

인후두역류질환의 진단 방법으로서 Water-Siphon Test의 유용성

이화여자대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실,¹ 영상의학교실²

배소영¹ · 박혜상¹ · 박진영¹ · 백승연² · 장동혁²

김수진¹ · 김소정¹ · 김한수¹ · 정성민¹

= Abstract =

Effectiveness of Water-Siphon Test as A Diagnostic Test of Laryngopharyngeal Reflux

So Young Pae, MD¹, Hae Sang Park, MD¹, Jin Young Park, MD¹,
Seung Yon Baek, MD, PhD², Dong Hyuk Jang², Soo Jin Kim, MD¹,
So Jeong Kim, MD¹, Han Su Kim, MD, PhD¹ and Sung Min Chung, MD, PhD¹

¹Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery; ²Radiology, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Background and Objectives : There are many diagnostic modalities to evaluate laryngopharyngeal reflux. However, ideal diagnostic methods have not been established yet. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of Water-Siphon test as a diagnostic test of laryngopharyngeal reflux. **Subjects and Methods** : From November 2006 to September 2007, we performed esophagography with Water-Siphon test and questionnaire, physical examination for 227 patients with laryngopharyngeal reflux symptoms. The results of Water-Siphon test were classified according to the degree of reflux, the number of reflux, the retention time and analyzed about the relationship with the reflux symptom index (RSI), reflux finding score (RFS). **Results** : The degree of reflux was related with pseudosulcus, thick endolaryngeal mucus. The number of reflux was related with thick endolaryngeal mucus. A positive predictive value of Water-Siphon test was 82.7% and sensitivity was 91.5%. **Conclusion** : Water-Siphon test is a reliable diagnostic test for laryngopharyngeal reflux.

KEY WORDS : Laryngopharyngeal reflux disease · Diagnosis.

서 론

인후두역류질환(Laryngopharyngeal reflux disease, LPRD)은 애성, 만성 기침, 목의 이물감, 잦은 목청소 및 헛기침과 같은 이비인후과적 증상이 주로 나타나는 역류성 질환으로, 이비인후과 환자의 많은 부분을 차지하는 비교적 흔한 질환이다.¹⁻³⁾ 인후두역류질환의 진단에는 환자 증상에 따른 re-

flux symptom index(RSI),⁴⁾ 후두 내시경 검사의 소견을 바탕으로 하는 reflux finding score(RFS),⁵⁾ 이중 탐침 24시간 보행성 식도 pH 검사, 식도 내압 검사, 식도 조영술 등의 다양한 방법이 사용되고 있다.^{6,7)} 각 진단 방법은 민감도 및 특이도에 차이가 있고 검사 방법의 편의성도 달라 현재까지 인후두역류질환의 진단에 최적의 검사방법은 없는 상황이다.^{8,9)}

Water-Siphon test(WST)는 식도조영술 검사에 기반을 둔 검사 방법으로 검사 도중 복부압박, 기침유발, 체위 바꿈과 같은 역류 유발 자극을 주어 위식도역류질환 검사의 민감도 및 특이도를 향상 시킨 검사 방법이다.^{10,11)} 본 연구에서는 인후두역류질환의 진단 검사 방법으로서의 WST의 유용성에 대해 알아보고자 한다.

논문접수일: 2012년 11월 6일
심사완료일: 2012년 11월 26일
책임저자: 정성민, 158-710 서울 양천구 목동 911-1
이화여자대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실
전화: (02) 2650-6163 · 전송: (02) 2648-5604
E-mail: sungmin@ewha.ac.kr

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2006년 11월부터 2007년 9월까지 다양한 인후두 역류 증상을 주소로 3차 의료기관의 이비인후과를 내원한 322명의 환자 중 WST와 후두 내시경 검사, 인후두역류 설문 조사를 시행한 227명을 대상으로 하였다. 인후두 및 구강 내 수술의 과거력이 있거나, 후두 내시경 검사에서 성대 점막의 양성 또는 악성 의심 병변이 있는 환자는 제외하였다.

2. 역류소견점수(RFS) 및 인후두역류증설문지

한 명의 이비인후과 전문의가 70도 내시경(PENTAX EPM-3500)과 후두 스트로보스코피(Lxstrobe, Laryngograph, Lad, London)를 이용하여 역류소견점수(RFS)를 평가하였다.⁵⁾ 또한, Belafsky 등이 제안한 역류증상지수(RSI) 설문지를 환자가 직접 작성하도록 하였다.⁴⁾

3. Water-Siphon test(WST)

환자가 똑바로 선 상태에서 액체 바륨(Barium sulfate ; solotop sol. 140) 150 cc를 삼키도록 하였다(Fig. 1A). 식도의 이상 여부를 관찰한 다음, 침을 한번 삼키게 하여 식도 체부의 연동 수축 운동 여부를 확인하였으며, 이 때 장비를 환자의 좌측으로 15~20도 가량 회전시켜 좌측 측사위 상태에서 촬영함으로써, 식도 음영이 척추 음영에 가려지지 않도록 하였다. 이후 환자가 물을 두 모금 삼키도록 하여 구강과 식도에 도포된 조영제를 모두 씻어낸 후, 복와위 자세를 취하게 하여 위가 조영제로 완전히 채워지는 것을 확인하였다(Fig. 1B). 환자는 눕기 전에 입 안에 물을 한 모금 물고 있도록 하였다. 이후 환자를 좌측와위 자세로 하여 조영제가 위저부에 모이도록 한 다음, 우측 측와위로 몸을 돌리도록 하면서 조영제가 위 식도 문합부에 위치하는 것을 확인하였다. 그 시점에서 입에 머금고 있던 물을 다시 삼키도록 하면서 조영술을 시행하여, 하부 식도 괄약근 상방으로 조영제가 역류되는 것을 관찰하였다(Fig. 1C). 역류가 일어나는 경우 더 이상 역류가 없을 때까지 충분한 시

간을 두고 관찰하여 그 횡수 및 역류 정도와 저류 시간을 기록하였다. 역류의 정도는 Grade 0) 역류없음, Grade 1) 위식도 문합 부위부터 5 cm 미만일 때, Grade 2) 대동맥궁까지 역류되었을 때, Grade 3) 흉곽 입구까지 역류되었을 때, Grade 4) 흉곽입구보다 위쪽으로 역류되었을 때의 5단계로 구분하였고(Fig. 2), 저류 시간은 0) 저류없음, 1) 1~9초 동안의 저류, 2) 10초 이상의 저류일 때와 같이 3단계로 구분하였다. 검사와 판독은 한 명의 영상의학과 전문의가 시행하였다.

4. 통계학적 분석

WST에서 역류 소견을 보인 대상자를 WST(+)군으로, 역류 소견이 없는 대상자를 WST(-)군으로 나누어 군 간 RSI 및 RFS 값을 비교하였다. 역류 정도, 역류 횡수, 저류 시간의 각 단계별로 RSI, RFS 값과, RSI, RFS의 개별 항목과의 연관성을 분석하였다. RSI 13점 이상, RFS 7점 이상을 기준으로 둘 중 하나라도 만족하는 경우는 인후두역류질환군(LPR군),^{4,5,12)} RSI 12점 이하, RFS 6점 이하인 군은 비인후두역류질환군(Non-LPR군)으로 나누어, 군 별 WST의 결과에 유의한 차이가 있는지 살펴보았다. 이를 기반으로 하여 WST의 양성 및 음성 예측도, 민감도와 특이도를 산출하였다. 통계적 유의성은 Chi-Square test와 Pearson T-test를 이용하여 분석하였고, p-value 0.05 미만일 경우에 의미있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 환자군

227명의 대상자 중 남자가 103명, 여자는 124명이었고, 평균 연령은 47세로 각각 남자 48세, 여자 47세였다. RSI는 평균 13.86 ± 8.75이었으며, RFS는 평균 8.06 ± 3.21이었다.

2. WST과 RSI, RFS의 관계

227명 중 WST(+)군은 208명(92%)이었다. WST(+)군의 RSI 평균은 14.00 ± 8.82이었으며, RFS 평균은 8.03 ± 3.23이었다. WST(-)군은 총 19명(8%)이었고, RSI 평균은 12.26 ± 7.94, RFS의 평균은 8.57 ± 2.98이었다(Table 1). 통계학적으로 두



Fig. 1. The position of the subject during Water-Siphon test. A : The subject swallows about 150 cc Barium sulfate. B : The prone position of the subject after the table was tilted. At this time the stomach is filled with barium contrast. C : The right tilting position of the subject for the positioning of the contrast at the esophago-gastric junction and for the detection of the reflux.

군간의 RSI, RFS의 유의한 차이는 없었다.

3. 역류 정도와 RSI, RFS의 관계

227명의 대상자 중 19명(8.4%)에서 Grade 0, Grade 1, 76명(33.50%), Grade 2, 73명(32.2%), Grade 3, 51명(22.5%), Grade 4, 8명(3.5%)으로 나타났으며 65.7%에서 Grade 1과 Grade 2의 정도의 역류 소견을 보였다. Grade에 따른 통계학적으로 유의한 RSI 및 RFS의 변화는 보이지 않았다(Table 2).

4. 역류 횟수와 RSI, RFS의 관계

19명(8.4%)에서 역류 없음, 126명(55.5%)에서 1회, 71명(31.3%)에서 2회, 10명(4.4%)에서 3회, 1명(0.4%)에서 4회 역류 소견을 보였으며, 4회 이상의 역류 소견은 없는 것으로 나타났다. 역류 환자의 대부분(86.8%)이 1회나 2회의 역류 소견을 보였으며, 역류의 횟수가 증가함에 따라 RSI와 RFS가 증가하는 경향을 보였다(Table 3).

5. 역류 저류 시간과 RSI, RFS의 관계

19명(8.4%)에서 역류 없음, 44명(19.4%)에서 9초 미만의 역류, 164명(72.2%)에서 10초 이상의 역류 소견을 보여, 역류가 있는 환자군에서는 78.8%에서 10초 이상의 역류 소견을 보였다. 또한 10초 미만의 역류 그룹에서는 RSI 13.57±8.38, RFS 7.23±3.19이었고, 10초 이상의 역류 그룹에서는 RSI 14.11±8.96, RFS 8.25±3.22 소견을 보여 역류가 있는 군만을 비교하였을 때, 역류의 저류 시간이 증가함에 따라 RSI와 RFS가 증가하는 경향을 보였다(Table 4).

6. WST와 RSI, RFS 항목간의 상관관계

역류의 정도는 RFS 항목 중 가성대구 소견(p=0.038) 및 후두 내 점액(p=0.021)과 유의한 상관 관계를 보였고, 역류의 횟

수는 RFS 중 후두 내 점액(p=0.018)과 유의한 상관 관계를 보였다(Table 5). 환자가 호소하는 증상인 RSI와는 통계학적으로 유의한 상관 관계를 보이지 않았다(Table 6).

Table 1. Reflux Symptom Index, Reflux Finding Score according to the Water-Siphon test (Mean±SD)

	RSI	RFS
WST (+)	14.00±8.82	8.03±3.23
WST (-)	12.26±7.94	8.57±2.98
Total	13.86±8.75	8.06±3.21

Table 2. Reflux Symptom Index, Reflux Finding Score according to the reflux grade (Mean±SD)

Reflux grade	RSI	RFS
Grade 0	12.26±7.94	8.57±2.98
Grade 1	13.99±9.03	7.97±3.48
Grade 2	12.83±8.41	8.03±2.95
Grade 3	16.13±8.83	8.08±3.35
Grade 4	10.75±9.15	8.38±2.97

Table 3. Reflux Symptom Index, Reflux Finding Score according to the frequency of the reflux (Mean±SD)

Frequency of the reflux	RSI	RFS
0	12.26±7.94	8.57±2.98
1	13.51±8.18	8.26±3.30
2	14.94±9.61	7.66±3.26
3	13.20±9.38	7.80±2.39
4	30.00±0.00	9.00±0.00

Table 4. Reflux Symptom Index, Reflux Finding Score according to the retention time of the reflux (Mean±SD)

Retention time	RSI	RFS
0 (0 sec)	12.26±7.94	8.57±2.98
1 (1-9 sec)	13.57±8.38	7.23±3.19
2 (≥ 10 sec)	14.11±8.96	8.25±3.22

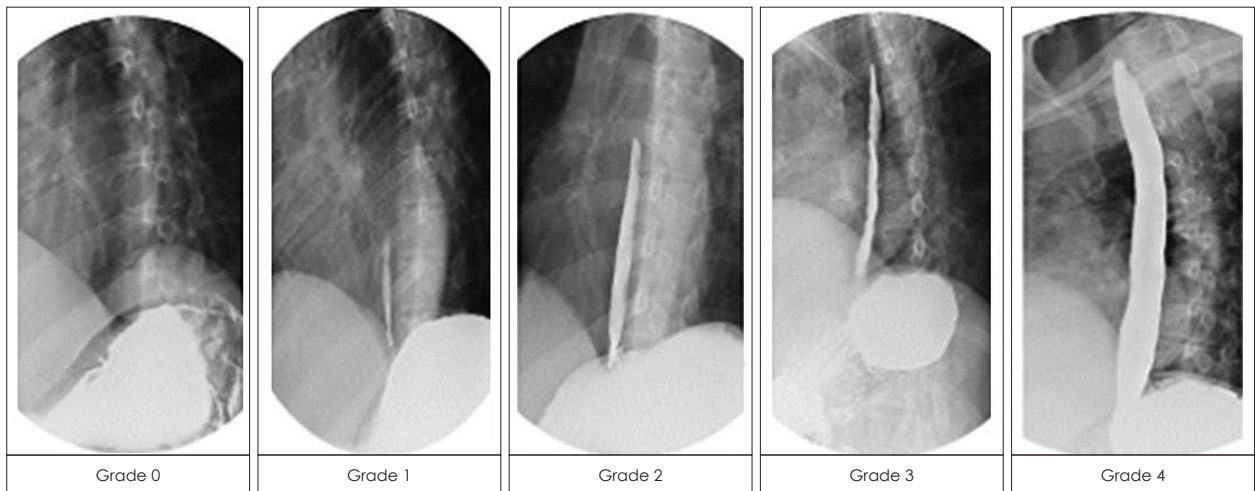


Fig. 2. The radiologic finding of the reflux according to the grade. Grade 0 : no regurgitation, Grade 1 : reflux within 5 cm from gastroesophageal junction, Grade 2 : reflux to the aortic arch, Grade 3 : reflux to the thoracic inlet, Grade 4 : reflux beyond the thoracic inlet.

Table 5. The Co-efficient value between Reflux Finding Score and Water-Siphon test result

	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8
Grade	0.003	0.138*	0.095	0.046	0.072	0.024	0.030	0.080	0.153 [†]
Number	0.081	0.021	0.047	0.058	0.024	0.033	0.090	0.022	0.157 [†]
Duration	0.040	0.016	0.066	0.045	0.073	0.099	0.024	0.004	0.120

* : p=0.038, † : p=0.021, ‡ : p=0.018. 1 : Pseudosulcus, 2 : Ventricular obliteration, 3 : Erythema, hyperemia, 4 : Vocal fold edema, 5 : Diffuse laryngeal edema, 6 : Posterior commissure hypertrophy, 7 : Granuloma, granulation, 8 : Thick endolaryngeal mucus. RFS : Reflux Finding Score

Table 6. The Co-efficient value between Reflux Symptom Index and Water-Siphon test result

	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grade	0.059	0.045	0.000	0.079	0.023	0.001	0.083	0.030	0.082	0.036
Number	0.102	0.061	0.047	0.077	0.007	0.088	0.098	0.120	0.087	0.026
Duration	0.058	0.003	0.038	0.086	0.001	0.044	0.048	0.059	0.074	0.038

1 : Hoarseness or a problem with your voice, 2 : Clearing your throat, 3 : Excess throat mucus or postnasal drip, 4 : Difficulty swallowing food, liquids or pills, 5 : Coughing after you ate or after lying down, 6 : Breathing difficulties or choking episodes, 7 : Troublesome or annoying cough, 8 : Sensations of something sticking in your throat or a lump in your throat, 9 : Heartburn, chest pain, indigestion, or stomach acid coming up. RSI : Reflux Symptom Index

Table 7. The relationship of Water-Siphon test and Laryngopharyngeal reflux

	LPR (+)	LPR (-)
WST (+)	172	36
WST (-)	16	3

7. WST와 LPR과의 관계

LPR군과 Non-LPR군에서 WST를 확인한 결과, LPR군에서 WST(+)인 경우는 172명, WST(-)인 경우는 16명이었다. Non-LPR군에서 WST(+)로 나온 경우는 36명이었으며, WST(-)는 3명이었다(Table 7).

고 찰

인후두역류증의 진단에 있어서 가장 효과적인 검사법은 다 채널 식도내 저항검사(multichannel intraluminal impedance, MII)와 pH monitoring을 결합한 검사(Combined MII and pH monitoring)로 알려져 있다. 이를 이용하면 역류물의 물리적 양상(액체성, 가스성, 혼합성), 화학적 양상(산성, 비산성), 역류의 높이 등 역류의 양상을 매우 정확하게 파악할 수 있다. 하지만 침습적이며 시간이 많이 걸리고 비용 효과가 떨어지는 제한점이 있어 실제 임상적으로 이용하기에는 한계가 있다.¹³⁾ 식도 조영술을 이용한 진단 방법은 식도 점막의 손상과 조영제의 역류를 확인함으로써 역류의 유무와 정도를 측정할 수 있고, 비교적 시행하기가 수월하지만, 민감도가 약 20~60%, 특이도는 64~90%로 일정하지 않은 단점이 있다.¹³⁾ 그러나 물을 마시거나 복부 압박, valsalva maneuver와 같은 역류를 유발할 수 있는 조작을 함께 시행하면 그 민감도를 높일 수 있는 것으로 알려져 있다.^{11,14)}

본 연구에서는 유발 자극과 동시에 시행한 WST의 검사의 유용성을 확인하고자 하였다. WST(+)군에서 RSI의 평균은 14.00±8.82로 WST(-)군의 12.26±7.94보다 높은 소견을 보였고, Belafsky가 제안한 바와 같이 역류가 있는 군에서는 13점 이상을 기록하였다.⁴⁾ RFS는 두 군 간에 유의한 차이가 없고, 오히려 WST(-)군에서 더 높은 점수를 기록하였는데, 이는 후두 내시경 검사 시행 당시 환자의 염증 상태 및 검사 기구의 밝기, 선명도 등에 의해 영향을 받을 수 있어 RFS가 갖는 한계점이라 생각된다. 역류 정도, 역류 횟수, 저류 시간의 각 단계별로 RSI, RFS값을 비교하였을 때 역류 횟수가 증가할수록 RSI, RFS값이 증가하는 것을 확인하였다. 반면, 역류 정도에 따른 RSI, RFS값은 유의한 변화가 없었으며, 역류 저류 시간은 역류가 있는 군만을 비교하였을 때, 저류 시간이 증가함에 따라 RSI와 RFS가 증가하는 경향을 보였다. 이로써, 역류의 정도나 역류 저류 시간보다는, 역류의 횟수가 환자가 느끼는 임상 증상과 후두내시경 소견에 주요한 영향을 미친다고 생각해볼 수 있다.

WST 결과와 RSI, RFS 항목 간의 상관 관계를 분석한 결과, 역류의 정도는 RFS 항목 중 가성대구 소견, 후두 내 점액과 유의한 상관 관계를 보였고, 역류의 횟수는 RFS 중 후두 내 점액과 유의한 상관 관계를 보였다. 본 연구에서 보인 가성대구와 인후두 역류와의 상관 관계는 가성대구가 있을 경우 인후두 역류의 양성 예측치가 90%에 달한다는 Heman-Ackah 등의 연구 결과와도 부합하며, 이 연구에서는 가성대구와 pH로 입증된 인후두 역류의 예측에 있어서 70%의 민감도와 77%의 특이도를 보고한 바 있다.¹⁵⁾ 이로써 후두 내시경 검사상 발견되는 가성대구 소견 및 후두 내 점액이 인후두역류질환을 진단하는 데 있어 좋은 지표가 될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 WST는 인후두역류증의 진단에 있어서 82.7%의 양성 예측도와 91.5%의 민감도를 갖는 것으로 평가되었다. 그러나 본 연구에서 이용한 RIS, RFS는 LPR군과 Non-LPR군을 나누는 객관적인 기준을 제공하지 못하는 한계점이 있다. 그러므로, WST의 진단율을 좀 더 정확하게 평가하기 위해서는 Combined MII and pH monitoring을 이용하여 인후두역류증의 유무를 객관적으로 구분하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

WST결과 역류의 정도는 가성대구, 후두 내 점액과 상관 관계를 보였고, 역류의 횟수는 후두 내 점액과 유의한 상관 관계를 보였다. 또한 WST는 인후두역류질환을 진단하는데 있어서 82.7%의 양성 예측도와 91.5%의 민감도를 가지는 것으로 평가되었다. 따라서 WST는 침습적인 검사를 시행하기 어려운 소아 환자를 비롯하여, 인후두 역류가 강력히 의심되는 환자군에서 비침습적이면서도 손쉽게 시행 가능하며, 신뢰할만한 유용한 진단방법의 하나로 생각된다. 또한 이학적 검사 소견상 후두 내 점액 및 가성대구 소견이 인후두역류질환을 예측하고 치료를 시작할 때 주요한 지표가 되어 줄 것으로 생각된다.

중심 단어 : 인후두역류질환 · 진단법.

REFERENCES

1) Klauser AG, Schindlbeck NE, Muller-Lissner SA. *Symptoms in gas-*

tro-esophageal reflux disease. Lancet 1990;335:205-8.
 2) Bain WM, Harrington JW, Thomas LE. *Head and neck manifestation of gastroesophageal reflux. Laryngoscope 1983;93:175-9.*
 3) Koufman JA. *Reflux laryngitis and its sequelae: The diagnostic role of ambulatory 24 hours monitoring. J Voice 1988;2:78.*
 4) Belafsky PC, Postma GN, Koufman JA. *Validity and reliability of the reflux symptom index (RSI). J Voice 2002;16:274-7.*
 5) Belafsky PC, Postma GN, Koufman JA. *Validity and reliability of the reflux finding score (RFS). Laryngoscope 2001;111:1313-7.*
 6) Younes Z, Johnson DA. *Diagnostic evaluation in gastroesophageal reflux disease. Gastroenterol Clin North Am 1999;28:809-30.*
 7) DeVault KR, Castell DO. *Updated guidelines for the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease. Am J Gastroenterol 1999;94:1434-42.*
 8) Mattox HE, Richter JE. *Prolonged ambulatory esophageal pH monitoring in the evaluation of gastroesophageal reflux disease. Am J Med 1990;89:345-56.*
 9) Orlando RC. *Reflux esophagitis. Textbook of Gastroenterology 1995; 1:1214-42.*
 10) Sellar RJ, De Caestecker JS, Heading RC. *Barium radiology: a sensitive test for gastroesophageal reflux. Clin Radiol 1987;38:303-7.*
 11) Thompson JK, Koehler RE, Richter JE. *Detection of gastroesophageal reflux: value of barium studies compared with 24h pH monitoring. Am J Roentgenol 1994;162:621-6.*
 12) Belafsky PC. *Abnormal endoscopic pharyngeal and laryngeal findings attributable to reflux. Am J Med 2003;115(3A):90S-6S.*
 13) Kim HS. *Injury into the laboratory diagnostic test in laryngopharyngeal reflux disease. J Korean Soc Log Phon 2007;18(2):102-7.*
 14) Johnston BT, Troshinsky MB, Castell JA, Castell DO. *Comparison of barium radiology with esophageal pH monitoring in the diagnosis of gastroesophageal reflux disease. Am J Gastroenterol 1996;91: 1181-5.*
 15) Heman-Ackah YD, Kelleher K, Sataloff RT. *Inferior glottic ridges that prevent vocal fold closure. Ear Nose Throat J 2002;81:207-9.*