

中华医学会系列杂志

ISSN 1007-5232

CN 32-1463/R

# 中华消化内镜杂志®

ZHONGHUA XIAOHUA NEIJING ZAZHI

2024年4月 第41卷 第4期

## CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 41 Number 4  
April 2024



中华医学会

CHINESE  
MEDICAL  
ASSOCIATION

ISSN 1007-5232



9 771007 523243

# 中华消化内镜杂志<sup>®</sup>

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊 1996年8月改刊 第41卷 第4期 2024年4月20日出版



微信: xhnxw



新浪微博

## 主管

中国科学技术协会

## 主办

中华医学会  
100710,北京市东四西大街42号

## 编辑

中华消化内镜杂志编辑委员会  
210003,南京市紫竹林3号  
电话:(025)83472831,83478997  
传真:(025)83472821  
Email:xhnj@xhnj.com  
http://www.zhshnjzz.com  
http://www.medjournals.cn

## 总编辑

张澍田

## 编辑部主任

唐涌进

## 出版

《中华医学杂志》社有限责任公司  
100710,北京市东四西大街42号  
电话(传真):(010)51322059  
Email:office@cmaph.org

## 广告发布登记号

广登32010000093号

## 印刷

江苏省地质测绘院

## 发行

范围:公开  
国内:南京报刊发行局  
国外:中国国际图书贸易集团  
有限公司  
(北京399信箱,100048)  
代号 M4676

## 订购

全国各地邮政局  
邮发代号 28-105

## 邮购

中华消化内镜杂志编辑部  
210003,南京市紫竹林3号  
电话:(025)83472831  
Email:xhnj@xhnj.com

## 定价

每期25.00元,全年300.00元

## 中国标准连续出版物号

ISSN 1007-5232

CN 32-1463/R

## 2024年版权归中华医学会所有

未经授权,不得转载、摘编本刊  
文章,不得使用本刊的版式设计

除非特别声明,本刊刊出的所有  
文章不代表中华医学会和本刊  
编委会的观点

本刊如有印装质量问题,请向本刊  
编辑部调换

## 目次

### 共识与指南

- 肠镜人工智能系统临床应用专家共识(2023,武汉)..... 253  
中华医学会消化内镜学分会大数据协作组

### 专家论坛

- 2023年内镜微创切除领域新进展 ..... 263  
马丽云 耿子寒 李小青 张召潮 刘歆阳 周平红

### 论著

- 基于人工智能的肠道黏膜观察质量评估系统研究 ..... 269  
王君潇 姚理文 吴练练 吴慧玲 宫德馨 张丽辉 龚容容  
于红刚
- 光学相干断层扫描结合组织型转谷氨酰胺酶IgA抗体检测  
对乳糜泻的诊断价值 ..... 275  
冯燕 李婷 史甜 王春 高峰
- 十二指肠水平段主乳头与胆胰疾病关系的单中心回顾性研究 ..... 281  
张恬恬 史鑫 李西娴 刘堂义 王泽宇 任贵 刘莹 郭学刚  
王向平 潘阳林
- 超细内镜引导下自膨式金属支架置入在恶性结直肠梗阻中的  
应用 ..... 287  
李军 张耀朋 姚炜 常虹 闫秀娥 李柯 黄永辉
- 内镜综合治疗在胰痿治疗中的临床价值 ..... 292  
石梦月 沈珊珊 朱浩 郑汝桦 沈永华 王轶 张斌 姚玉玲  
吕瑛 王雷 邹晓平
- 经口内镜食管下括约肌切开术气体相关并发症的危险因素分析  
及预测模型建立 ..... 297  
杨佳 陈志国 王梓义 孟祥勇 陈静 陈磊
- 内镜下微创治疗疗效及复发率的单中心大样本回顾性观察 ... 304  
朱颖 夏瑰丽 程庆 李来贺 许雯

## 短篇论著

- 超声内镜引导下细针注射治疗胰腺以外腹腔脏器囊肿的初步疗效 ..... 310  
谭玉勇 楚毅 罗敏 刘德良 周雨迁

## 病例报道

- 内镜辅助诊断自发性纵隔气肿2例 ..... 313  
魏文娟 董雨 关月 王黎 宋燕玲 徐兆军 袁捷
- 多象限活检联合组织夹标记辅助内镜下治疗早期胃印戒细胞癌1例 ..... 315  
张灵焯 周巧直 冀明

## 综 述

- 胃癌及其癌前病变风险评估体系的相关研究进展 ..... 318  
温越 王晔 丁士刚
- 注水内镜黏膜切除术对比传统内镜黏膜切除术的研究进展 ..... 323  
赵贝 王运荣 吴欣荣 孙文琦 窦晓坛 邹晓平 王雷 陈敏
- 动力螺旋小肠镜的临床应用进展 ..... 328  
肖年军 韩者艺 孙涛 宁守斌
- 超声内镜引导下胃肠吻合术治疗胃流出道梗阻的研究进展 ..... 333  
王鹏 陈卫刚

## 读者·作者·编者

- 《中华消化内镜杂志》对来稿中统计学处理的有关要求 ..... 296
- 中华医学会系列杂志论文作者署名规范 ..... 309
- 《中华消化内镜杂志》2024年可直接使用英文缩写的常用词汇 ..... 317
- 《中华消化内镜杂志》2024年征订启事 ..... 327

插页目次 ..... 280

本刊稿约见第41卷第1期第82页

本期责任编辑 顾文景 唐涌进

本刊编辑部工作人员联系方式

唐涌进, Email: tang@xhnj.com

周 昊, Email: zhou@xhnj.com

顾文景, Email: gwj@xhnj.com

本刊投稿方式

登录《中华消化内镜杂志》官方网站 <http://www.zhxnjzz.com> 进行在线投稿。

朱 悦, Email: zhuyue@xhnj.com

钱 程, Email: qian@xhnj.com

许文立, Email: xwl@xhnj.com



唐涌进



周 昊



顾文景



朱 悦



钱 程



许文立

(扫码添加编辑企业微信)

·论著·

# 经口内镜食管下括约肌切开术气体相关并发症的危险因素分析及预测模型建立

杨佳 陈志国 王梓义 孟祥勇 陈静 陈磊

陆军军医大学第一附属医院消化内科, 重庆 400038

通信作者: 陈磊, Email: chenlei1977603@126.com

**【摘要】** 目的 分析贲门失弛缓症(achalasia, AC)患者行经口内镜食管下括约肌切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)过程中出现气体相关并发症的危险因素, 构建POEM气体相关并发症列线图预测模型。方法 回顾性分析2012年1月至2022年12月于陆军军医大学第一附属医院行POEM的AC患者的临床资料。将纳入病例随机分为建模组(146例)和验证组(37例)。基于建模组单因素与多因素分析筛选出气体相关并发症的危险因素, 建立列线图预测模型。结果 在183例接受POEM的AC患者中, 有91例(49.73%)出现气体相关并发症。单因素分析中肌切开长度、Eckardt评分、手术时间、高血压、肌层切开方式、既往史、血清肌酐、血小板和血清尿素氮为出现气体相关并发症的影响因素( $P < 0.05$ )。多因素分析显示手术时间 $> 2$  h( $OR = 2.03, 95\%CI: 1.06 \sim 3.87, P = 0.032$ )、肌切开长度 $> 10$  cm( $OR = 7.55, 95\%CI: 3.09 \sim 18.45, P < 0.001$ )、肌层切开方式为全层切开( $OR = 4.61, 95\%CI: 1.50 \sim 14.20, P = 0.008$ )、Eckardt评分为2或3级( $OR = 6.14, 95\%CI: 2.73 \sim 13.80, P < 0.001$ )、高血压( $OR = 22.69, 95\%CI: 2.71 \sim 189.74, P = 0.004$ )、既往行手术治疗( $OR = 5.27, 95\%CI: 1.57 \sim 17.66, P = 0.007$ )和血清尿素氮升高( $OR = 1.21, 95\%CI: 1.01 \sim 1.45, P = 0.036$ )为POEM出现气体相关并发症的独立危险因素。将以上独立危险因素纳入建立预测模型, 模型在建模组和验证组的受试者工作特征曲线下面积分别为0.833和0.912。校准曲线、临床决策曲线、Hosmer-Lemeshow检验结果显示该模型具有良好的预测能力。结论 利用手术时间、肌切开长度、肌层切开方式、高血压、既往史、Eckardt评分和血清尿素氮构建的模型在预测行POEM出现气体相关并发症方面具有良好的预测能力, 可指导临床。

**【关键词】** 括约肌切开术, 内窥镜; 贲门失弛缓症; 经口内镜食管下括约肌切开术; 气体相关并发症; 预测模型

**基金项目:** 重庆市适宜技术推广项目(2023jstg005)

## Risk factors for gas-related complications of peroral endoscopic myotomy and development of a prediction model

Yang Jia, Chen Zhiguo, Wang Ziyi, Meng Xiangyong, Chen Jing, Chen Lei

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital (Southwest Hospital) of Army Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: Chen Lei, Email: chenlei1977603@126.com

**【Abstract】** **Objective** To analyze the risk factors for gas-related complications during peroral endoscopic myotomy (POEM) in patients with achalasia (AC), and to construct a nomogram prediction model. **Methods** The clinical data of AC patients who underwent POEM from January 2012 to December 2022 at the First Affiliated Hospital of Army Medical University were retrospectively analyzed. The included cases were randomly divided into a modeling group (146 cases) and a validation group (37 cases). Risk factors for

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230629-00164

收稿日期 2023-06-29 本文编辑 许文立 唐涌进

引用本文: 杨佳, 陈志国, 王梓义, 等. 经口内镜食管下括约肌切开术气体相关并发症的危险因素分析及预测模型建立 [J]. 中华消化内镜杂志, 2024, 41(4): 297-303. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230629-00164.



gas-related complications were screened based on univariate and multifactorial analyses in the modeling group, and a nomogram prediction model was developed. **Results** Gas-related complications occurred in 91 (49.73%) of 183 AC patients who received POEM. Myotomy length, Eckardt score, operative time, hypertension, myotomy approach, past history, serum creatinine, platelets, and serum urea nitrogen were the influencing factors for the development of gas-related complications on univariate analysis ( $P < 0.05$ ). Multivariate analysis showed that the operative time  $> 2$  h ( $OR = 2.03$ , 95%  $CI$ : 1.06-3.87,  $P = 0.032$ ), myotomy length  $> 10$  cm ( $OR = 7.55$ , 95%  $CI$ : 3.09-18.45,  $P < 0.001$ ), the total myotomy ( $OR = 4.61$ , 95%  $CI$ : 1.50-14.20,  $P = 0.008$ ), Eckardt score of 2 or 3 ( $OR = 6.14$ , 95%  $CI$ : 2.73-13.80,  $P < 0.001$ ), hypertension ( $OR = 22.69$ , 95%  $CI$ : 2.71-189.74,  $P = 0.004$ ), previous surgical treatment ( $OR = 5.27$ , 95%  $CI$ : 1.57-17.66,  $P = 0.007$ ) and increased serum urea nitrogen ( $OR = 1.21$ , 95%  $CI$ : 1.01-1.45,  $P = 0.036$ ) were the independent risk factors for gas-related complications in POEM. Incorporating the above independent risk factors into the prediction model, the area under the receiver operating characteristic curve for this model was 0.833 and 0.912 for the modeling and validation groups, respectively. Calibration curves, clinical decision curves, and Hosmer-Lemeshow tests were used to validate and evaluate the measurement model, showing that it had excellent predictive power. **Conclusion** This nomogram prediction model constructed with operative time, myotomy length, myotomy approach, hypertension, previous history, Eckardt score, and serum urea nitrogen has good discrimination and calibration in predicting gas-related complications of POEM and has clinical reference value.

**【Key words】** Sphincterotomy, endoscopic; Achalasia; Peroral endoscopic myotomy; Gas-related complications; Prediction model

**Fund program:** Chongqing Appropriate Technology Promotion Project (2023jstg005)

贲门失弛缓症(achalasia, AC)是由于下食管括约肌(lower esophageal sphincter, LES)松弛障碍和食管蠕动功能下降引起的疾病<sup>[1]</sup>。AC常见症状包括反复吞咽困难、胸骨后反流、疼痛和体重减轻。AC的发病率和患病率分别为2.2/10万和15.2/10万,发病率和患病率随着年龄的增长而增加,无性别差异<sup>[2-4]</sup>。AC发病机制尚不清楚,一般与自身免疫性炎症、病毒感染、遗传因素、神经源性因素等有关<sup>[5]</sup>。

AC的治疗包括药物治疗、外科手术治疗和内镜治疗。药物治疗通常效果欠佳,目前临床应用很少。主要的外科手术是腹腔镜下Heller手术,已经逐渐被内镜治疗取代。内镜治疗包括内镜下肉毒杆菌毒素注射(endoscopic botulinum toxin injection, EBTI)、内镜下球囊扩张(endoscopic pneumatic dilation, EPD)和经口内镜食管下括约肌切开术(peroral endoscopic myotomy, POEM)。EBTI获益持续时间较短(中位时间6~9个月),易复发<sup>[3]</sup>。EPD的短期疗效好,具有住院时间短、恢复时间快、费用低等优点,术后穿孔率为1%~3%<sup>[6-7]</sup>。POEM可以降低食管下端括约肌压力,疗效确切,风险低,对身体伤害小,其效果几乎在所有方面都优于EPD,已逐渐成为AC的主要治疗方法<sup>[8]</sup>。但POEM手术过程中需要进行肌切开,容易出现气体相关并发症,给患者带来痛苦,增加患者的经济负担。POEM气体相关并发症发生率在不同的研究中具有差异,有研究显示为2%~60%<sup>[9-11]</sup>。因此有

必要探寻出现气体相关并发症的危险因素,并针对性防治。本研究根据患者资料,分析行POEM出现气体相关并发症的危险因素,并利用列线图构建预测模型,以期指导临床。

## 资料与方法

### 一、研究对象

本研究获得陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准[批件号:(B)KY2023006]。

研究对象为2012年1月至2022年12月在陆军军医大学第一附属医院接受POEM的183例AC患者,女91例、男92例,年龄为(41.56±0.99)岁。纳入标准:①经临床症状、食管测压、胃镜检查或上消化道钡餐造影诊断为AC的患者;②治疗方法为POEM,操作者为经验丰富的内镜医师。排除标准:①不能耐受全麻等手术禁忌证的患者;②治疗方法为非经典的POEM(经口内镜肌切开术),如改良型经口内镜肌切开术<sup>[12]</sup>和开放式经口内镜肌切开术<sup>[13]</sup>等。所有患者已签署手术知情同意书。

### 二、资料收集

临床资料包括患者性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、Eckardt评分、基础疾病史(糖尿病、高血压)、既往史、病程。实验室资料包括血清肌酐、血清尿素氮、白蛋白、血红蛋白、血小板。手术资料包括肌切开长度、手术时间、肌层切开方式。

### 三、器械与设备

胃镜(日本奥林巴斯 Q260-J、Q290-J)、高频电发生器(德国爱尔博 VIO200D)、ITKnife(日本奥林巴斯 KD-611)、Dual-Knife(日本奥林巴斯 KD-650U、KD-650L)、释放器(南微医学 ROCC-D-26-195)及金属夹(安杰思 AG-5104-1950-135)、热活检钳(江苏唯德康 VDK-FD-25-180-B)、圈套器(安瑞 AMH-SNEC243218)、套扎器(库克 MBL-6-F)、一次性内镜用注射针(日本奥林巴斯 NM-400L-0423)。

### 四、手术

患者术前禁食 24~48 h,禁饮 6 h,取左侧卧位,气管插管全身麻醉。操作过程:选择隧道部位后进行黏膜下注射;建立黏膜下隧道;切开固有肌层;处理创面;闭合隧道入口。术中气体压力均为 1 MPa。隧道宽度均为 2 cm。

### 五、气体相关并发症定义及诊断

1. 纵隔及皮下气肿:气体进入纵隔、皮肤或黏膜下组织间隙,导致纵隔及皮下气肿,查体可在肿胀部位触及捻发感,范围较局限时气体可自行吸收,可保守治疗<sup>[14]</sup>。

2. 气胸:气体进入胸膜腔造成的积气状态,称为气胸,可通过胸部 X 线或胸部 CT 进行诊断。气胸量小于 10%,无明显症状时不需要排气;症状明显时可行胸腔穿刺抽气、胸腔闭式引流或手术治疗。

3. 气腹:指腹腔内存在游离气体,一般由空腔脏器穿孔引起,可通过腹部 X 线或腹部 CT 进行诊断,症状明显时可行腹腔穿刺抽气、腹腔闭式引流或手术治疗。

手术中怀疑出现气体相关并发症的患者均于术后 24 h 内通过查体、胸腹部 X 线或 CT 明确诊断。均被列入气体相关并发症组。

### 六、统计学分析

采用 SPSS 26.0 和 R Studio(4.1.2)软件进行统计分析。计数资料用例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较用方差分析或 *t* 检验。用 R 软件按 8:2 的比例随机抽取病例组成建模组(146 例)和验证组(37 例)。通过建模组中单因素分析,把  $P < 0.05$  的变量作为候选变量,多因素 logistic 回归分析中使用逐步回归法筛选变量并确定行 POEM 出现气体相关并发症的独立危险因素。将这些独立危险因素作为预测变量,计算风险评分并建立列线图预测模型。在建模组和验证组中绘制列线图预测模型的受试者工作特征(receiver operating

characteristic, ROC)曲线并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)。采用校准曲线、临床决策曲线、Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验来评价该模型。

## 结 果

### 一、基线资料

本研究共纳入 183 例行 POEM 的 AC 患者。出现气体相关并发症 91 例(49.73%),其中皮下及纵隔气肿 68 例(37.16%)、气腹 49 例(26.78%)、气胸 21 例(11.48%),无气体相关并发症 92 例(50.27%)。有并发症患者年龄为(41.60±1.41)岁,无并发症患者年龄为(41.51±1.41)岁。80 例患者术后出现气体相关并发症的症状较轻,大部分为皮下及纵隔气肿,3~5 d 后气体自行吸收;11 例患者症状明显(大量胸腔积气或腹腔积气),通过胸腔闭式引流或腹腔穿刺抽气后症状减轻,没有患者转外科进行手术治疗,无死亡病例。具体结果见表 1。

表 1 纳入患者的基线资料

项目	例数	有并发症[例(%)]	无并发症[例(%)]
性别			
男	92	51(55.43)	41(44.57)
女	91	40(43.96)	51(56.04)
Eckardt 评分			
0 或 1 级	110	39(35.45)	71(64.55)
2 或 3 级	73	52(71.23)	21(28.77)
病程			
<1 年	21	10(47.62)	11(52.38)
1~5 年	82	35(42.68)	47(57.32)
>5 年	80	46(57.50)	34(42.50)
手术时间			
<1 h	87	35(42.68)	52(57.32)
1~2 h	90	50(55.56)	40(44.44)
>2 h	6	6(100.00)	0(0.00)
高血压			
否	171	81(47.37)	90(52.63)
是	12	10(83.33)	2(16.67)
糖尿病			
否	180	89(49.44)	91(50.56)
是	3	2(66.67)	1(33.33)
肌切开长度			
6~10 cm	68	21(30.88)	47(69.12)
>10 cm	115	70(60.87)	45(39.13)
肌层切开方式			
切断环形肌	34	10(29.41)	24(70.59)
全层切开	149	81(54.36)	68(45.64)
既往史			
无	93	36(38.71)	57(61.29)
药物治疗	62	36(58.06)	26(41.94)
手术治疗	28	19(67.86)	9(32.14)

## 二、POEM 出现气体相关并发症的单因素与多因素分析

单因素分析结果显示建模组中肌切开长度、Eckardt 评分、手术时间、高血压、肌层切开方式、既往史、血清肌酐和血清尿素氮为手术出现气体相关并发症的影响因素( $P < 0.05$ ),见表 2。将手术出现气体相关并发症作为因变量,单因素分析中差异有统计学意义的指标作为自变量,通过逐步回归法筛选模型的变

**表 2** 经口内镜食管下括约肌切开术气体相关并发症影响因素的单因素分析结果

影响因素	P 值	OR 值(95%CI)
性别		
男		1
女	0.121	0.63(0.35~1.13)
年龄(岁)	0.962	1.00(0.98~1.02)
病程		
<1 年		1
1~5 年	0.684	0.82(0.31~2.14)
>5 年	0.419	1.49(0.57~3.90)
Eckardt 评分		
0 或 1 级		1
2 或 3 级	0.003	4.51(2.38~8.55)
高血压		
否		1
是	0.030	5.56(1.18~26.11)
糖尿病		
否		1
是	0.562	2.05(0.18~22.96)
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	0.141	0.93(0.85~1.02)
既往史		
无		1
药物治疗	0.019	2.19(1.14~4.22)
手术治疗	0.008	3.34(1.36~8.19)
肌切开长度		
6~10 cm		1
>10 cm	<0.001	3.48(1.84~6.58)
肌层切开方式		
切断环形肌		1
全层切开	0.011	2.86(1.28~6.40)
手术时间		
<1 h		1
1~2 h	0.029	2.26(1.31~3.90)
>2 h	0.054	1.95(1.07~3.55)
尿素氮(mmol/L)	0.031	1.21(1.02~1.45)
血红蛋白(g/L)	0.094	1.02(1.00~1.04)
血小板( $\times 10^9/L$ )	0.034	1.00(0.99~1.00)
血清白蛋白(g/L)	0.584	0.98(0.92~1.05)
血清肌酐( $\mu\text{mol/L}$ )	0.003	1.03(1.01~1.06)

量。结果显示手术时间 $>2$  h( $OR=2.03, 95\%CI: 1.06\sim 3.87, P=0.032$ )、肌切开长度 $>10$  cm( $OR=7.55, 95\%CI: 3.09\sim 18.45, P<0.001$ )、肌层切开方式为全层切开( $OR=4.61, 95\%CI: 1.50\sim 14.20, P=0.008$ )、Eckardt 评分为 2 或 3 级( $OR=6.14, 95\%CI: 2.73\sim 13.80, P<0.001$ )、高血压( $OR=22.69, 95\%CI: 2.71\sim 189.74, P=0.004$ )、既往行手术治疗( $OR=5.27, 95\%CI: 1.57\sim 17.66, P=0.007$ )和血清尿素氮升高( $OR=1.21, 95\%CI: 1.01\sim 1.45, P=0.036$ )为 POEM 出现气体相关并发症的独立危险因素,见表 3。

**表 3** 经口内镜食管下括约肌切开术气体相关并发症影响因素的多因素 logistic 回归分析结果

影响因素	P 值	OR 值(95%CI)
Eckardt 评分		
0 或 1 级		1
2 或 3 级	<0.001	6.14(2.73~13.80)
高血压		
否		1
是	0.004	22.69(2.71~189.74)
既往史		
无		1
药物治疗	0.195	1.76(0.75~4.11)
手术治疗	0.007	5.27(1.57~17.66)
肌切开长度		
6~10 cm		1
>10 cm	<0.001	7.55(3.09~18.45)
肌层切开方式		
切断环形肌		1
全层切开	0.008	4.61(1.50~14.20)
手术时间		
<1 h		1
1~2 h	0.001	2.80(1.38~5.68)
>2 h	0.032	2.03(1.06~3.87)
尿素氮(mmol/L)	0.036	1.21(1.01~1.45)
血小板( $\times 10^9/L$ )	0.064	1.00(0.98~1.00)
血清肌酐( $\mu\text{mol/L}$ )	0.051	1.03(1.00~1.06)

## 三、列线图预测模型的建立与验证

将筛选出的手术时间(0 为 $<1$  h; 1 为 1~2 h; 2 为 $>2$  h)、肌切开长度(0 为 6~10 cm; 1 为 $>10$  cm)、肌层切开方式(0 为切断环形肌; 1 为全层切开)、Eckardt 评分(0 为 0 或 1 级; 1 为 2 或 3 级)、高血压(0 为否; 1 为是)、既往史(0 为无; 1 为药物治疗; 2 为手术治疗)和血清尿素氮(根据其检验数值纳入计算)纳入预测模型。手术医师可以在 AC 患者术前使用该列线图(图 1)预测手术出现气体相关

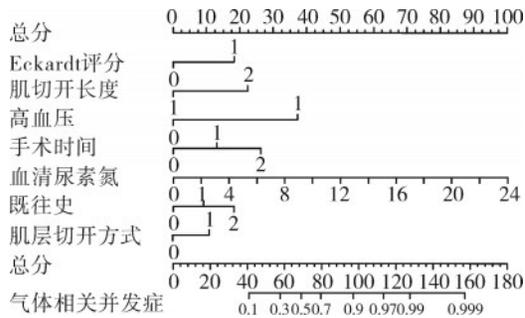


图1 经口内镜食管下括约肌切开术出现气体相关并发症的列线图

并发症的概率。

以风险预测的假阳性率为 X 轴, 风险预测的真阳性率为 Y 轴, 分别绘制建模组和验证组列线图模型预测行 POEM 出现气体相关并发症的 ROC 曲线。建模组的 ROC 曲线下面积为 0.833 (0.769~0.897), 其特异度和敏感度分别为 0.701 和 0.841 (图 2A); 验证组的 ROC 曲线下面积为 0.912 (0.813~0.997), 其特异度和敏感度分别为 0.867 和 0.909 (图 2B)。

根据该模型绘制校准曲线 (图 3A、3B) 所示。建模组和验证组的校准曲线表明该模型的准确性

良好。建模组和验证组的决策曲线 (图 4A、4B) 显示, 阈值概率在 5.00% 和 100.00% 之间, 表明净获益值很高, 该模型具有良好的分辨力。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示  $P>0.05$ , 表明该模型一致性良好。

### 讨 论

AC 的治疗包括药物治疗、腹腔镜下 Heller 手术、EPD、EBTI 和 POEM, 这些治疗旨在降低 LES 压力, 缓解患者症状, 促进食管排空和防止巨食管的发展<sup>[15]</sup>。2010 年起, POEM 被应用于临床实践<sup>[16]</sup>。一项国际前瞻性多中心临床试验表明, POEM 已成为治疗 AC 的一种有效且相对安全的方法<sup>[17]</sup>。POEM 可以通过微创技术降低患者 LES 的压力, 缓解患者吞咽困难等症状, 以最小损伤获得最大收益。

气体相关并发症是 POEM 常见的并发症, 包括纵隔和皮下气肿、气胸和气腹, 可以通过体格检查、胸腹 X 线或 CT 等明确诊断。临床症状轻微、生命体征稳定的气体相关并发症无需干预, 机体可自行

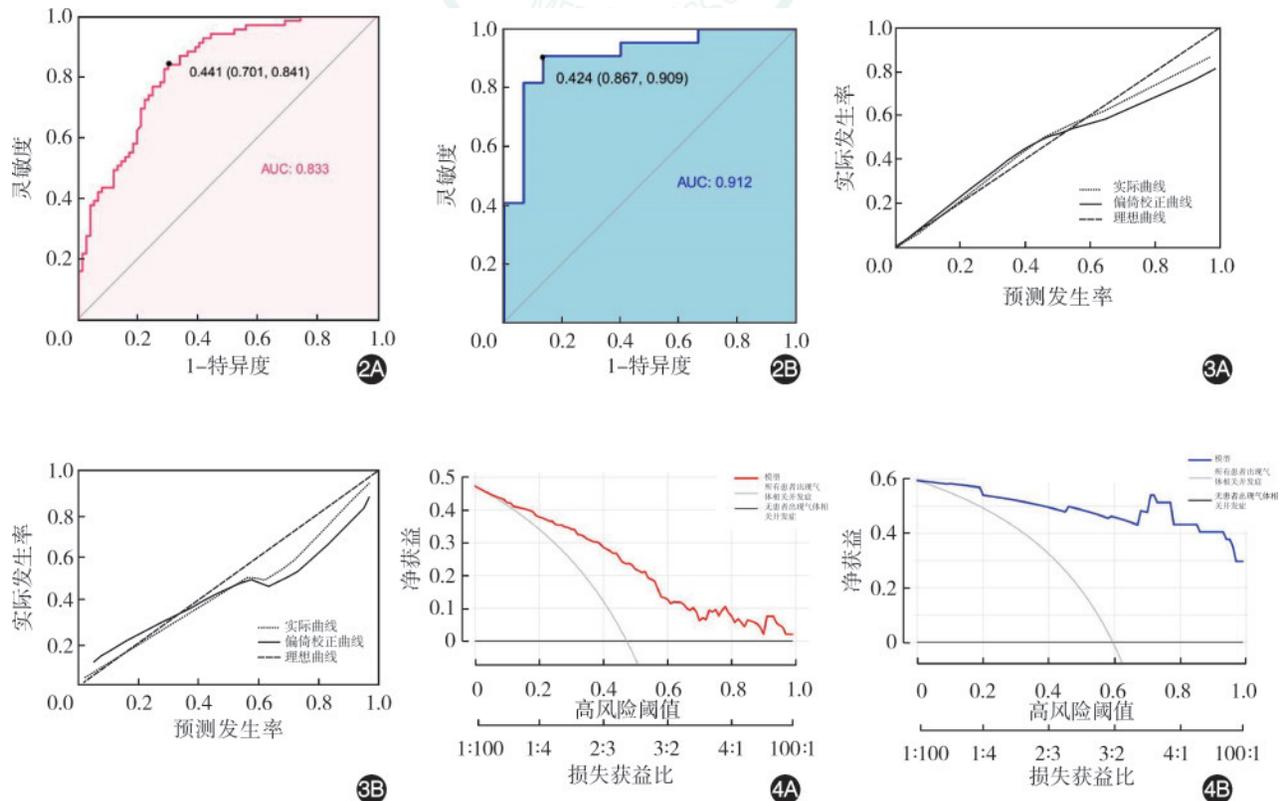


图2 列线图模型预测出现气体相关并发症的受试者工作特征曲线 2A: 建模组; 2B: 验证组  
图3 建模组和验证组出现气体相关并发症预测模型的校准曲线 3A: 建模组; 3B: 验证组  
图4 建模组和验证组出现气体相关并发症的临床决策曲线 4A: 建模组; 4B: 验证组

吸收。但是,症状严重时威胁患者生命,在这种情况下,应及时进行穿刺抽气、胸腹腔闭式引流或手术治疗。

本研究显示,高血压患者更容易出现气体相关并发症。这可能因为高血压患者本身的血管内压升高,使二氧化碳不容易被吸收,造成隧道内气体压力过高,继而更容易出现气体相关并发症。此外,长期血压升高导致胃肠道微血管数量减少和微循环阻力增加,微循环障碍,胃黏膜缺血缺氧,消化道管壁防御机制减弱可能也与术中出现气体相关并发症有关<sup>[18-19]</sup>。

该研究显示既往内镜治疗增加了 AC 患者行 POEM 出现气体相关并发症的发生率。EPD 是通过适当的外力离断食管肌纤维,使食管下端松弛,降低 LES 的压力。术后可能导致黏膜撕裂,破坏食管壁的完整性。当此类患者再次进行 POEM 时,可能在黏膜下层进行,粘连严重,增加了建立隧道的难度,术中容易导致穿孔。EBTI 能达到暂时缓解症状的目的。肉毒杆菌毒素可以阻断乙酰胆碱释放,改善胆碱能神经介导的 LES 松弛障碍,但神经毒素是可逆的,术后容易复发。反复的 EBTI 可导致食管黏膜和肌肉层之间粘连,增加行 POEM 出现气体相关并发症风险<sup>[20]</sup>。

Eckardt 评分是一份临床上常用的问卷,是 AC 患者吞咽困难、胸痛、反流和体重下降等症状评分的总和<sup>[21]</sup>。目前国际上采用 Eckardt 评分来评价手术的成功率。Eckardt 评分 >9 分与 POEM 失败预测的特异度和高敏感度有关<sup>[22]</sup>。本研究显示 Eckardt 评分 2 级或 3 级是行 POEM 出现气体相关并发症的危险因素,可能是由于 Eckardt 评分达到 2 级或 3 级时患者的临床症状较严重,LES 松弛障碍较严重,增加了 POEM 的难度,更容易出现气体相关并发症。

气体相关并发症与隧道内的气体积聚有关。在手术过程中,为充分暴露手术区域,需要向黏膜下层不断注入气体。由于食管壁的完整性被破坏,气体会渗透到纵隔、皮下间隙、胸腔或腹腔。与空气相比,二氧化碳是安全的,可以迅速被黏膜吸收并通过呼吸运动排出体外,从而缓解手术造成的不适,减少恢复时间<sup>[23]</sup>,已被推荐为 POEM 的常规工具<sup>[24]</sup>。该研究纳入的所有患者行 POEM 时均使用二氧化碳灌注。但是,如果手术时间过长,注入过多气体超过黏膜的吸收能力,可能会出现气体相关并发症。

肌切开长度对于 POEM 治疗效果很关键,肌切开长度太短时易导致手术失败,肌切开长度太长时易出现气体相关并发症<sup>[25]</sup>。本研究显示,肌切开长度与出现气体相关并发症有关,这可能是由于在手术过程中,肌切开长度长造成手术时间延长,不断向隧道内注入气体,导致隧道内压力过高,气体不断渗入腔外,从而出现气体相关并发症。在全层切开过程中,肌肉暴露或脱出,进入纵隔的气道<sup>[26]</sup>,气体可能通过缝隙进入纵隔和皮下、胸腔或腹腔,出现气体相关并发症。因此,在行 POEM 过程中,全层切开出现气体相关并发症的概率较大。

本研究建立的模型纳入了手术时间、肌切开长度、肌层切开方式、Eckardt 评分、高血压、既往史和血清尿素氮。手术医师术前可根据该模型预测手术出现气体相关并发症的概率,从而提前进行有效的预防和干预,提高手术的成功率。如对于伴有高血压需要择期手术的 AC 患者,术前应严格控制血压,将血压降至正常水平后再行手术。手术医师术中尽量缩短手术时间,有利于降低手术出现气体相关并发症的概率。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 杨佳:研究设计,数据分析,论文撰写和修改;陈治国、王梓义、孟祥勇、陈静:数据收集、整理,制表,论文修改;陈磊:研究指导,经费支持

## 参 考 文 献

- [1] Runge TM, Ichkhanian Y, Khashab MA. POEM for achalasia: endoscopic myotomy enters its golden age, and we are taking NOTES[J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91(5): 1045-1049. e1. DOI: 10.1016/j.gie.2020.01.008.
- [2] van Hoeij FB, Ponds FA, Smout AJ, et al. Incidence and costs of achalasia in the Netherlands[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2018, 30(2). DOI: 10.1111/nmo.13195.
- [3] Savarino E, Bhatia S, Roman S, et al. Achalasia[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2022, 8(1): 28. DOI: 10.1038/s41572-022-00356-8.
- [4] Prado Junior F, Machado I, Prado M, et al. Peroral endoscopic myotomy for achalasia: safety profile, complications and results of 94 patients[J]. *Arq Bras Cir Dig*, 2023, 36:e1784. DOI: 10.1590/0102-672020230066e1784.
- [5] Ghoshal UC, Daschakraborty SB, Singh R. Pathogenesis of achalasia cardia[J]. *World J Gastroenterol*, 2012, 18(24): 3050-3057. DOI: 10.3748/wjg.v18.i24.3050.
- [6] Babu R, Grier D, Cusick E, et al. Pneumatic dilatation for childhood achalasia[J]. *Pediatr Surg Int*, 2001, 17(7):505-507. DOI: 10.1007/s003830000574.
- [7] Ponds FA, Fockens P, Lei A, et al. Effect of peroral endoscopic myotomy vs pneumatic dilation on symptom severity and treatment outcomes among treatment-naïve patients with achalasia: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*,

- 2019, 322(2):134-144. DOI: 10.1001/jama.2019.8859.
- [8] Kohn GP, Dirks RC, Ansari MT, et al. SAGES guidelines for the use of peroral endoscopic myotomy (POEM) for the treatment of achalasia[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(5): 1931-1948. DOI: 10.1007/s00464-020-08282-0.
- [9] Saleh C, Familiari P, Bastiaansen B, et al. The efficacy of peroral endoscopic myotomy vs pneumatic dilation as treatment for patients with achalasia suffering from persistent or recurrent symptoms after laparoscopic heller myotomy: a randomized clinical trial[J]. *Gastroenterology*, 2023, 164(7): 1108-1118.e3. DOI: 10.1053/j.gastro.2023.02.048.
- [10] Ren Z, Zhong Y, Zhou P, et al. Perioperative management and treatment for complications during and after peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia (EA) (data from 119 cases) [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(11): 3267-3272. DOI: 10.1007/s00464-012-2336-y.
- [11] Familiari P, Borrelli de Andreis F, Landi R, et al. Long versus short peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: results of a non-inferiority randomised controlled trial[J]. *Gut*, 2023, 72(8): 1442-1450. DOI: 10.1136/gutjnl-2021-325579.
- [12] Liu BR, Song JT, Omar Jan M. Video of the month. Modified peroral endoscopic myotomy[J]. *Am J Gastroenterol*, 2015, 110(4):499. DOI: 10.1038/ajg.2015.9.
- [13] Liu W, Zeng HZ, Chen HL, et al. Open peroral endoscopic myotomy (O-POEM) for the treatment of achalasia[J]. *Dis Esophagus*, 2017, 30(10):1-2. DOI: 10.1093/dote/dox070.
- [14] Tay Y, Loh WS. Extensive subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, and pneumorrhachis following third molar surgery[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 47(12): 1609-1612. DOI: 10.1016/j.ijom.2018.04.023.
- [15] Richter JE. Achalasia—an update[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2010, 16(3):232-242. DOI: 10.5056/jnm.2010.16.3.232.
- [16] Nabi Z, Reddy DN, Ramchandani M. Adverse events during and after per-oral endoscopic myotomy: prevention, diagnosis, and management[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(1): 4-17. DOI: 10.1016/j.gie.2017.09.029.
- [17] Von Renteln D, Fuchs KH, Fockens P, et al. Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia: an international prospective multicenter study[J]. *Gastroenterology*, 2013, 145(2):309-311.e1-3. DOI: 10.1053/j.gastro.2013.04.057.
- [18] Savoia C, Battistoni A, Calvez V, et al. Microvascular alterations in hypertension and vascular aging[J]. *Curr Hypertens Rev*, 2017, 13(1): 16-23. DOI: 10.2174/1573402113666170505115010.
- [19] Wong A, Chen SQ, Halvorson BD, et al. Microvessel density: integrating sex-based differences and elevated cardiovascular risks in metabolic syndrome[J]. *J Vasc Res*, 2022, 59(1):1-15. DOI: 10.1159/000518787.
- [20] Ramzan Z, Nassri AB. The role of Botulinum toxin injection in the management of achalasia[J]. *Curr Opin Gastroenterol*, 2013, 29(4): 468-473. DOI: 10.1097/MOG. 0b013e328362292a.
- [21] Werner YB, Hakanson B, Martinek J, et al. Endoscopic or surgical myotomy in patients with idiopathic achalasia[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(23): 2219-2229. DOI: 10.1056/NEJMoa1905380.
- [22] Ren Y, Tang X, Chen Y, et al. Pre-treatment Eckardt score is a simple factor for predicting one-year peroral endoscopic myotomy failure in patients with achalasia[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(8):3234-3241. DOI: 10.1007/s00464-016-5352-5.
- [23] Yasumasa K, Nakajima K, Endo S, et al. Carbon dioxide insufflation attenuates parietal blood flow obstruction in distended colon: potential advantages of carbon dioxide insufflated colonoscopy[J]. *Surg Endosc*, 2006, 20(4):587-594. DOI: 10.1007/s00464-005-0252-0.
- [24] Stavropoulos SN, Desilets DJ, Fuchs KH, et al. Per-oral endoscopic myotomy white paper summary[J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 80(1):1-15. DOI: 10.1016/j.gie.2014.04.014.
- [25] Baldaque-Silva F, Marques M, Vilas-Boas F, et al. New transillumination auxiliary technique for peroral endoscopic myotomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 79(4): 544-545. DOI: 10.1016/j.gie.2013.10.023.
- [26] Crespin OM, Liu L, Parmar A, et al. Safety and efficacy of POEM for treatment of achalasia: a systematic review of the literature[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(5): 2187-2201. DOI: 10.1007/s00464-016-5217-y.

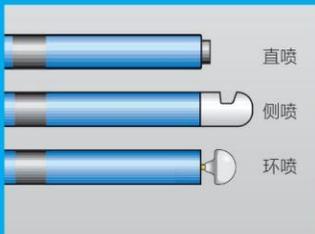


## 氩气电极 (FiAPC 探头)

- ☑ 一次性使用，抗折性佳
- ☑ 起弧距离好，低功率起弧
- ☑ 器械自动识别，即插即用
- ☑ 工作参数自动存储
- ☑ 双重过滤功能，加强患者保护性
- ☑ APC电极末端气体压力自动保持恒定
- ☑ APC电极末端ERBE色环标记
- ☑ 与ERBE所有内镜氩气刀兼容
- ☑ 1.5mm, 2.3mm等不同直径氩气电极可选

禁忌内容或注意事项详见说明书

## 用于高频手术中对血管、组织进行止血和消融



生产企业: Erbe Elektromedizin GmbH  
 德国爱尔博电子医疗器械公司  
 产品注册证号及名称:  
 [1] 国械注进 20163250794 (氩气电极)  
 沪械广审(文)第250729-08795号

### 爱尔博(上海)医疗器械有限公司

地址: 上海市延安西路2201号上海国际贸易中心3002室 邮编: 200336  
 电话: 021-62758440 邮箱: info@erbechina.com  
 传真: 021-62758874 技术服务热线: 400-108-1851

# 检查消化道疾病的“电子眼”

## MiroCam<sup>®</sup> 胶囊内镜



**10.8x24.5mm**  
尺寸小 易吞服



**人体通信技术**  
传输免受干扰保密性好



**170°宽视角**  
多视野拍摄图像



**6帧/秒**  
拍摄速度快



**工作12小时以上**  
电量持久



**有效期长**  
24个月



食道



胃



小肠



大肠

