

인후두역류 환자의 폐활량 및 공기역학적 특성

황 영 진[†]

중부대학교(강사)

The Vital Capacity and Aerodynamic Characteristics of Laryngopharyngeal Reflux patient

Young-Jin HWANG[†]

Joongbu University(lecturer)

Abstract

The Laryngopharyngeal reflux is high incidence, accounting for 20% of patients who visit a voice center, and has a great impact on the quality of life of professional voice users. Therefore the purpose of this study was to investigate the aerodynamic characteristics at the sentence level of professional voice users diagnosed with LPR. The subjects were 31 patients diagnosed with LRP by an otolaryngologist. In addition, we used the Phonatory Aerodynamic System to examine the results of protocols related to vital capacity and running speech according to the severity of pharyngeal reflux, and SPSS was used for statistical analysis. As a result, the vital capacity-related expiratory volume was lower in patients with RSI > 13 but higher than that in running speech-related expiratory volume ($P < .05$). Therefore, the more severe laryngopharyngeal reflux, the lower the acoustic efficiency during speech.

Key words : Laryngopharyngeal Reflux, Aerodynamic Analysis, Professional Voice Users, Running Speech

I. 서론

위식도역류(gastroesophageal reflux)는 위 속의 내용물이 식도로 역류하는 현상으로 정상인에게도 나타날 수 있다. 그러나 역류한 위 내용물로 인해 불편한 증상이나 합병증이 유발되면 위식도 역류질환이라고 명명한다. 위식도 역류질환은 서양인의 약 10~25%, 동양인의 2.5~6.7%에서 발병하는 것으로 알려져 있다(Hungin, Raghunath, and Wiklund, 2005; Wong and Kinoshita, 2006). 이러한 차이는 식생활 습관이나 비만 등과 관련이 있는 것으로 추정되나 입증된 바는 없다.

이에 반해 위산이나 위 내용물이 식도를 타고

목으로 올라와 후두 부위를 자극하는 인후두역류 질환(Laryngopharyngeal Reflux Disease, 이하 LPR)은 음성장애 혹은 음성질환을 유발시키는 경우가 많다(Koufman, 1991). LPR의 유병률은 식생활 습관이나 비만의 정도에 따라 다른데, 미국의 경우에는 이비인후과 내 음성센터를 내원하는 환자 중 약 50%가 LPR로 진단되고 있고(Koufman, Amin, and Panetti, 2000), 국내의 경우에는 이비인후과 외래 진료 환자 중 약 20%가 LPR을 의심할 수 있는 증상이나 이학적 소견을 보이는 것으로 알려져 있다(Choi et al., 2000).

LPR과 관련된 증상에는 목원음성 혹은 기타 음성장애, 만성 기침, 목 가다듬기, 인두 이물감,

[†] Corresponding author :  blackyoungman@hanmail.net

목조임 현상을 포함한 근골격계 긴장, 음성피로, 연하장애, 호흡문제 등과 같이 다양하다. 이러한 관련 증상은 정상적인 음성산출을 방해하는 요인이 될 수 있다(Lechien et al., 2019; Sataloff, Hawkshaw, and Gupta, 2010). 왜냐하면 후두는 식도와는 달리 위산으로부터 보호할 수 있는 메커니즘이 없어 역류에 매우 취약하며 소량의 위산 역류로도 후두 홍반, 성대부종, 범발성 후두부종(diffuse laryngeal edema), 육아종 등 다양한 후두 증상을 수반하는 경우가 많기 때문이다(Branski, Bhattacharyya, and Shapiro, 2002; Belafsky, Postma, and Koufman, 2002). 결과적으로 LPR은 기관지 자극이나 염증으로 인해 성대조직의 변화를 초래할 가능성이 높으며 이는 호흡특성에 많은 영향을 줄 수 있다(Cesari et al., 2004; Lechien et al., 2016).

이러한 LPR은 기타 직업군에 비해 직업적 음성사용자들에게서 월등히 높은 유발율을 보이고 있는데(Choi et al., 2000), 이는 직업적 음성사용자들의 직업적 특성과 요구사항, 혹은 준비과정에서의 스트레스와 불안, 그리고 불규칙한 식사 혹은 폭식 등 다양한 요인들로 인해 LPR에 잘 노출되는 것으로 알려져 있다(Davies and Jahn, 2004). 따라서 직업적 음성사용자들에게서 유발되는 LPR은 삶의 질적인 측면에서 부정적인 영향을 줄 수밖에 없다(Cohen, Dupont, and Courey, 2006; Kriskche et al., 2005). 특히 직업적 음성사용자 중 음성장애 유병율이 높은 직업군에는 교사, 판매원, 가수 등이 있다. 현재 음성문제를 가지고 있다고 추정되는 유병율은 교사(11%)가 비교사(6.2%)보다 높았다(Roy, et al., 2004). 가수(singer)의 경우에는 전공대학생은 약 21.75%, 성악은 40.53%, 실용음악의 경우 46.96%로 직업적 음성사용자가 예비 직업적 음성사용자에 비해 높았다(Pestana, Vaz-Freitas, and Manso, 2017)

그러나 LPR에 대한 선행연구들은 Jitter와 Shimmer, 그리고 NHR 등과 같은 음향학적 연구에만 국한되어 진행되었고 실제 음성을 잘 반영

하지 못하는 모습을 이용한 연구들이 대부분이었다(Pribuisiene et al., 2006; Oguz et al., 2007; Wan et al., 2014). 뿐만 아니라 물리적/환경적 특성이 직업에 따라 상이함에도 불구하고 직업적 특성을 고려하지 않은 채 LPR로 진단받은 대상자를 토대로 진행된 연구가 많았다(Pribuisiene et al., 2006; Oguz et al., 2007; Lechien et al., 2019; Alanazi et al., 2018; Siupsinskiene, Adamonis, and Toohill 2009).

따라서 본 연구는 LPR로 진단 받은 직업적 음성사용자들을 대상으로 인후두역류의 심한 정도에 따른 폐활량 및 문장수준에서의 공기역학적 특성을 살펴보는데 그 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 방법

가. 연구 대상

본 연구의 대상자는 쉰 목소리와 목 가다듬기, 인두 이물감 등을 주호소로 이비인후과에 내원하였고 이러한 증상이 3개월 이상 지속되었으며, 이비인후과 전문의가 비디오후두내시경 검사와 Reflux symptom index(Belafsky, Postma, Koufman, 2002, 이하 RSI)를 이용하여 LPR로 진단된 직업적 음성사용자 여성 31명을 대상으로 하였다. 그리고 인후두역류의 심한 정도에 따른 차이를 살펴보기 위해서 Belafsky, Postma, Koufman(2002)이 LPR의 기준으로 제시한 RSI > 13점인 여성 16명(실험군)과 RSI < 12점인 여성 15명(통제군)으로 그룹화하였다. 연구대상에 대한 구체적인 사항은 <Table 1>에 제시하였다.

실험군의 평균연령은 21.35±4.14(평균±표준편차)세였고, 구체적인 직업군은 실용음악가(4명), 성악가(4명), 교사(4명), 아나운서, 가수, 배우, 성우 등이 각 1명씩이었다. 이에 반해 통제군의 평균연령은 21.76±1.79(평균±표준편차)세였으며, 성악가(6명), 실용음악가(3명), 강사(3명), 교사(2명),

텔레마케터(1명)이었다. t-test 결과, 실험군과 통제군간의 연령간 차이는 없었으며($p > .05$), χ^2 검정 결과, 실험군과 통제군간의 질환 및 직업차이는 없었다($p > .05$).

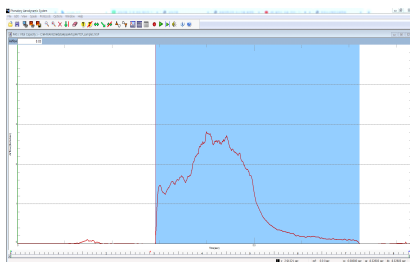
나. 자료 수집 및 분석

LPR 환자의 공기역학적 자료는 주변 소음이 50dB 이하인 이비인후과 검사실에서 녹음하여 수집하였다. 자료 수집 및 분석은 Phonatory Aerodynamic System (Model 6600; Kay Electronics Corp., Lincoln Park, NJ, USA)을 이용하였으며, 폐활량 프로토콜(Vital Capacity Protocol)과 연속발화 프로토콜(Running Speech Protocol)을 활용하였다. 폐활량 프로토콜(Vital Capacity Protocol)에서는 Display Parameters에 대한 상한선 및 하한선을 각

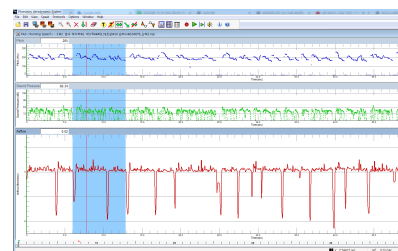
각 5 Liter/sec 및 0 Liter/sec로 설정하여 호기 지속시간(VC-FET100), 최고 호기류율(VC-PEF), 호기량(VC-FVC)를 분석하였다. 연속발화 프로토콜(Running Speech Protocol)에서는 “산책” 문단 중 2번째 문장“바닷가에 나아가 조개를 주으며 넓게 펼쳐있는 바다를 바라보면 내 마음 역시 넓어지는 것 같다”를 이용하여, 최대강도, 발생시간, 호기 지속시간, 흡기 지속시간, 최고호기류율, 호기량, 흡기량 등을 분석하였다. 폐활량 프로토콜 관련 측정치와 연속발화 프로토콜 관련 파라미터는 각각 2번 측정하여 평균값을 사용하였다. 폐활량 프로토콜 및 연속발화 프로토콜 관련 파라미터에 대한 분석구간은 그림 1에 제시하였다.

<Table 1> Characteristics of Subjects

	Treatment Group	Control Group	p-value
Age (Mean±SD)	21.35±4.14	21.16±1.79	.34
Occupation	Applied musician (25%) Vocal musician (18.8%) Teacher (25%) Announcer (7.8%) Singer (7.8%) Actor (7.8%) Lecturer (7.8%)	Vocal musician (40%) Applied musician (20%) Lecturer (20%) Teacher (13.3%) Telemarketer (6.7%)	.46
LPR related symptoms	Edema (47%) Fine Nodules (35.3%) No symptoms(17.7%)	Edema (46.7%) Fine Nodules (26.7%) Sulcus Vocalis (6.7%) No symptoms(19.9%)	.59
RSI score	RSI > 13	RSI < 12	



Vital Capacity – related Protocols



Running Speech-related Protocols

[Fig. 1] Selection interval of Analysis.

다. 통계처리

분석자료에 대한 공기역학적 평가 결과의 차이를 살펴보기 위해 통계 분석 프로그램 Statistics Package for the Social Sciences (SPSS; version 25, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 활용하여 독립표본 t - test를 실시하였으며, 유의수준 $p < 0.05$ (2-tailed)로 하였다.

펴보는데 그 목적이 있었다. 이러한 연구 목적에 따라 연구결과를 분석하면 <Table 2>와 같다.

폐활량 프로토콜 관련 파라미터인 FET100 (sec), PEF(Liter/sec), FVC(Liters)과 같은 모든 변인에서 RSI > 13 이상인 실험군이 RSI < 12 이하인 통제군에 비해 낮았으며, PEF(Liter/sec)와 FVC(Liters)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)

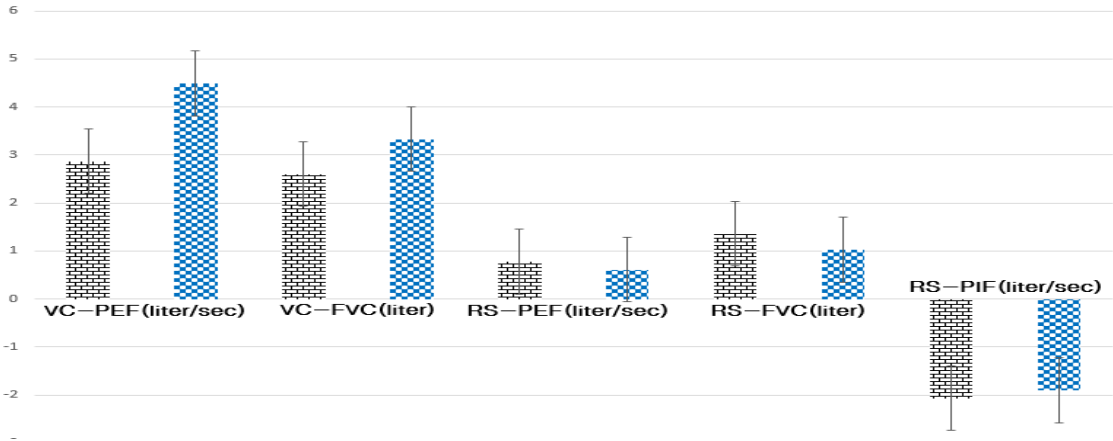
연속발화 프로토콜 관련 파라미터인 MAXDB(dB), MEAP(Hz), RANP(Hz), PHOT(sec), FET100(sec), IAD(sec), PEF(Liter/sec), FVC(Liters), PIF(Liter/sec), IVC(Liters) 등 모든 변인에서 RSI > 13 이상인 실험군이 RSI < 12 이하인 통제군

Ⅲ. 연구 결과

본 연구는 LPR로 진단 받은 직업적 음성사용자들을 대상으로 인후두역류의 심한 정도에 따른 폐활량 및 문장수준에서의 공기역학적 특성을 살

<Table 2> Results of measurements for vital capacity and running speech related protocols

		N	Mean	StDev	SEMr	t	p	
Vital Capacity-related protocols	FET100 (sec)	Treat.	16	2.73	1.10	0.27	-.40	.69
		Cont.	15	3.02	2.62	0.68		
	PEF(Liter/sec)	Treat.	16	2.87	2.03	0.51	-2.06	.04*
		Cont.	15	4.49	2.34	0.60		
	FVC(Liters)	Treat.	16	2.60	0.67	0.17	-3.39	.00*
		Cont.	15	3.33	0.50	0.13		
Runnig Speech-related protocols	MAXDB(dB)	Treat.	16	84.57	2.69	0.67	.98	.34
		Cont.	15	83.44	3.76	0.97		
	MEAP(Hz)	Treat.	16	201.37	16.09	4.02	1.92	.07
		Cont.	15	191.46	12.41	3.21		
	RANP(Hz)	Treat.	16	126.35	35.61	8.90	1.47	.15
		Cont.	15	107.83	34.70	8.96		
	PHOT(sec)	Treat.	16	5.10	0.49	0.12	.65	.53
		Cont.	15	4.96	0.71	0.18		
	FET100(sec)	Treat.	16	6.32	0.78	0.20	.605	.55
		Cont.	15	6.16	0.69	0.18		
	IAD(sec)	Treat.	16	1.23	0.45	0.11	.74	.47
		Cont.	15	1.12	0.36	0.09		
	PEF(Liter/sec)	Treat.	16	0.78	0.21	0.05	2.59	.02*
		Cont.	15	0.61	0.14	0.04		
	FVC(Liters)	Treat.	16	1.36	0.40	0.10	2.45	.02*
		Cont.	15	1.03	0.34	0.09		
	PIF(Liter/sec)	Treat.	16	(2.07)	0.60	0.15	-.92	.37
		Cont.	15	(1.90)	0.42	0.11		
IVC(Liters)	Treat.	16	(1.14)	0.49	0.12	-.72	.48	
	Cont.	15	(1.03)	0.32	0.08			



[Fig. 2] The result of major variable analysis.

에 비해 높았으며, 특히 PEF(Liter/sec)와 FVC (Liters)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$).

IV. 결론 및 논의

위식도 역류는 식사 후에 여러 차례 나타날 수 있는 정상적인 생리 현상으로 특별한 증상이 없거나 경미한 경우가 많기 때문에 생명을 위협할 정도의 치명적인 질환은 아니다. 그러나 그 증상이 심해지고 합병증을 동반하게 되면 위식도 역류질환이나 인후두역류질환이 생기게 된다(Vakil et al., 2006).

이러한 질환을 유발할 수 있는 다양한 증상에는 흉부작열감과 역류 증상과 같은 식도증상과 식도염이나 식도협착, 흡인성 폐렴, 후두염과 같은 식도 외 증상이 있다. 이러한 증상들은 다른 어떠한 질환보다 삶의 질을 저하시키는 것으로 알려져 있다(Lagergren et al., 1999; Isolauri et al., 1997). 이와 연관되는 원인으로 식생활을 비롯한 생활양식의 서구화, 비만, 그리고 노령 인구 증가 등이 거론되고 있다. 실제로 건강보험 심사평가원이 2008년부터 2012년까지 5년간의 심사결정 자료를 이용한 '역류관련질환'에 대한 분석결과에 따르면, 진료인원은 2008년 199만 명에서 2012년

336만 명으로 69% 증가해 연평균 14.2%나 증가하였다고 보고하고 있다. 특히 2012년 기준 50대가 24.1%로 가장 높았고 40대가 20.5%로 40~50대 중년층에서 높은 점유율을 보였다(Health Insurance Review and Assessment Service, 2013). 이처럼 역류관련질환이 해마다 증가하는 추세에 있는 만큼 이에 따른 다양한 접근방법이 필요하다.

인후두역류질환의 대표적인 식도증상에는 흉부작열감과 역류증상이 거론되고 있고(Lee and Huh, 2011), 그 외 식도의 증상으로는 목선음성, 인두구, 목청 가다듬기 등과 같은 이비인후과 증상과 기관지 천식이나 만성 기침 등의 호흡기 증상들이 있다. 이는 24시간 보행성 식도 산도검사, 내시경검사, 양자펌프 억제제(proton pump inhibitor, PPI) 등으로 진단이 가능하다(Koufman et al., 2002; Remacle and Lawson, 2006). 이러한 증상들 중 언어치료사 입장에서 관심을 가질 수 있는 증상은 식도증상보다는 식도외 증상이라고 할 수 있다.

Lee et al.(2000)은 우리나라 3차 의료기관에서 상부위장 내시경검사나 보행성 24시간 식도 pH 검사를 통해 위식도 역류질환으로 진단된 환자를 대상으로 연구하였다. 그 결과 만성기침과 같은 호흡기 증상이 25%로 전체 비전형적인 증상 중

3번째로 많이 나타났다고 보고하였으며, Sontag et al.(1990)은 기관지 천식을 가진 환자 중 80%가 병적인 위식도 역류가 관찰되었다고 보고하면서 기관지 천식의 중요한 원인 중 하나가 인후두 역류질환임을 주장하였다(Gurski et al., 2006).

이에 본 연구는 주로 호흡의 특성을 잘 반영할 수 있는 호기지속시간(FET100), 최고 호기류율(PEF), 호기량(FVC) 등과 같은 폐활량 관련 프로토콜 뿐만 아니라 일상대화 수준에서 미치는 부정적인 영향을 살펴보기 위해서 발생시간(PHOT), 최고호기류율(PIF), 흡기량(IVC) 등을 포함한 10개의 연속발화 관련 프로토콜을 사용하였다. 그 결과, 폐활량 관련변수 중 최고 호기류율(PEF)과 호기량(FVC)은 LPR이 심할수록 작아지는 경향이 있었는데 이러한 결과는 Bonacin et al.(2012)와 Lechien et al.(2019)의 연구결과와 같았다. 최고 호기류율(PEF)은 분석구간에서 초당 내 빨은 최고 양기류율을 의미하고, 호기량(FVC)은 분석구간에서 빨은 양기류의 총량을 의미한다. LPR이 최고 호기류율(PEF)과 호기량(FVC)을 감소시키는 원인으로는 역류로 인한 기관지 수축과 흡인 등이 거론되고 있다. 기관지 천식은 염증성 폐질환으로 위식도 역류로 인해 유발되는 경우가 약 80% 정도 인것으로 보고되고 있고(Sontag et al, 1990), 그 발생 원인으로는 역류물이 미세하게 흡인되어 기관지를 수축시키는 것으로 알려져 있다 (Fass et al., 2004). 따라서 LPR은 위산을 기도로 미세하게 흡인시킬 수도 있고 폐질환을 유발시키기 때문에 폐기능에 영향을 줄 수 있고(Nemzek and Kim, 2009; Araujo et al., 2008), 호흡기 중후군과 강한 상관관계가 있다고 말할 수 있다 (Parsons and Mastronarde, 2010).

연속발화 관련 프로토콜에서는 RSI > 13 이상인 실험군이 RSI < 12 이하인 통제군에 비해 모든 변수의 측정값이 높은 것으로 나타났고, 폐활량 관련 프로토콜에서 통계적으로 유의미하게 높았던 최고 호기류율(PEF)과 호기량(FVC)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과는

선행연구의 결과와 비교하여 설명할 수 없었는데, 그 이유는 현재까지 연속발화를 이용하여 LPR의 호흡특성을 분석한 연구가 부족하기 때문이다. 그러나 RSI > 13 이상으로 LPR의 정도가 심할수록 부종이나 홍반 등이 발생하게 되고, 이는 후두를 과수축하는 등의 발생형태를 유도하기 때문에 결국에는 과긴장성 음성을 산출하거나 음성피로 등이 유발될 수 있다(Toohill and Kuhn, 1997). 그리고 Printza et al.(2011)의 연구결과를 토대로 예측해볼 때, 연속발화 시 목선 음성과 같은 비효율적인 발생형태를 사용하고 있음을 짐작해 볼 수 있다. 실제로 LPR의 주요 증상으로 목선음성이 거론되고 있으며, LPR 환자의 65-95%에서 목선음성이 나타나는 것으로 보고되고 있다(Sataloff et al., 2006; Pribuisiene et al., 2006).

본 연구에서는 LPR을 진단하고 심한 정도를 분류할 때 내시경과 RSI를 사용하였다. LPR의 진단의 정확성을 높이기 위해서 다양한 형태의 검사 혹은 진단적 접근이 최근에 이루어지고 있다. 24시간 보행성 식도산도 검사는 병적인 역류를 진단하는데 매우 유용하기는 하지만 내시경적 식도 증상이 없는 경우에는 진단적 유용성이 떨어지는 것으로 보고되고 있다(Wo et al., 2004; Kahrilas and Quigley, 1996). 내시경 검사의 경우에는 특이도가 90-95%로 매우 높지만 민감도가 50%로 낮은 것으로 보고되고 있고, 비특이적인 경우가 많아 진단이 상당히 주관적일 수 있다(Branski, Bhattacharyya, and Shapiro, 2002). 이러한 내시경 소견의 일관성의 문제를 보완할 수 있는 표준화된 척도인 RFS(Reflux Finding Score)와 RSI(Reflux Symptom Index)가 개발 되었고, RFS > 7점, RSI > 13 이상이면 95%의 정확성을 가지고 LPR을 진단할 수 있다(Belafsky, Postma, and Koufman, 2002; Belafsky, Postma and Koufman, 2002).

마지막으로 LPR과 관련된 증상들을 악화시키는 원인으로 식생활 습관이 언급되고 있는 만큼

(Choi et al., 2000) 식습관의 교정이 중요하다. 그리고 직업적으로 음성을 사용하는 직업적 음성사용자들의 LPR 유발율이 높기 때문에, 직업적 음성사용자들에 대한 주기적이고 지속적인 음성위생교육이 필요할 것으로 사료된다.

References

- Alanazi R, Alrahim A, Bayounos S, Al-Ghuwainem A, and Al-Bar MH(2018). Association Between Voice Handicap Index and Reflux Symptom Index: A cross-sectional study of undiagnosed general and teacher cohorts in Saudi Arabia. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 18(3), e350~e354. <https://doi.org/10.18295/squmj.2018.18.03.014>.
- Araujo AC, Aprile LR, Dantas RO, Terra-Filho J, Vianna EO(2008). Bronchial responsiveness during esophageal acid infusion. *Lung*, 186, 123~28. <https://doi.org/10.1007/s00408-008-9072-z>
- Belafsky PC, Postma GN, and Koufman JA(2001). The validity and reliability of the reflux finding score (RFS). *Laryngoscope*, 111, 1313~1317. <https://doi.org/10.1097/00005537-200108000-00001>
- Belafsky PC, Postma GN, and Koufman JA(2002). Validity and reliability of the reflux symptom index(RSI). *Journal of Voice*, 16(2), 274~277. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(02\)00097-8](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(02)00097-8)
- Bonacin D, Fabijanić D, Radić M, Puljiz Ž, Trgo G, Bratanić A, Hozo I, and Tocilj J(2012). Gastroesophageal reflux disease and pulmonary function: a potential role of the dead space extension. *Medical Science Monitor*, 18(5), 271~275. DOI: 10.12659/msm.882731
- Branski RC, Bhattacharyya N, and Shapiro J(2002). The reliability of the assessment of endoscopic laryngeal findings associated with laryngopharyngeal reflux disease. *Laryngoscope*, 112(6), 1019~1024. <https://doi.org/10.1097/00005537-200206000-00016>
- Cesari U, Galli J, Ricciardiello F, Cavaliere M, and Galli V(2004). Dysphonia and laryngopharyngeal reflux. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*, 24(1), 13~19.
- Choi HS, Kim HT, Suh JS, Wang SG, Cho JS, Choi G, Hong KH, Kim SI, and Lee WC(2000). Prevalence of Laryngo-pharyngeal Reflux(LPR) Related Symptoms at the Out Patient Department in Korea : One Week Survey. *The Journal of the Korean society of phoniatrics and logopedics*, 11(1), 87~97.
- Cohen SM, Dupont WD, and Courey MS.(2006). Quality-of-life impact of non-neoplastic voice disorders: a meta-analysis. *Annals of Otolaryngology & Rhinology*, 115(2), 128~134. <https://doi.org/10.1177/000348940611500209>
- Davies GD and Jahn FA(2004). *Care of the Professional Voice: A Guide to Voice Management for Singers, Actors and Professional Voice Users*. New York:Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203827154>
- Fass R, Achem SR, Harding S, Mittal RK, and Quigley E(2004). Review article:supraesophageal manifestations of gastro-esophageal reflux disease and the role of night-time gastro-oesophageal reflux. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 20(9), 26~38. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02253.x>
- Gurski RR, Da Rosa AR, Valle ED, De Borba MA, and Valiati AA(2006). Extraesophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease. *The Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 32(2), 150~160. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132006000200011>
- Health Insurance Review and Assessment Service (2013). The modern man who is burning inside? Patients with gastroesophageal reflux disease increased 69% in 5 years.
- Hungin AP, Raghunath AS, and Wiklund I(2005). Beyond heartburn: a systematic review of the extra-oesophageal spectrum of reflux-induced disease. *Family Practice*, 22(6), 591~603. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmi061>
- Isolauri J, Luostarinen, M, Isolauri, E, Reinikainen, P, Viljakka, M, and Keyrilainen O(1997). Natural course of gastroesophageal reflux disease: 17-22 year follow-up of 60 patients. *The American Journal of Gastroenterology*, 92, 37~41.
- Kahrilas OJ and Quigley EM(1996). Clinical esophageal pH recording: a technical review for practice guideline development. *Gastroenterology*, 110, 1982~996.

- <https://doi.org/10.1053/gast.1996.1101982>
- Koufman JA(1991). The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): a clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope*, 101(53), 1~78.
<https://doi.org/10.1002/lary.1991.101.s53.1>
- Koufman JA, Amin MR, and Panetti M(2000). Prevalence of reflux in 113 consecutive patients with laryngeal and voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 123(4), 385~388.
<https://doi.org/10.1067/mhn.2000.109935>
- Koufman JA, Aviv JE, Casiano RR, and Shaw GY (2002). Laryngopharyngeal reflux: Position statement of the committee on speech, voice, and swallowing disorders of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 127, 32~35. <https://doi.org/10.1067/mhn.2002.125760>
- Krischke S, Weigelt S, Hoppe U, Köllner V, Klotz M, Eysholdt U, and Rosanowski F(2005). Quality of life in dysphonic patients. *Journal of Voice*, 19(1), 132~137.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.01.007>
- Lagergren J, Bergstrom R, Lindgren A, and Nyren O(1999). Symptomatic gastroesophageal reflux as a risk factor for esophageal adenocarcinoma. *The New England Journal of Medicine*, 340, 825~831.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199903183401101>
- Lechien JR, Huet K, Khalife M, Fourneau AF, Delvaux V, Piccaluga M, Harmegnies B, and Saussez S(2016). Impact of laryngopharyngeal reflux on subjective and objective voice assessments: a prospective study. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 45(1), 59.
<https://doi.org/10.1186/s40463-016-0171-1>
- Lechien JR, Saussez S, Schindler A, Karkos PD, Hamdan AL, Harmegnies B, De Marrez LG, Finck C, Journe F, Paesmans M, Vaezi MF(2019). Clinical outcomes of laryngopharyngeal reflux treatment: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*, 129(5), 1174~1187.
<https://doi.org/10.1002/lary.27591>
- Lee SH and Huh SU(2011). Recent trends of laryngopharyngeal reflux disease. *Korean Journal of Otorhinolaryngol-Head Neck Surgery*, 54, 519~525.
<http://dx.doi.org/10.3342/kjorl-hns.2011.54.8.519>
- Lee, SH, Choi MG, Choo KY, Wang JH, Moon SB, Choi H, Park SH, Bang CS, Kim JK, Choi KY, Chung KW, and Sun HS. (2000). The Clinical Spectrum of Gastroesophagel Reflux Disease in Korea. *Korean Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 6, 1~10.
- Nemzek JA, and Kim J(2009). Pulmonary inflammation and airway hyper-responsiveness mouse model of asthma complicated by acid aspiration. *Comparative medicine*, 59, 321~330.
- Oguz H, Tarhan E, Korkmaz M, Yilmaz U, Safak MA, Demirci M, and Ozluoglu LN(2007). Acoustic analysis findings in objective laryngopharyngeal reflux patients. *Journal of Voice*, 21(2), 203~210.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.10.005>
- Parsons JP, and Mastronarde JG(2010). Gastroesophageal reflux disease and asthma. *Current opinion in pulmonary medicine*, 16, 60~63.
<https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e328332ca2f>
- Pestana PM, Vaz-Freitas S, & Manso MC(2017). Prevalence of Voice Disorders in Singers: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Voice*, 31(6), 722~727.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.02.010>
- Pribuisiene R, Uloza V, Kupcinskas L, and Jonaitis L(2006). Perceptual and acoustic characteristics of voice changes in refluxlaryngitis patients. *Journal of Voice* 20(1), 128~136.
<https://doi.org/10.1007/s00405-016-3984-7>
- Printza A, Kyrgidis A, Oikonomidou E, and Triaridis S(2011). Assessing laryngopharyngeal reflux symptoms with the Reflux Symptom Index: validation and prevalence in the Greek population. *Otolaryngol Head Neck Surg* 145(6), 974~980.
<https://doi.org/10.1177/0194599811425142>
- Remacle M, and Lawson G(2006). Diagnosis and management of laryngopharyngeal reflux disease. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 14, 143~149.
<https://doi.org/10.1097/01.moo.0000193189.17225.91>
- Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Parsa RA., Gray, SD, & Smith EM. (2004). Prevalence of voice

- disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 281~293.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/023))
- Sataloff RT, Castell DO, Katz PO, and Sataloff DM (2006). *Refluxlaryngitis and related disorders*, 3rd edn. Plural Publishing Inc, San Diego
- Sataloff RT, Hawkshaw MJ, Gupta R(2010). Laryngopharyngeal reflux and voice disorders: an overview on disease mechanisms, treatments, and research advances. *Discovery Medicine*, 10(52), 213~24.
- Siupsinskiene N, Adamonis K, and Toohill RJ(2009). Usefulness of assessment of voice capabilities in female patients with reflux-related dysphonia. *Medicina*, 45(12), 978~87.
- Sontag SJ, O'Connell S, Khandelwal S, Miller T, Nemchausky B, Schnell TG, and Serlovsky R (1990). Most asthmatics have gastroesophageal reflux with or without bronchodilator therapy. *Gastroenterology*, 99, 613~620.
[https://doi.org/10.1016/0016-5085\(90\)90945-w](https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90945-w)
- Toohill RJ and Kuhn JC(1997). Role of refluxed acid in pathogenesis of laryngeal disorders. *The American Journal of Medicine*, 24(103):100S-106S.
[https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(97\)00333-1](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(97)00333-1)
- Vakil N, van Zanten SV, Kahrilas P, Dent J. and Jones R(2006). The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: a global evidence-based consensus. *The American Journal of Gastroenterology*, 101, 1900~1920.
<https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00630.x>
- Wan Y, Yan Y, Ma F, Wang L, Lu P, Maytag A, and Jiang JJ(2014). LPR: how different diagnostic tools shape the outcomes of treatment. *Journal of Voice*, 28(3), 362~368.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.12.004>
- Wo JM, Mendez C, Harrell S, Joubran R, Bressoud PF, and McKinney WP(2004). Clinical impact of upper endoscopy in the management of patients with gastroesophageal reflux disease. *The American Journal of Gastroenterology*, 99, 2311~2316.
<https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2004.40502.x>
- Wong BC and Kinoshita Y(2006). Systematic review on epidemiology of gastroesophageal reflux disease in Asia. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 4(4), 398~407.
<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2005.10.011>
-
- Received : 03 December, 2019
 - Revised : 14 January, 2020
 - Accepted : 20 January, 2020