究对象的年龄、研究地点、总例数、暴露组例数、非暴露组例数、有 2 篇及以上文献报道的危险因素。

1.5 文献质量评价和质量控制 由 2 名研究者采用文献质量评价标准纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)对文献进行评价。该量表有队列研究、病例对照研究两个表,队列研究包含

研究人群选择、组间可比性、结果测量 3 个方面 8 个条目,病例对照研究包含研究人群选择、组间可比性、暴露因素的测量 3 个方面 8 个条目。若符合要求则计 1 分,满分为 9 分,≥5 分被视为高质量文献<sup>[14]</sup>。

1.6 统计学方法 应用 RevMan 5.3 软件进行统计分析,对符合纳入标准的文献进行异质性检验,若  $P > 0.05$  或  $I^2 < 50\%$  提示各组间有同质性,采用固定效应模型;若  $P \leq 0.05$  或  $I^2 \geq 50\%$  表示组间有异质性,采用随机效应模型。结果采用比值比(OR)和 95% 置信区间(CI)表示,用敏感性分析寻找异质性来源,无法判断来源者,则采用描述性分析。同时绘制漏斗图,应用 Stata 15.0 软件进行发表偏倚评价。

## 2 结果

2.1 文献检索结果 检索获得文献 2 400 篇,剔除重复文献 939 篇,不相关文献 1 206 篇,阅读全文后,最终纳入文献 18 篇。共纳入研究病例 3 633,其中暴露组 952 例,非暴露组 2 681 例。见图 2。

2.2 纳入文献基本特征 纳入的 18 篇文献发表时间为 2001—2020 年,其中 12 篇为病例对照研究,6 篇为队列研究,样本量为 59~542 例。纳入文献基本情况见表 1。

2.3 纳入文献质量评价 纳入文献按照 NOS 标准进行评分,得分为 6~8 分,总体质量较好。见表 2。

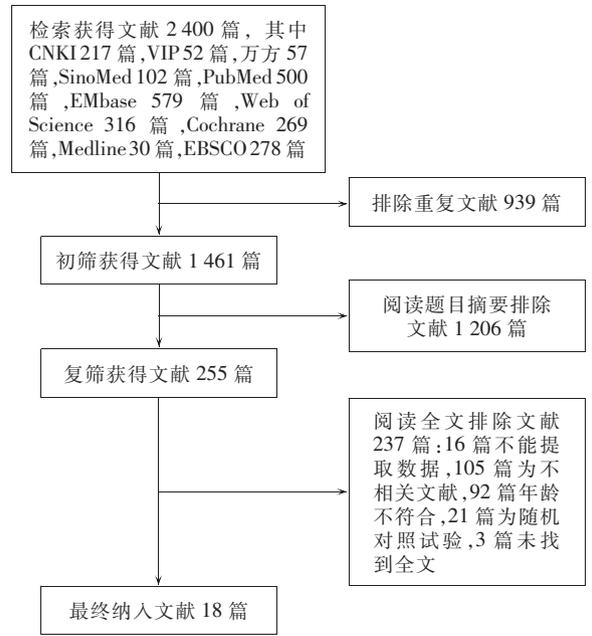


图 2 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析文献筛选流程图

Figure 2 Literature screening process for Meta-analysis on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

表 1 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析纳入文献基本情况

Table 1 Baseline data of included literature for Meta-analysis on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

纳入研究	研究地点	总例数	年龄 (岁)	暴露组/非暴露组(例)	研究类型	纳入危险因素	控制的混杂因素
付东宏 <sup>[11]</sup> , 2020	河南安阳	174	70~85	43/131	病例对照研究	1、2、3、5、7、8、13、17、18	8、20、21
丁清清 <sup>[13]</sup> , 2019	江苏南京	542	60~68	202/340	病例对照研究	7	-
杨博 <sup>[15]</sup> , 2013	河南安阳	208	≥70	54/154	病例对照研究	3、4、5	3、4、5、22、23
姬利华 <sup>[16]</sup> , 2015	陕西榆林	200	未描述	34/166	病例对照研究	3	-
邱社祥 <sup>[17]</sup> , 2014	江苏泰州	195	60~85	54/141	病例对照研究	2、6、8、9、11、12、14	6、14、24
张文山 <sup>[18]</sup> , 2011	福建漳州	146	≥70	38/108	病例对照研究	3、5、9、19	3、4、5、9、24
柯杨 <sup>[19]</sup> , 2018	湖北武汉	450	60~82	94/356	病例对照研究	1、2、3、6、10、12、14、18	1、3、6、8、9、10、14、25
谢琴 <sup>[20]</sup> , 2016	海南海口	405	60~80	94/311	病例对照研究	2、3、8、9、10、11、13、14、17	-
姚源山 <sup>[21]</sup> , 2018	浙江宁波	108	70~84	40/68	病例对照研究	3、4、5、7、8、11、13、14、15	3、4、5、11、14、26
王启文 <sup>[22]</sup> , 2015	吉林长春	68	64~74	16/52	病例对照研究	5、7、8、11、15、16	5、7、8、11、15、16、27、28

续表 1 (Table 1, Continued)

纳入研究	研究地点	总例数	年龄 (岁)	暴露组/非暴露组 (例)	研究类型	纳入危险因素	控制的混杂因素
廉建红 <sup>[23]</sup> , 2001	山西太原	119	70~79	42/77	病例对照研究	3, 8, 15	-
黄华丁 <sup>[24]</sup> , 2019	广西南宁	180	≥60	58/122	病例对照研究	17	-
吴晓鹏 <sup>[12]</sup> , 2015	河南洛阳	194	60~80	31/163	队列研究	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 19	1, 3, 4, 7, 19, 24, 30, 31, 32, 33
郭孟刚 <sup>[25]</sup> , 2016	四川遂宁	92	60~82	22/70	队列研究	2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14	2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 25
付金松 <sup>[26]</sup> , 2014	安徽铜陵	59	60~74	12/47	队列研究	16	8, 20, 21
刘华之 <sup>[27]</sup> , 2018	江西赣州	230	60~81	45/185	队列研究	1, 2, 3, 5, 8, 10, 11, 14, 17	1, 3, 5, 10, 14, 29
李东霞 <sup>[28]</sup> , 2020	广东广州	88	≥60	46/42	队列研究	2	-
邹辉 <sup>[29]</sup> , 2019	江苏扬州	175	≥70	27/148	队列研究	7	-

注: 1为年龄, 2为性别, 3为吸烟, 4为镇痛方式, 5为喉返神经损伤, 6为通气方式, 7为手术方式, 8为手术时间, 9为FEV1/FEC, 10为COPD, 11为术中出血量, 12为高血压, 13为病理分期, 14为糖尿病, 15为吻合部位, 16为管状胃治疗, 17为身体质量指数(BMI), 18为手术入路, 19为术前营养不良, 20为术前放射化学治疗, 21为手术季节, 22为低肺功能, 23为吻合口瘘, 24为术前有合并症, 25为术前清蛋白, 26为胃食管反流, 27为淋巴结清扫, 28为膈神经损伤, 29为卧床时间, 30为病程, 31为术前血红蛋白, 32为输血量, 33为抑酸剂应用时间; -表示无。

表 2 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析纳入文献质量评价结果

Table 2 Quality evaluation results of Meta-analysis on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

纳入研究	研究类型	研究人群选择	组间可比性	暴露因素/结果测量	总分	纳入研究	研究类型	研究人群选择	组间可比性	暴露因素/结果测量	总分
付东宏 <sup>[11]</sup> , 2020	病例对照研究	3	1	2	6	王启文 <sup>[22]</sup> , 2015	病例对照研究	3	1	2	6
丁清清 <sup>[13]</sup> , 2019	病例对照研究	4	2	2	8	廉建红 <sup>[23]</sup> , 2001	病例对照研究	4	1	1	6
杨博 <sup>[15]</sup> , 2013	病例对照研究	3	1	2	6	黄华丁 <sup>[24]</sup> , 2019	病例对照研究	3	1	2	6
姬利华 <sup>[16]</sup> , 2015	病例对照研究	4	1	2	7	吴晓鹏 <sup>[12]</sup> , 2015	队列研究	4	1	2	7
邱社祥 <sup>[17]</sup> , 2014	病例对照研究	4	1	2	7	郭孟刚 <sup>[25]</sup> , 2016	队列研究	4	1	1	6
张文山 <sup>[18]</sup> , 2011	病例对照研究	3	1	2	6	付金松 <sup>[26]</sup> , 2014	队列研究	4	1	1	6
柯杨 <sup>[19]</sup> , 2018	病例对照研究	4	1	2	7	刘华之 <sup>[27]</sup> , 2018	队列研究	4	1	2	7
谢琴 <sup>[20]</sup> , 2016	病例对照研究	3	1	2	6	李东霞 <sup>[28]</sup> , 2020	队列研究	4	1	1	6
姚源山 <sup>[21]</sup> , 2018	病例对照研究	4	2	2	8	邹辉 <sup>[29]</sup> , 2019	队列研究	4	2	2	8

2.4 纳入文献的研究因素及 Meta 分析结果

2.4.1 术前危险因素 术前有吸烟史、COPD、糖尿病是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素 (均  $P < 0.05$ )。见表 3。

2.4.2 术中危险因素 病例对照和队列研究术中有喉返神经损伤、单肺通气均是老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 (均  $P < 0.05$ )。见表 4。

2.4.3 危险因素合并效应值 (多因素分析结果) 提取各研究危险因素多因素分析结果数据, 合并 Meta

分析结果显示, 吸烟、糖尿病、喉返神经损伤均是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。见图 3。

2.5 发表偏倚评价 漏斗图结果见图 4。Begg's 检验结果显示, 吸烟史 ( $Z = 2.49, P = 0.013$ ) 有发表偏倚。通过剪补法对结果进行纠正, 结果 [ $OR = 2.305, 95\%CI$  为  $1.069 \sim 4.969, P = 0.033$ ] 与修正前的值 [ $OR = 2.70, 95\%CI$  为  $2.18 \sim 3.35$ ],  $P < 0.001$ ] 差异不大, 说明吸烟史因素受发表偏倚影响不大。

**表 3** 老年食管癌患者术后肺部感染术前危险因素 Meta 分析结果

**Table 3** Meta-analysis results of pre-operative risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

影响因素	研究类型	效应模型	文献数	OR	95%CI	P
吸烟史	病例对照研究	固定效应模型	8	2.45	(1.93,3.10)	<0.01
	队列研究	随机效应模型	3	6.07	(1.75,21.00)	<0.01
COPD	病例对照研究	固定效应模型	2	2.64	(1.83,3.83)	<0.01
	队列研究	固定效应模型	1	2.14	(1.04,4.41)	0.04
糖尿病	病例对照研究	固定效应模型	4	3.06	(2.20,4.24)	<0.01
	队列研究	固定效应模型	2	3.26	(1.78,5.97)	<0.01
FEV1/FVC	病例对照研究	固定效应模型	3	0.53	(0.33,0.85)	<0.01
	队列研究	随机效应模型	2	1.31	(0.23,7.61)	0.76
性别	病例对照研究	固定效应模型	4	0.96	(0.72,1.27)	0.75
	队列研究	固定效应模型	4	1.06	(0.65,1.72)	0.82
病理分期	病例对照研究	固定效应模型	3	0.82	(0.57,1.16)	0.26
	队列研究	固定效应模型	2	0.96	(0.49,1.87)	0.91
高血压	病例对照研究	随机效应模型	2	1.17	(0.60,2.26)	0.65
	队列研究	-	0	-	-	-
BMI>25	病例对照研究	固定效应模型	2	0.73	(0.49,1.08)	0.12
	队列研究	-	0	-	-	-

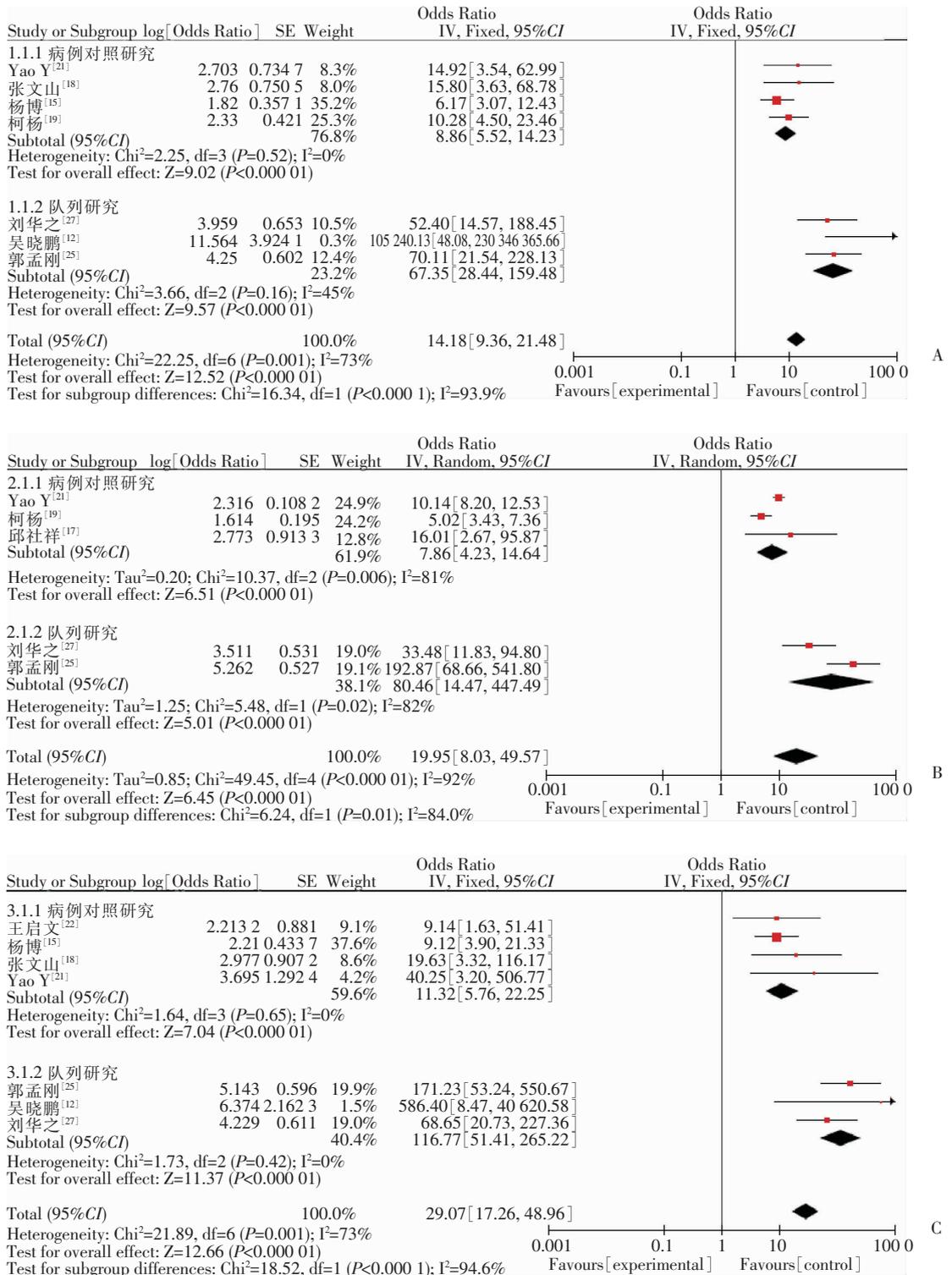
注:4 篇文献提及 BMI,其中 2 篇标准相同,能合并分析,故纳入表格,剩余 2 篇不能合并分析,已放入讨论进行描述性分析;- 表示无。

**表 4** 老年食管癌患者术后肺部感染术中危险因素 Meta 分析结果

**Table 4** Meta-analysis results of intra-operative risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

影响因素	研究类型	效应模型	文献数	OR	95%CI	P
喉返神经损伤	病例对照研究	固定效应模型	5	2.36	(1.54,3.62)	<0.01
	队列研究	固定效应模型	3	3.34	(2.01,5.55)	<0.01
手术时间>4 h	病例对照研究	随机效应模型	4	3.09	(1.43,6.67)	<0.01
	队列研究	固定效应模型	2	1.09	(0.66,1.81)	0.73
手术时间>3 h	病例对照研究	固定效应模型	2	1.87	(1.10,3.16)	0.02
	队列研究	固定效应模型	1	0.44	(0.15,1.25)	0.12
单肺通气	病例对照研究	固定效应模型	2	2.58	(1.75,3.82)	<0.01
	队列研究	固定效应模型	1	3.98	(1.07,14.73)	0.04
手术方式(是否微创)	病例对照研究	固定效应模型	4	1.36	(0.94,1.97)	0.11
	队列研究	随机效应模型	2	0.13	(0.02,0.76)	0.02
手术入路	病例对照研究	固定效应模型	2	0.89	(0.61,1.30)	0.55
	队列研究	-	0	-	-	-
吻合部位	病例对照研究	随机效应模型	3	0.52	(0.22,1.20)	0.13
	队列研究	-	0	-	-	-
硬膜外镇痛	病例对照研究	随机效应模型	2	0.46	(0.10,2.03)	0.30
	队列研究	固定效应模型	1	0.42	(0.19,0.92)	0.03

注:- 表示无。



A: 吸烟; B: 糖尿病; C: 喉返神经损伤。分析数据提取自各研究多因素分析结果。

图 3 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析森林图

Figure 3 Forest plots of Meta-analysis on risk factors for post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

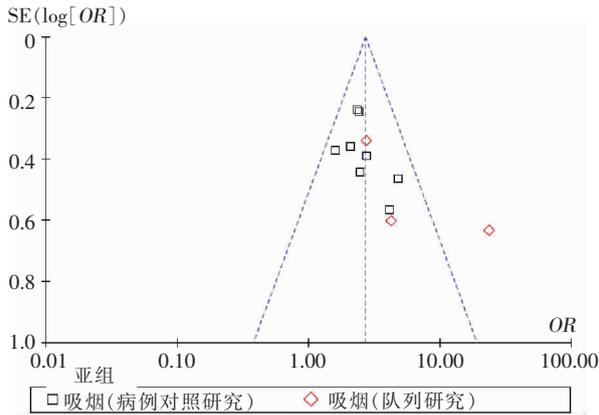


图 4 吸烟史与老年食管癌患者术后肺部感染的漏斗图

Figure 4 Funnel plot of smoking history and post-operative PI in elderly patients with esophageal cancer

### 3 讨论

3.1 纳入研究方法学质量分析 纳入 18 篇研究, 10 篇为 6 分, 5 篇为 7 分, 3 篇为 8 分, 总体质量中等偏上。所有研究对象都为老年人, 避免了年龄造成的偏倚, 3 项<sup>[13, 19-20]</sup>研究样本量大(>400 例)。所有研究均明确了研究对象的来源、结果的诊断标准, 但大部分研究未统一手术方式, 可能会对结果造成一定的影响。

#### 3.2 老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素分析

3.2.1 术前危险因素 队列研究中吸烟史<sup>[11-12, 15-16, 18-21, 23, 25, 27]</sup>异质性大, 吴晓鹏等<sup>[12]</sup>研究是异质性来源, 研究对所有患者进行了淋巴结清扫, 可能是异质性产生的原因。病例对照研究结果、总的合并结果有统计学意义, 本研究结果与 Mantziari 等<sup>[30]</sup>结果相符。吸烟会影响巨噬细胞吞噬作用, 降低机体免疫力, 从而增加患者的易感性<sup>[31]</sup>。

合并结果显示, COPD 是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素, COPD 患者易感的可能原因为肺部屏障破坏及局部免疫力低下<sup>[32]</sup>。病例对照研究<sup>[17, 19-21, 25, 27]</sup>合并结果, 糖尿病是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素, 糖尿病导致老年人合成代谢下降, 免疫功能降低, 从而增加感染的概率<sup>[32]</sup>。

病例对照研究<sup>[17-18, 20]</sup> FEV1/FVC 合并结果显示差异有统计学意义。队列研究<sup>[12, 25]</sup>结果  $I^2$  为 74%, 采用随机效应模型, 合并结果无统计学意义。病例对照研究<sup>[20]</sup>未控制混杂因素, 队列研究均控制混杂因素, 队列研究论证强度大于病例对照研究, 认为队列研究更具有可信度, 但基于目前证据尚不能认为 FEV1/FVC 是术后肺部感染的危险因素。

4 篇文献<sup>[11, 20, 24, 27]</sup>描述了 BMI, 其中 2 篇文献<sup>[11, 20]</sup>以 25 为分界线对 BMI 进行划分, 合并结果差异无统计学意义。2 篇文献<sup>[24, 27]</sup>因分类标准不同, 不能合并分析。黄华丁等<sup>[24]</sup>排除了 BMI  $\geq 24$  的患者, 并以 18.5 为分界线, 结果显示 BMI  $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup> (低 BMI 组) 的患者较正常组 (18.5  $\leq$  BMI  $< 24$ ) 更易患肺部感染; 刘华之等<sup>[27]</sup>以 21 为分界线, 结果差异无统计学意义。

单因素分析中, 2 篇文献<sup>[12, 19]</sup>将年龄按照  $\bar{x} \pm s$  进行统计分析, 2 篇文献<sup>[11, 27]</sup>对不同年龄感染和未感染组人数进行分析, 以上研究不能合并分析。存在因年龄划分标准不同而不能合并分析的研究<sup>[11, 27]</sup>, 分别以 75, 70 岁为年龄分界线。多因素分析研究<sup>[12, 19]</sup>结果显示, 高龄是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。

2 篇提及营养不良的文献<sup>[12, 18]</sup>, 分别为队列研究和病例对照研究, 均表明营养不良是老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 (均  $P < 0.05$ )。Mantziari 等<sup>[30]</sup>发现营养不良会增加食管癌术后并发症的发生, 可能是营养不良者抵抗力低。合并分析结果显示性别、病理分期、高血压均不是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。

3.2.2 术中危险因素 研究<sup>[11-12, 15, 18, 21-22, 25, 27]</sup>原始数据分析和多因素合并分析结果均表明, 喉返神经损伤是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。手术时间以 4 h 为界的病例对照研究<sup>[11-12, 20-22, 27]</sup>异质性大, 姚源山等<sup>[21]</sup>研究为异质性来源, 可能与其纳入的研究对象平均年龄过大有关, 结果合并有统计学意义; 队列研究无异质性, 结果合并无统计学意义。手术时间以 3 h 为界的病例对照研究<sup>[17, 23]</sup>比较, 差异有统计学意义, 队列研究<sup>[25]</sup>结果比较差异无统计学意义, 基于目前证据尚不能认为手术时间长是肺部感染的危险因素。

单肺通气病例对照研究和队列研究<sup>[17, 19, 25]</sup>合并结果差异均有统计学意义。关于手术方式, 本研究纳入的 6 篇文献, 均为老年患者, 研究类型为病例对照研究、队列研究。病例对照研究合并结果显示手术方式无异质性 ( $P > 0.05$ ), 队列研究存在异质性, 采用随机效应模型 ( $P = 0.02$ ), 结果显示, 尚不能认为手术方式是肺部感染的危险因素。陈强<sup>[33]</sup>认为食管癌微创手术肺部感染发生率更低, 研究纳入 24 篇文献但未限制年龄, 纳入研究类型为随机对照试验、队列研究。二者结果差异可能是因为研究类型和研究对象年龄不同导致的。

手术入路、吻合部位的合并结果显示差异无统计学意义,与钱昆杰等<sup>[34]</sup>食管癌手术吻合部位不影响术后肺部并发症发生率的结论一致。术后是否使用硬膜外镇痛中病例对照研究<sup>[15,21]</sup>合并结果无统计学意义( $P=0.30$ );一项队列研究<sup>[12]</sup>结果差异有统计学意义( $P=0.03$ )。刘婷婷等<sup>[35]</sup>认为食管癌术后硬膜外镇痛较静脉镇痛肺部感染率更低,但其纳入文献过少,尚需进一步研究证明该结论。

2 篇研究<sup>[22,26]</sup>描述管状胃治疗,因研究类型不同不能合并分析。两项研究单因素分析结果显示,管状胃治疗是术后肺部感染的危险因素(均  $P < 0.05$ ),王启文等<sup>[22]</sup>多因素分析显示是否采用管状胃治疗差异无统计学意义。多因素分析控制了混杂因素,结果较单因素分析更为可靠,故尚不认为管状胃治疗是术后肺部感染的危险因素。王兵等<sup>[36]</sup>认为管状胃术后肺部感染率更低,但其未对年龄分层,管状胃治疗是否为老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素有待进一步研究。

失血量以 150 mL 为界的病例对照研究<sup>[17]</sup>、队列研究<sup>[25]</sup>,以及失血量以 500 mL 为界病例对照研究<sup>[20]</sup>、队列研究<sup>[27]</sup>结果显示,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),认为术中失血量不是老年食管癌患者术后肺部感染的危险因素。

3.3 本研究的局限性及展望 局限性:①每篇文献的危险因素不完全相同,部分危险因素纳入文献数量较少,可能会对研究结果的全面性造成一定影响。②纳入的研究地点均在中国,结果外推性有限。建议今后进一步开展大样本、高质量的病例对照研究和队列研究,控制研究过程中的混杂因素,全面纳入可能的危险因素,以便于进行更全面的 Meta 分析。

本文无利益冲突。

## [参考文献]

[1] 魏婕,潘达,王少康,等. 食管癌的流行现状及相关影响因素研究进展[C]//营养研究与临床实践——第十四届全国营养科学大会暨第十一届亚太临床营养大会、第二届全球华人营养科学大会论文摘要汇编. 中国江苏南京, 2019-09-20, 2019: 216.

Wei J, Pan D, Wang SK, et al. The prevalence of esophageal cancer and its related influencing factors[C]//Nutrition Research and Clinical Practice - the 14th National Congress of Nutrition Science and the 11th Asia Pacific Congress of Clinical Nutrition and the 2nd Global Chinese Congress of Nutrition Scientists. Nanjing, Jiangsu, China, 2019-09-20, 2019:

216.

[2] 周家琛,郑荣寿,张思维,等. 2000—2015 年中国肿瘤登记地区食管癌发病及年龄变化趋势[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2020, 27(18): 1437-1442.

Zhou JC, Zheng RS, Zhang SW, et al. Analysis on the trend of esophageal cancer incidence and age change in cancer registration areas of China, 2000 to 2015 [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2020, 27(18): 1437-1442.

[3] 刘思良,梁帅,陈伟. 人口老龄化背景下“云养老”APP 的开发与前景展望[J]. 电子世界, 2020(23): 41-42.

Liu SL, Liang S, Chen W. Development and prospect of “cloud pension” APP under the background of population aging [J]. Electronics World, 2020(23): 41-42.

[4] 王云杰. 食管癌外科治疗方法的改进[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2009, 3(8): 1238-1244.

Wang YJ. Improvement of surgical treatment of esophageal cancer[J]. Chinese Journal of Clinicians(Electronic Edition), 2009, 3(8): 1238-1244.

[5] 刘勇恩,寇瑛琍. 食管癌术后肺部并发症发生的原因及防治进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2008, 15(2): 138-142.

Liu YE, Kou YL. Current research on the pathogenesis and prevention of postoperative pulmonary complications of esophageal carcinoma[J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2008, 15(2): 138-142.

[6] Liu GY, Peng L, Liu B, et al. Analysis of risk factors for pulmonary infection in patients with minimally invasive esophagectomy[J]. Oncol Lett, 2019, 17(3): 3283-3288.

[7] Molena D, Mungo B, Stem M, et al. Incidence and risk factors for respiratory complications in patients undergoing esophagectomy for malignancy: a NSQIP analysis[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 26(4): 287-294.

[8] 颜令,徐兰兰,王淑玲,等. 嗜麦芽窄食假单胞菌感染对老年肺炎患者预后的影响[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(22): 3292-3294.

Yan L, Xu LL, Wang SL, et al. The influence of *Stenotrophomonas maltophilia* infection on the prognosis of elderly patients with pneumonia[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2020, 17(22): 3292-3294.

[9] 周仙仕,黄天华,李俊,等. 2855 例肺炎合并内科脓毒症患者预后影响因素研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(12): 57-63, 70.

Zhou XS, Huang TH, Li J, et al. Analysis of influencing factors of prognosis in 2855 pneumonia patients with sepsis[J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28(12): 57-63, 70.

[10] 刘慧,肖新才,张丹萍,等. 2008—2014 年广州地区 8 所大型综合性医院老年人群急性呼吸道感染住院状况与直接经济负担分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(4): 650-653, 664.

Liu H, Xiao XC, Zhang DP, et al. Analysis of the hospitalization status and direct economic burden among the elderly popu-

- lation with acute respiratory infection in 8 large-scale comprehensive hospitals in Guangzhou between 2008 and 2014[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2017, 44(4): 650-653, 664.
- [11] 付东宏, 胡崇明, 曹建伟, 等. 老年食管癌患者术后肺部感染的调查研究与相关危险因素分析[J]. *河南医学研究*, 2020, 29(2): 205-208.
- Fu DH, Hu CM, Cao JW, et al. Investigation and risk factors of pulmonary infections after esophagectomies in elderly patients[J]. *Henan Medical Research*, 2020, 29(2): 205-208.
- [12] 吴晓鹏, 陈强, 刘勤, 等. 老年食管癌患者淋巴结清扫术后肺部感染的危险因素[J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(19): 5532-5534.
- Wu XP, Chen Q, Liu Q, et al. Risk factors of pulmonary infection after lymph node dissection in elderly patients with esophageal cancer[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2015, 35(19): 5532-5534.
- [13] 丁清清, 薛磊, 周文颖, 等. 老年食管癌患者不同术式的选择和术后并发症比较[J]. *中华老年医学杂志*, 2019, 38(3): 292-295.
- Ding QQ, Xue L, Zhou WY, et al. Comparison of postoperative complications between four surgery models in elderly esophageal cancer patients[J]. *Chinese Journal of Geriatrics*, 2019, 38(3): 292-295.
- [14] Kotepui KU, Kotepui M. Prevalence of and risk factors for *Plasmodium* spp. co-infection with hepatitis B virus: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Malar J*, 2020, 19(1): 368.
- [15] 杨博, 邱新光, 王卫杰. 70 岁以上老年食管癌患者术后获得性肺炎的危险因素和预防[J]. *国际外科学杂志*, 2013, 40(10): 671-673.
- Yang B, Qiu XG, Wang WJ. Risk factors and prevention of HAP after surgical excision of esophageal carcinoma in elderly patients[J]. *International Journal of Surgery*, 2013, 40(10): 671-673.
- [16] 姬利华. 老年食管癌术后重症肺部感染临床分析[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2015, 22(B11): 72-73.
- Ji LH. Clinical analysis of senile severe pulmonary infection after esophagectomy[J]. *Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment*, 2015, 22(B11): 72-73.
- [17] 邱社祥, 朱曙生, 柳荫江, 等. 高龄食管癌、贲门癌术后并发肺部感染的临床分析[J]. *实用临床医药杂志*, 2014, 18(23): 154-156.
- Qiu SX, Zhu SS, Liu YJ, et al. Clinical analysis of pulmonary infection after operation of esophageal and cardiac cancer in elderly patients[J]. *Journal of Clinical Medicine in Practice*, 2014, 18(23): 154-156.
- [18] 张文山, 蔡志仕, 林涌, 等. 高龄食管癌围手术期的危险因素与术后肺部感染的多因素分析[J]. *医学信息: 中旬刊*, 2011, 24(4): 1346-1347.
- Zhang WS, Cai ZS, Lin Y, et al. Multifactorial analysis of perioperative risk factors and postoperative pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer[J]. *Medical In-*
- formation, 2011, 24(4): 1346-1347.
- [19] 柯杨, 罗东, 柯有力. 老年食管癌根治术后发生肺部感染临床危险因素分析[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2018, 23(5): 606-609.
- Ke Y, Luo D, Ke YL. Clinical risk factors of pulmonary infection after radical resection of esophageal carcinoma in elderly patients[J]. *Modern Digestion & Intervention*, 2018, 23(5): 606-609.
- [20] 谢琴, 莫占端, 华润, 等. 老年食管癌患者术后肺部感染影响因素与预防干预研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(2): 346-348.
- Xie Q, Mo ZD, Hua R, et al. Influencing factors for postoperative pulmonary infections in elderly patients with esophageal cancer and preventive interventions[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2016, 26(2): 346-348.
- [21] 姚源山, 沈海波, 黄鸿渤, 等. 高龄食管癌患者术后肺部感染的相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(6): 887-889.
- Yao YS, Shen HB, Huang HB, et al. Related factors for postoperative pulmonary infections in elderly patients with esophageal cancer[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2018, 28(6): 887-889.
- [22] 王启文, 曲明江, 赵晖, 等. 老年食管癌患者术后肺部感染的手术影响因素[J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(13): 3647-3649.
- Wang QW, Qu MJ, Zhao H, et al. Surgical factors influencing pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2015, 35(13): 3647-3649.
- [23] 廉建红, 王临英, 张敏, 等. 老年性食管贲门癌术后肺部感染[J]. *中华医院感染学杂志*, 2001, 11(4): 279-280.
- Lian JH, Wang LY, Zhang M, et al. Pulmonary infection after senile esophagocardiac carcinoma[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2001, 11(4): 279-280.
- [24] 黄华丁. 低体重指数对老年食管癌患者术前合并症及术后早期并发症的影响[D]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
- Huang HD. Postoperative complications of esophageal cancer in elderly patients[D]. Nanning: Guangxi Medical University, 2019.
- [25] 郭孟刚, 周海宁, 李丽. 老年食管癌患者术后并发肺部感染危险因素的临床分析[J]. *检验医学与临床*, 2016, 13(16): 2317-2319.
- Guo MG, Zhou HN, Li L. Clinical analysis of risk factors for pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer after operation[J]. *Laboratory Medicine and Clinic*, 2016, 13(16): 2317-2319.
- [26] 付金松, 杨刚. 管状胃治疗高龄食管癌患者的疗效分析[J]. *安徽医药*, 2014, 18(6): 1104-1105, 1106.
- Fu JS, Yang G. Efficacy analysis of elderly patients with esophageal cancer treated by tubular stomach[J]. *Anhui Medical and Pharmaceutical Journal*, 2014, 18(6): 1104-1105, 1106.

- [27] 刘华之, 侯良, 周瑞芬, 等. 老年食管癌患者术后并发肺部感染的危险因素和菌群分布及药物敏感性[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(12): 2865 - 2867.  
Liu HZ, Hou L, Zhou RF, et al. Risk factors, microflora distribution and drug sensitivity of postoperative pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2018, 38(12): 2865 - 2867.
- [28] 李东霞, 黄淑俊, 邓颖辉, 等. sTREM-1、PCT、CD<sub>4</sub><sup>+</sup>/CD<sub>8</sub><sup>+</sup> 与老年食管癌术后肺部感染相关性及其预测价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(16): 2482 - 2485.  
Li DX, Huang SJ, Deng YH, et al. Correlation between levels of sTREM-1, PCT and CD<sub>4</sub><sup>+</sup>/CD<sub>8</sub><sup>+</sup> and postoperative lung infection and the predictive value in patients with elderly esophageal cancer [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(16): 2482 - 2485.
- [29] 邹辉, 孙超, 石维平, 等. 用两种手术方法对高龄食管癌患者进行治疗的效果对比[J]. 当代医药论丛, 2019, 17(17): 10 - 11.  
Zou H, Sun C, Shi WP, et al. Comparison of two surgical methods in the treatment of elderly patients with esophageal cancer [J]. Contemporary Medical Symposium, 2019, 17(17): 10 - 11.
- [30] Mantziari S, Hübner M, Demartines N, et al. Impact of preoperative risk factors on morbidity after esophagectomy: is there room for improvement? [J]. World J Surg, 2014, 38(11): 2882 - 2890.
- [31] Duffney PF, Embong AK, McGuire CC, et al. Cigarette smoke increases susceptibility to infection in lung epithelial cells by upregulating caveolin-dependent endocytosis [J]. PLoS One, 2020, 15(5): e0232102.
- [32] 肖政, 刘莲花, 汪成琼, 等. 我国肺癌患者医院感染高危因素 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(8): 561 - 569.  
Xiao Z, Liu LH, Wang CQ, et al. Risk factors for healthcare-associated infection in patients with lung cancer in China: a Meta-analysis [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2016, 15(8): 561 - 569.
- [33] 陈强. 微创与开放手术治疗食管癌术后相关并发症的 Meta 分析[D]. 桂林: 桂林医学院, 2019.  
Chen Q. Combined minimally invasive esophagectomy versus open esophagectomy: a Meta-analysis of complication [D]. Guilin: Guilin Medical University, 2019.
- [34] 钱昆杰, 李德生, 居来提·艾尼瓦尔, 等. 食管癌切除食管胃胸内吻合与颈部吻合有效性和安全性的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2015, 15(7): 847 - 854.  
Qian KJ, Li DS, Ju Lai Ti ANWE, et al. Efficacy and safety of intrathoracic anastomosis vs. cervical anastomosis after esophagectomy using gastric tube: a Meta-analysis [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2015, 15(7): 847 - 854.
- [35] 刘婷婷, 曾诗颖, 奚凯雯, 等. 食管癌术后不同镇痛方式的效果和安全性的 Meta 分析[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(22): 7 - 12.  
Liu TT, Zeng SY, Xi KW, et al. Efficacy and safety of different analgesia after esophagectomy: a Meta-analysis [J]. Nursing Journal of Chinese People's Liberation Army, 2018, 35(22): 7 - 12.
- [36] 王兵, 闫沛静, 聂洪鑫, 等. 管状胃与全胃重建食管治疗食管癌疗效的系统评价与 Meta 分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2020, 27(5): 548 - 557.  
Wang B, Yan PJ, Nie HX, et al. Clinical effect of tubular stomach and whole stomach reconstruction on esophageal carcinoma treatment: a systematic review and Meta-analysis [J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2020, 27(5): 548 - 557.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:**王浩, 高静, 柏丁兮, 等. 老年食管癌患者术后肺部感染危险因素 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(1): 62 - 71. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20221240.

**Cite this article as:** WANG Hao, GAO Jing, BO Ding-xi, et al. Meta-analysis on risk factors for post-operative pulmonary infection in elderly patients with esophageal cancer [J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(1): 62 - 71. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20221240.