

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2026.05.009

咽喉反流与声带病变的相关性 及其嗓音声学分析

The Correlation between Laryngopharyngeal Reflux and Vocal Cord Lesions and Their Acoustic
Analysis of Voice

黄萌¹ 陈文勇^{1,2}

HUANG Meng, CHEN Wen-yong

【摘要】目的 探讨咽喉反流(laryngopharyngeal reflux, LPR)在不同性质声带病变(慢性炎症、良性占位、癌前病变)中的患病率差异,分析LPR对嗓音障碍患者声学功能的影响。**方法** 纳入533例嗓音障碍患者,依据临床诊断为炎症组($n=222$)、良性组(包括息肉、小结、囊肿、任克水肿、肉芽肿, $n=250$)及癌前组(声带白斑, $n=61$)。采用反流症状指数量表(reflux symptom index, RSI)和反流体征评分量表(reflux finding score, RFS)评估LPR情况,应用嗓音分析软件检测记录基频(F_0)、基频微扰(jitter)、振幅微扰(shimmer)、最长发声时间(maximum phonation time, MPT)等声学参数及嗓音障碍严重指数(dysphonia severity index, DSI),比较组间及LPR亚组间的差异。**结果** LPR总患病率50.09%(267/533),在3组间呈显著递增趋势,炎症组36.94%(82/222)、良性组58.00%(145/250)、癌前组65.57%(40/61) ($P<0.001$)。嗓音声学分析显示,良性组、癌前组的jitter、shimmer显著高于炎症组,而DSI、MPT显著降低($P<0.05$)。亚组分析发现,与非LPR相比,良性组、癌前组中LPR阳性者的嗓音损害更严重,两组DSI显著降低,良性组LPR阳性患者jitter、shimmer升高,癌前组LPR阳性患者jitter、shimmer升高, MPT降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** LPR与声带占位性病变的发生发展密切相关,其患病率随病变性质的进展显著升高。良性占位病变、癌前病变患者表现为明确的嗓音功能叠加损害, LPR是影响嗓音康复预后的关键可控因素。因此,应对所有嗓音障碍患者进行LPR筛查、嗓音声学检测随访,并对声带良性及癌前病变患者实施针对性LPR评估与管理,以优化嗓音治疗预后。

【关键词】 咽喉反流;声带良性病变;声带白斑;声学分析

【中图分类号】 R767.92

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2026)05-0496-05

【Abstract】 Objective To investigate the prevalence differences of laryngopharyngeal reflux (LPR) in different types of vocal cord lesions (chronic inflammation, benign lesions, precancerous lesions) and analyze the impact of LPR on acoustic function in patients with voice disorders. **Methods** A total of 533 patients with voice disorders were enrolled and classified into three groups based on clinical diagnosis: inflammatory group ($n=222$), benign group (including polyps, nodules, cysts, Riecked's edema, and granulomas, $n=250$), and precancerous group (vocal cord leukoplakia, $n=61$). LPR was assessed using the Reflux Symptom Index (RSI) and Reflux Finding Score (RFS). Acoustic parameters, including fundamental frequency (F_0), Jitter, Shimmer, maximum phonation time (MPT), and dysphonia severity index (DSI), were recorded and analyzed using voice analysis software. Differences among groups and within LPR subgroups were compared. **Results** The overall prevalence of LPR was 50.09% (267/533), showing a significant increasing trend across the three groups: inflammatory group (36.94%, 82/222), benign group (58.00%, 145/250), and precancerous group (65.57%, 40/61), with statistically significant differences ($P<0.001$). Acoustic analysis revealed that the Jitter and Shimmer in the benign and precancerous groups were significantly higher than those in the inflammatory group, while the DSI and MPT was significantly reduced ($P<0.05$). Subgroup analysis revealed that compared with non-LPR cases, LPR-positive individuals in the benign and precancerous groups exhibited more severe vocal impairment, with significantly reduced DSI in both groups. LPR-positive patients in the benign group showed increased Jitter and Shimmer, while those in the precancerous group exhibited elevated Jitter and Shimmer accompanied by reduced MPT, with statistically significant differences ($P<0.05$). **Conclusion** LPR is closely

基金项目:国家中医药管理局高水平中医药重点学科建设项目“中医耳鼻喉科学”(zyyzdxk-2023163);广州市科技计划项目“基于‘肠道微生物-肠-脑轴’理论探讨柴胡疏肝散治疗反流性咽喉疾病的疗效及作用机制研究”(2023B03J0301);广东省中医院中医药科学技术研究专项“‘抑木扶土法’干预反流性咽喉疾病随机对照临床研究及肠道菌群影响的研究”(YN2020MS03)

作者单位:1 广州中医药大学第二临床医学院 广州 510405

2 广东省中医院耳鼻咽喉头颈外科 广州 510120

作者简介:黄萌 在读硕士;研究方向:咽喉嗓音疾病

通讯作者:陈文勇, E-mail: wenyongch@163.com

associated with the occurrence and progression of vocal cord lesions, with its prevalence markedly increasing as the lesion nature advances. Patients with vocal cord benign lesions and precancerous lesions demonstrate clear superimposed vocal function impairments, where LPR serves as a key controllable factor influencing vocal recovery prognosis. Therefore, all patients with vocal disorders should undergo LPR screening and acoustic vocal assessment follow-up. Targeted LPR evaluation and management should be implemented for patients with vocal cord benign and precancerous lesions to optimize vocal therapy outcomes.

【Key words】 Laryngopharyngeal reflux; Vocal cord benign lesions; Vocal cord leukoplakia; Acoustic analysis

声带良性病变(如息肉、小结、囊肿)及癌前病变(如白斑、角化症伴不典型增生)是出现嗓音障碍的常见病因,不仅影响患者的言语交流与生活质量,部分癌前病变具有高度向癌转化的风险,为耳鼻喉科临床诊疗与长期随访的重点关注对象。咽喉反流(laryngopharyngeal reflux, LPR)是指胃内容物异常反流至咽喉部的一类炎性疾病症候群,胃蛋白酶、胃酸及胆汁酸等内容物异常反流至食管上括约肌以上区域,直接刺激咽喉部黏膜,导致咽喉慢性炎症及组织重塑,理论上构成了从单纯性水肿、良性增生到异型增生乃至癌变的连续病理生理基础。LPR与声带占位病变的形成具有密切关系,现有文献报道中对于其相关性差异众说纷纭,暂无统一结论。

嗓音声学分析作为一种客观、无创的嗓音质量评估工具,能够量化反映声带振动功能的微小变化,是连接喉部形态学改变与功能性障碍的重要桥梁。本研究对慢性咽喉炎、声带良性占位病变、声带癌前病变患者进行嗓音参数采集、喉镜体征评估,了解3组病理嗓音的声学参数区别,评估合并LPR对患者嗓音功能的影响,探讨3类声带疾病中LPR的患病率差异,为临床实践中嗓音障碍患者LPR的筛查、声带病变综合治疗及嗓音康复预后评估提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

采取便利取样法,回顾性收集2022年1月~2025年8月以发声障碍为主诉就诊于广东省中医院耳鼻咽喉头颈外科的初诊患者533例作为研究对象,完善动态喉镜、嗓音声学分析检查,经临床或病理诊断,分为炎症组(不合并占位病变的慢性咽喉炎)222例、良性组250例(包括声带息肉165例、声带小结22例、声带囊肿38例、声带任克氏间隙水肿10例、声带肉芽肿15例)、癌前组(声带白斑或病理描述为轻度~重度不典型增生)61例。本研究已通过广东省中医院伦理委员会审批(ZE2026-366)。

排除标准:①正在进行或已进行抗反流治疗,包括口服质子泵抑制剂(proton pump inhibitors, PPI)、H₂受体拮抗剂或促胃肠动力药物等;②病理诊断为声带恶性肿瘤患者;③近2周内咽喉急性炎症或上呼吸道感染患者;④神经肌肉疾病或其他影响嗓音及语言表达的疾病。

1.2 喉镜评价

入组患者完成反流症状指数(reflux symptom index, RSI)量表评估、喉镜检查,均由同一名经专业培训的医师进行喉镜操作,采集喉镜图像,检查设备为奥林巴斯电子喉镜。喉镜体征由2名经验丰富的耳鼻喉科医师评分,取2次反流体征评分(reflux finding score, RFS)均值作为最终评分,以RFS>7分和/或RSI>13分诊断为LPR,以RFS≤7分且RSI≤13分诊断为非LPR^[1]。

1.3 嗓音质量评价

采用德国ATMOS公司的LingWAVES v3.2.7嗓音言语评估软件,通过计算机进行语音采样及测试,对受检者的声音样本进行嗓音声学分析。测试时位于无噪声环境,引导受检者站立于话筒前,口唇距离话筒约20 cm,自然舒适发元音/a、i/,发声时间至少3 s,选取发音稳定段作为分析样本,重复测试3次取平均值,获取基频(fundamental frequency, F₀)、基频微扰(jitter)、振幅微扰(shimmer)等声学指标,嘱受检者深吸后尽可能持续稳定发元音/a:/,记录最长发声时间(maximum phonation time, MPT),通过计算机分析得出嗓音障碍严重指数(dysphonia severity index, DSI),计算公式 $DSI=0.13 \times MPT+0.0053 \times F_{0max}-0.26 \times SPL_{min}-1.18 \times jitter+12.4$ 。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0进行数据统计分析,各组样本量大于50,数据分布近似看做正态分布,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述,计数资料以n(%)表示。两组间计量资料比较,采用独立样本t检验或Mann-Whitney U检验;多组间计量资料比较采用单因素方差分析或Kruskal-Wallis H秩和检验,多重比较采用Bonferroni法。计数资料的组间比较采用Pearson χ^2 检验,当理论频数不足时采用Fisher精确检验。所有统计检验均采用双侧检验,以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

3组患者性别构成和年龄分布无显著差异(P>0.05)。各组在咽喉反流患病率方面差异显著(P<0.001),呈现炎症组(36.94%)、良性组(58.00%)、癌前组(65.57%)的递增趋势,见表1。

表1 一般资料分析[n(%)]

因素	炎症组 (n=222)	良性组 (n=250)	癌前组 (n=61)	$\chi^2(F)$	P
性别					
男	101(45.50)	118(47.20)	33(54.10)	1.422	0.491
女	121(54.50)	132(52.80)	28(45.90)		
年龄(岁)	42.21±15.17	43.66±13.14	46.59±10.14	2.518	0.082
LPR	82(36.94)	145(58.00)	40(65.57)	17.111	<0.001*
非LPR	140(63.06)	105(42.00)	21(34.43)		

*P<0.05, 下同

2.2 病变类型 LPR 患病率分析

所有入组患者中, LPR 阳性率为 50.09%(267/533), 阴性率为 49.91%(266/533)。声带增生性疾病中各亚组 LPR 患病率均高于慢性咽喉炎, 息肉 LPR 患病率为 58.18%, 小结为 45.45%, 囊肿为 57.89%, 任克水肿为 80.00%, 肉芽肿为 60.00%, 白斑为 65.57%。其中声带息肉、声带白斑患者在 LPR 的发生率有显著差异($P<0.05$), 占位性病变其余各亚组 LPR 患病率无显著差异($P>0.05$), 提示 LPR 与声带息肉、声带白斑具有较高的共患病相关性, 见表 2。

表2 各病变类型 LPR 患病率分析[n(%)]

类型	LPR	非LPR	χ^2	P
慢性咽喉炎(n=222)	82(36.94)	140(63.06)	15.153	<0.001*
声带息肉(n=165)	96(58.18)	69(41.82)	4.418	0.036*
声带小结(n=22)	10(45.45)	12(54.55)	0.182	0.670
声带囊肿(n=38)	22(57.89)	16(42.11)	0.947	0.330
声带任克水肿(n=10)	8(80.00)	2(20.00)	3.600	0.058
声带肉芽肿(n=15)	9(60.00)	6(40.00)	0.600	0.439
声带白斑(n=61)	40(65.57)	21(34.43)	5.918	0.015*

2.3 各组嗓音指标分析

各组在嗓音声学参数 F_0 、jitter、shimmer、MPT、DSI 方面具有显著差异($P<0.001$)。与炎症组相比, 良性组和癌前组的 jitter、shimmer 显著升高, MPT 显著降低($P<0.05$)。基频 F_0 的两两比较中, 癌前组显著低于炎症组、良性组($P<0.05$)。DSI 从炎症组、良性组到癌前组呈降低趋势, 3 组两两比较均有显著差异($P<0.05$)。其余指标两组间比较均无显著差异($P>0.05$), 见表 3。

2.4 各组 LPR 相关嗓音指标分析

炎症组 LPR 患者的 jitter、shimmer 平均值显著大于非

LPR 患者($P<0.05$)。占位病变两组中, LPR 患者的嗓音异常更显著, 相较非 LPR 患者, 良性组和癌前组中 LPR 患者的 DSI 显著降低, jitter、shimmer 均显著升高($P<0.05$)。良性组 LPR 阳性患者的 F_0 显著低于非 LPR 患者, 癌前组 LPR 阳性患者的 MPT 亦显著低于非 LPR 患者($P<0.05$)。其他各项指标在组内比较 LPR 与非 LPR 的差异均无统计学意义($P>0.05$), 见表 4。

3 讨论

嗓音是人类交流情感的载体, 其健康状况直接影响个体的社会功能与生活质量。近年来, 受饮食结构失衡、生活节奏加快及心理负荷增加等影响, LPR 的发病率呈逐年上升趋势。普通人群中嗓音障碍患病率约 38.5%, 耳鼻咽喉科就诊病例中约有 11.9%~14.6% 的患者存在不同程度的 LPR, 而 LPR 患者中 80%~95% 的人群伴有嗓音障碍症状^[2-4]。

目前, 诊断咽喉反流性疾病的“金标准”是 24 小时食管多通道腔内阻抗-pH 检测(multichannel intraluminal impedance-pH, MII-pH)监测技术^[1], 该技术可提供反流的客观证据, 但无法识别非酸性反流, 存在成本高、耗时长、舒适度欠佳等缺点^[5], 国内临床应用受限。临床普遍运用 RFS 和 RSI 量表评分、PPI 经验性治疗进行咽喉反流性疾病(laryngopharyngeal reflux disease, LPRD)筛查^[5,6], 且有一定报道证实 RSI、RFS 量表与 24 h 双探针 pH 检测具有良好的一致性^[7,8]。因此, 本研究采用 RSI 和 RFS 量表进行 LPR 初筛, 对比各组患病率, 发现良性组 58.00%(145/250)、癌前组 65.57%(40/61)显著高于炎症组 36.94%(82/222), 3 组间及两两比较均差异显著。与以 24 h pH 值监测为 LPR 诊断指标的既往研究^[9,10]对比, 结

表3 各组嗓音指标分析($\bar{x}\pm s$)

参数	炎症组(n=222)	良性组(n=250)	癌前组(n=61)	F	P
F_0 (Hz)	180.94±41.16	174.59±45.83	143.21±36.35 ^{ab}	18.599	<0.001*
jitter(%)	0.41±0.88	1.00±1.89 ^a	1.43±3.07 ^a	11.096	<0.001*
shimmer(%)	6.90±3.54	10.18±7.20 ^a	10.86±10.40 ^a	18.299	<0.001*
MPT(s)	14.00±6.35	10.51±4.79 ^a	10.50±3.79 ^a	27.021	<0.001*
DSI	-0.96±1.87	-2.53±2.88 ^a	-3.52±3.92 ^{ab}	31.943	<0.001*

注: a 表示与炎症组比较 $P<0.05$, b 表示与良性组比较 $P<0.05$

表4 各组LPR相关嗓音指标分析($\bar{x} \pm s$)

组别	因素	LPR	非LPR	Z	P
炎症组	F ₀ (Hz)	174.72±40.65	184.58±41.16	-1.827	0.068
	jitter(%)	0.63±1.32	0.28±0.41	-1.998	0.046*
	shimmer(%)	7.45±3.60	6.58±3.47	-2.142	0.032*
	MPT(s)	14.27±6.78	13.83±6.11	-0.386	0.699
	DSI	-1.29±1.98	-0.76±1.77	-1.666	0.096
良性组	F ₀ (Hz)	167.78±48.58	184.01±40.09	-2.823	0.005*
	jitter(%)	1.44±2.33	0.38±0.61	-4.210	<0.001*
	shimmer(%)	12.13±8.05	7.49±4.69	-5.737	<0.001*
	MPT(s)	10.19±4.89	10.94±4.64	-1.496	0.135
	DSI	-3.47±3.19	-1.24±1.70	-6.239	<0.001*
癌前组	F ₀ (Hz)	137.93±39.01	153.26±28.89	-1.685	0.092
	jitter(%)	2.03±3.65	0.28±0.42	-2.977	0.003*
	shimmer(%)	13.44±11.92	5.94±2.89	-3.476	0.001*
	MPT(s)	9.46±3.46	12.48±3.66	-2.862	0.004*
	DSI	-4.83±4.16	-1.01±1.48	-4.402	<0.001*

论相似且LPR患病率相近。此外,在病变亚组分析中,LPR与声带息肉、声带白斑具有较高的共患病相关性,与目前国内外研究结论一致^[11~13]。但本研究LPR与声带小结、声带囊肿关系不显著,可能因为样本量相对较小,影响亚组分析的统计效力。LPR不仅是慢性咽喉部炎症的重要病因,更与声带增生性病变的发生、发展及转归密切相关,其病理作用机制尚不明确^[14,15]。LPR通过反流的胃酸及胃蛋白酶等内容物对声带黏膜的持续灼伤刺激,导致声带黏液改变、微损伤及声带肌紧张,促使声带局灶性增生甚至癌变^[16,17]。

嗓音声学检测是一种客观、无创、可重复的嗓音质量评估工具,对于嗓音质量评估的量化研究具有重要意义。与既往研究结论相似^[18~20],本研究结果显示,良性组、癌前组的jitter和shimmer显著高于炎症组,而MPT显著低于炎症组,反映声带增生性病变对声带振动规律性、声门闭合效率及发声稳定性的综合影响。DSI可综合评估咽喉反流相关嗓音疾病的嗓音质量情况^[21],本研究DSI在炎症组、良性组、癌前组中呈现显著递减趋势,提示白斑患者较良性占位病变患者的嗓音功能整体受损更突出。但在癌前组与良性组的两两比较中,jitter、shimmer、MPT未呈现统计学差异,分析原因可能与两者组织病理表现相关,良性占位病变多产生机械性损害,白斑则表现为组织上皮增厚及硬化。嗓音声学特征与声带病变形态之间并非简单对应,嗓音功能评估还受组织柔韧性、黏膜波传导特性、主观情绪等多重因素调节。

LPR对嗓音功能的影响随病变性质不同,呈现明显差异^[22,23],提示其作用机制可能与咽喉部病变的病理阶段密切相关。无占位病变的慢性咽喉炎患者中,LPR的存在虽未引起嗓音指标广泛异常,但表现出jitter和shimmer显著升高,提示声带振动稳定性出现早期异常改

变。反流物刺激咽喉部黏膜引起的炎症、充血、声带水肿、质量增加引起了振动不稳定,造成jitter、shimmer显著升高,这种异常可作为咽喉反流疾病患者的嗓音声学特征^[24]。良性占位病变患者中,LPR引起F₀显著降低、jitter和shimmer显著升高,提示声带张力或质量以及振动稳定性受损。声带良性增生性病变会阻止声带闭合、影响声带振动、增加压迫性肌张力,引起发音障碍^[25,26],合并LPR可能产生叠加效应,反流所致的慢性炎症与组织水肿可能进一步加剧嗓音功能恶化^[27]。声带白斑是具有恶变倾向和复发性的癌前病变,该组患者中LPR的影响呈现全面且显著的特征,振动稳定性下降(jitter和shimmer升高)、声门闭合功能及呼吸支持效率下降(MPT降低)。声带白斑黏膜的不同程度异型增生易引起炎症浸润和转移,局灶增厚及硬化除了恶化声带振动的规律性^[28],还会引起声带闭合迟缓,造成呼吸—发声协调障碍,导致MPT下降。声带息肉和声带白斑术后进行LPR筛查并予以抑酸治疗,对于减轻反流症状、改善嗓音质量、减少肿物复发具有潜在价值^[29~31]。

本研究采用横断面设计,揭示了LPR与声带占位病变形成的关联性,但两者因果时序仍无法确定。本研究缺乏健康人群作为正常对照,部分亚组的样本量相对较小,未来还需多中心大样本的前瞻性研究进行进一步分析验证。

综上所述,嗓音障碍群体中LPR在声带息肉、声带任克水肿、声带白斑的患病率较高,声带白斑、声带良性增生性病变患者嗓音障碍程度显著高于声带炎症改变患者。研究揭示LPR在声带疾病进展中存在推动作用,嗓音障碍患者应将LPR纳入常规筛查,阳性者尽早给予抑酸经验性治疗,结合嗓音声学检测进行随访,以优化嗓音治疗效果。

参考文献

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会咽喉组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会咽喉学组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会嗓音学组. 咽喉反流性疾病诊断与治疗专家共识[J](2022年,修订版). 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2022,57(10):1149-1172.
- [2] Spantideas N, Drosou E, Karatsis A, et al. Voice disorders in the general Greek population and in patients with laryngopharyngeal reflux: Prevalence and risk factors[J]. J Voice, 2015, 29(3): 389.e27-389.e32.
- [3] 彭雨婷,徐丹,刘雪莱,等. 重庆地区耳鼻咽喉头颈外科门诊咽喉反流性疾病的流行病学调查[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,35(4): 351-354,359.
- [4] 王宇光,郭玉红,李超凡,等. 耳鼻咽喉科住院患者咽喉反流患病率及危险因素调查研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2020,34(1): 33-35.
- [5] Guo W, Zhang J, Yue H, et al. The reflux symptom score has good screening value for laryngopharyngeal reflux[J]. BMC Gastroenterol, 2024,24(1):346-346.
- [6] Chugh R. The role of empirical treatment with proton pump inhibitor as a diagnostic tool in laryngopharyngeal reflux[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg,2022,74(Suppl 2):1744-1751.
- [7] Zhang B, Nie Q, Zhang S, et al. Comparative evaluation of RSI, RSS, RFS, and RSA for screening laryngopharyngeal reflux[J]. J Voice, 2025,2: S0892-1997(25)00496-5.
- [8] 华杜鹏,屈季宁,周涛. 反流症状指数量表和反流体征指数量表在咽喉反流性疾病诊断中的应用研究[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2013, 20(3):144-146.
- [9] 严森,徐文,李赞,等. 咽喉反流与嗓音疾病的相关分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2014,22(1):34-38.
- [10] 王磊,王刚,孙喆喆,等. 咽喉反流与声带良性增生性病变、声带白斑、慢性咽喉炎相关性研究[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2024,38(6):71-77.
- [11] 郑念东,刘江涛,姜琳琳,等. 咽喉反流与咽喉常见疾病的关系及其相关危险因素分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2024,31(1):45-48.
- [12] 刘红丹,孙喆喆,王刚,等. 声带白斑与声带息肉患者合并咽喉反流性疾病的研究[J]. 当代护士(中旬刊),2023,30(7):63-66.
- [13] Lechien JR, Finck C, Costa de Araujo P, et al. Voice outcomes of laryngopharyngeal reflux treatment: a systematic review of 1483 patients[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol,2017,274(1):1-23.
- [14] 刘倩,吕颜露. 咽喉反流通过NF- κ B信号通路介导炎症反应对声带黏膜的影响[J]. 华中科技大学学报(医学版),2019,48(1):32-37.
- [15] Liu D, Qian T, Sun S, et al. Laryngopharyngeal Reflux and Inflammatory Responses in Mucosal Barrier Dysfunction of the Upper Aerodigestive Tract[J]. J Inflamm Res,2021,13:1291-1304.
- [16] Lechien JR, Saussez S, Nacci A, et al. Association between laryngopharyngeal reflux and benign vocal folds lesions: A systematic review[J]. Laryngoscope,2019,129(9):E329-E341.
- [17] Parsel SM, Wu EL, Riley CA, et al. Gastroesophageal and Laryngopharyngeal Reflux Associated With Laryngeal Malignancy: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2019,17(7):1253-1264.e5.
- [18] 常森,李育军,张森,等. 嗓音障碍患者各参数得分评估与咽喉反流分析[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志,2023,23(1):39-43.
- [19] 曹媛,张奇雪,阮宏莹,等. 声带占位病变患者多维嗓音声学分析及发声空气动力学检测比较[J]. 听力学及言语疾病杂志,2019,27(3): 280-284.
- [20] 吕倩,彭鑫,王晓雨,等. 嗓音声学检测对喉白斑患者嗓音评估的临床价值[J]. 天津医药,2014,42(12):1226-1229.
- [21] 张帆,姚利,彭一纯,等. 嗓音障碍严重指数在咽喉反流相关嗓音疾病中的应用研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,31(22):1745-1748.
- [22] Moser N, Borbély Y. The voice of reflux: A systematic review about acoustic voice analysis in reflux patients[J]. iScience, 2025, 28(10): 113468.
- [23] 刘梓琪,黄佳丽,汪李琴,等. 窄带成像内镜联合嗓音声学分析在声带白斑鉴别诊断中的价值[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2025,39(6): 87-96.
- [24] 闫燕,万苡辰,刘庆松,等. 两种方法诊断咽喉反流患者的嗓音特征及治疗前后变化[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2015,22(9):442-444.
- [25] 张丽卫. 声带良性增生性病变患者手术前后嗓音学参数的变化情况[J]. 中国当代医药,2019,26(23):83-85,92.
- [26] Ma EP, Cheung YC, Siu AK, et al. The Effectiveness of Vocal Hygiene Education With Resonant Voice Therapy for School-Aged Children With Vocal Nodules[J]. J Voice, 2024,38(2):538.e23-538.e30.
- [27] Xu X, Huang X, Tan J, et al. The Effects of Hard Voice Onset on Objective Voice Function in Patients With Laryngopharyngeal Reflux [J]. J Voice,2024,38(5):1256.e9-1256.e15.
- [28] Cui N, Dai T, Liu Y, et al. Laryngopharyngeal reflux disease: Updated examination of mechanisms, pathophysiology, treatment, and association with gastroesophageal reflux disease[J]. World J Gastroenterol,2024,30(16):2209-2219.
- [29] 傅洋洋,余翠平,张悦,等. 反流性咽喉疾病合并声带息肉患者实施声带息肉手术联合抗酸治疗的效果分析[J]. 中国实用药,2022,17(5): 150-153.
- [30] 姚新,李宁. 抑酸治疗改善声带白斑术后患者咽喉反流的效果及对相关声学参数及复发的影响[J]. 医学理论与实践,2022,35(17):2958-2960.
- [31] Parker NP. Vocal fold leukoplakia: incidence, management, and prevention[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 25(6): 464-468.

收稿日期 2026-01-29

修回日期 2026-03-11

录用日期 2026-04-19

责任编辑 赵倩