내전형 경련성발성장애의 호흡압력과 공기역학적 특징

The Aerodynamic & Respiratory Muscle Pressure Aspects of Patients with Adductor Spasmodic Dysphonia

남 도 현* · 최 성 희* · 최 재 남* · 최 홍 식

Do Hyun Nam · Seong Hee Choi · Jae Nam Choi · Hong Shik Choi

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the respiratory and aerodynamic function of adductor spasmodic dysphonia (ADSD) patients. Participants were (1) 18 females SD patients with non- Botulinum toxin injection (2) 14 females SD patients who had taken treatment of Botulinum toxin injection. (3) 14 age- and sex- matched normal female controls. Spirometer and phonatory function analyzer were used for respiratory muscle pressure (MIP: Maximum inspiratory pressure), MEP: Maximum expiratory pressure)& MPT(Maximum phonation time) and aerodynamic(F0:Fundamental frequency, intensity, MFR: Mean flow late, Psub: Subglottal pressure) measurement.

The results were as follows : (1) Normal group was significantly higher in MIP, MEP, MPT than two SD groups ($p < .05$); (2) MPT was significantly lower in SD with non-Botulinum toxin injection group than SD with the treatment experience of Botulinum toxin injection ($p < .05$); (3) All aerodynamic parameters, F0, intensity, MFR, Psub, were not significantly different among three groups($p > .05$).

The reason of short MPT in ADSD may use lower respiratory pressure than normal group as strategy to decrease their tremulous voice quality. Moreover respiratory muscle pressure was lower than normal group regardless of botulinum toxin injection treatment.

Keyworlds: Spasmodic dysphonia, Respiratory muscle pressure, Aerodynamic function

* 연세대학교 의과대학 이비인후과교실 음성언어의학연구소

1. 서 론

경련성 발성 장애(SD: Spasmodic Dysphonia)는 운동 신경 중추의 미세한 병 변에 의하여 그 신경이 지배하고 있는 근육의 수축에 이상이 생기는 질환을 통틀어서 디스토니아(dystonia)라고 하며, 디스토니아는 전신적으로 생기는 경우도 있고 국소적으로 생길 수도 있는데, 후두의 근육에 국한되어 발생된 디스토니아를 특히 경련성 발성 장애라고 한다. 후두에 있는 한 개 또는 그 이상의 근육들의 비수의적인 운동으로 인하여 생기는 음성장애로서 아직 그 원인은 정확히 밝혀지지 않았으며 대부분의 경우 신경성이며 신체의 여러 신경(두뇌, 말초신경)과 관계가 있다고 한다. 1871 년 Traube가 "강직성 형태를 띠는 신경증 성 애성(spastic form of nervous hoarseness)"으로 처음 보고하였고 Bellussi 등은 "성대의 말 더듬(Stuttering)"이라 표현 하였다[1].

경련성 발성 장애는 보통 세가지 타입으로 구분하는데 첫 번째 유형은 내전형(Adductor tape) 경련성 발성 장애로 90% 정도를 차지하고 있으며, 그 증세는 후두신경의 불규칙한 신호에 의한 불수의적인 성대의 과도한 내전에 의하여 음성이 자주 끊어지고 조이는 듯한 목소리가 난다. 두 번째는 외전 형(Abduction tape)으로 역시 불수의적으로 움직이는 성대근의 영향으로 말할 때 성대가 불규칙하게 외전 하여 바람이 새는듯한 쉰 목소리가 나며 목소리가 힘이 없으며 경련성 발성 장애 환자의 10% 정도에서 나타난다. 세 번째 유형은 혼합형(Mixed)으로 매우 드물게 나타나는데 내전 형과 외전 형의 특징적 증세가 혼합되어 나타난다[2]. 경련성 발성 장애의 대부분을 차지하고 있는 내전형에 대한 치료방법으로는 정신요법, 음성치료, 약물치료, 수술적 치료, 성대 내 이물질 삽입술 등이 있다, 정신요법은 근본적인 치료방법으로 사용되지 않으며, 음성치료의 경우 단독적으로 시행하는 경우에는 그 효과가 거의 없다고 보고하고 있다[3] 그러나 성대 내 보툴리놈 독소 주입 술(Botulinum Toxin Injection) 후 음성 치료를 병행하면 발성 시 도움을 줄 수 있다고 보고하고 있다[4]. 약물 치료로는 근 이완제, 진정제, 항 코린제(Anticholinergics), levodopa등이 사용되고, 수술적 치료 방법으로는 선택적 편측 반회 신경절단술(recurren laryngeal nervesection), 반회 후두 신경 분쇄 술(recurren laryngeal nerve section crush), 상 후두 신경 절단술(transaction of superior laryngeal nerve), 갑상 연골 성형술(anterior laryngoplasty) 등이 있으나 그 효과를 기대하기에는 미흡 하였다[5]. 최근 최홍식 등이 발표한 새로운 치료 방법인 Radio Frequency를 이용한 치료 방법이 소개되었는데 그 치료 효과에 기대하여 볼만하다[6].

이러한 치료방법 중 가장 많이 사용되고 있는 치료방법은 성대 내 보툴리놈 독소 주입 술이다. 지금까지의 치료방법 법 중 가장 만족스러우며 시술이 비교적 간단하다. 그러나 일정시간이 지나면 약효가 줄어들고 반복적인 시술이 필요하고 비용이 많이 든다는 단점이 있음에도 불구하고 내전형 경련성 발성 장애(ADSD: Adductor Spasmodic Dysphonia)환자의 치료에 가장 효과적인 치료방법으로 사용되고 있다.

ADSD환자들은 성대의 불수의적이 움직임 때문에 성대가 과 내전(hyperaddution)상태가 반복적이며 불규칙 나타나고 이로 인하여 폐에서 나오는 공기의 흐름에도 영향을 미칠 것으로 예상된다. 또한 불규칙한 성대의 움직임에 의한 과 내전 상태의 반복은 공기역학적인 면에도 영향을 줄뿐만 아니라 호흡의 기능적 역할에 주요한 역할을 하고 있는 호흡압력에도 영향을 미칠 것으로 예상된다.

저자들은 ADSD환자 중 성대 내 보툴리눔 독소 주입 술을 맞은 경험(BTI: Botulinum Toxin Injection)이 있는 ADSD환자 군과 성대 내 보툴리눔 독소 주입 술을 맞은 경험이 없는(NBTI: None Botulinum Toxin Injection) ADSD환자군, 그리고 대조 군으로 정상적인 음성(Normal)을 가진 군, 이 세 군간의 호흡 근육의 압력(Respiratory muscle pressure)을 나타내는 최대 흡기압(MIP: Maximum Inspiratory Pressure)과 최대호기압(MEP: Maximum Expiratory Pressure), 성대의 기능을 평가하는 간단한 임상 검사법으로 널리 이용되고 있는 최대발성지속시간 (MPT: Maximum Phonation Time), 공기역학적인 측면에서의 기본주파수(F0: Fundamental frequency), 음의 강도(Intensity), 평균호기류율(MFR: Mean flow late), 성문하압(Psub: Subglottal pressure) 등에 어떠한 차이가 있는지 알아보려 한다.

2. 대상 및 방법

2.1 대상

실험 군으로는 2005 년 1 월부터 2005 년 9 월까지 연세대학교 영동 세브란스 병원 이비인후과 음성 크리닉을 내원하여 ADSD환자로 판정 받은 환자로 총 37 명을 대상으로 하였다. 총 37 명중 여성은 34 명, 남자는 3 명이었으며 여성 중 후두 근 전도를 이용한 BTI를 1 번 이상 받은 사람은 14 명으로 평균연령은 34.7±9.6 세(20-55 세)였으며 BTI을 평균 5.6 회 받았고, 평균 증상 발현 기간은 11.3 년이었다. 이들의 평균 체중은 52.6±5.2 kg이었고 평균 신장은 162.4±4.1 cm였다.

ADSD환자 중 NBTI군은 18 명으로 평균 연령은 32.1 세(17-53 세)였으며 평균 증상 발현 기간은 4.4 년이었으며 평균 체중은 54.8±5.4 kg이었고 평균 신장은 161.9±4.1 cm였다. 남성 3 명 전원은 NBTI군으로서 평균 연령은 34.3±13.1세(18-50 세)로 평균 증상 발현 기간은 평균 1 년이었으며 평균 체중은 66.5±3.8 Kg이었으며. 평균 신장은 172.2±1.5 cm였다.

대조 군으로는 정상적인 음성을 가진(Normal)군은 총 20 명으로 여자 14 명 남자 5 명으로 선정하였다. 여자 대조 군의 평균연령은 30.4±8.8 세(20-43 세)이고 이들의 평균 체중은 53.54 ±6.05 kg이었고 평균 신장은 163.6±5.9 cm였으며, 남자 대조 군은 평균연령은 31.5±4.5 세(27-39 세)이고 이들의 평균 체중은 72.2±6.5 kg이었고 평균 신장은 175.5±3.3 cm을 가지고 있는 사람들을 대조 군으로 선정하였다. (Table 1) (Table 2)

Table 1. The Number of Botulinum Toxin Injection & Duration of symptom

Gender	Group		Duration of symptom	The Number of BTI
Male	ADSD	(3)	3	0
Female	ADSD (BTI)	(14)	11.3 ± 8.1	5.6 ± 6.8
	ADSD (NTBI)	(18)	4.4 ± 4.1	0

Data are expressed as mean±S.D. Parentheses are number of patients.
ADSD: Adductor Spasmodic Dysphonia. BTI: Botulinum Toxin Injection.
NBTI: None Botulinum Toxin Injection

Table 2. Physical characteristics of the all Subject

Gender	Group		Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)
Male	Normal	(6)	31.5 ± 4.5	175.5 ± 3.3	72.2 ± 6.5
	ADSD	(3)	34.3 ± 13.1	172.2 ± 1.5	66.5 ± 3.8
Female	Normal	(15)	30.4 ± 8.8	163.6 ± 5.9	53.54 ± 6.05
	ADSD (BTI)	(14)	34.7 ± 9.6	162.4 ± 4.1	52.6 ± 5.2
	ADSD (NTBI)	(18)	32.1 ± 11.4	161.9 ± 4.1	54.8 ± 5.4

Data are expressed as mean±S.D. Parentheses are number of patients.
ADSD: Spasmodic dysphonia. BTI: Botulinum Toxin Injection.
NBTI: None Botulinum Toxin Injection

* 경련성 발성장애 환자 중 남성의 인원이 너무 적기 때문에 통계적으로는 분석을 하지 않고 Table 자료로만 활용하였다.

2.2 방법

2.2.1 호흡근력의 측정

호흡 근력 측정 기구인 Spirovis(Italy Cosmed)를 사용하여 흡기 근력을 나타내며 횡격막 압력을 대변하는 최대흡기압(MIP: Maximum Inspiratory Pressure)과 호기 근력을 나타내며 상복부압력을 대변하는 최대호기압(MEP: Maximum Aspiratory Pressure)을 측정하였다. (Figure 1)

측정 방법은 숨을 전부 내 뱉은 후 코를 막고 Spirovis의 mouthpiece를 입에 물고 공기가 안으로 유입되지 않게 하여 가능한 한 강하게 숨을 들여 마시게 하여 측정 기구에서 신호음을 내면 다시 공기가 밖으로 유출되지 않도록 하여 가능한 한 강하게 숨을 내쉬게 한 다음 측정기

구에서 신호음이 울린 후 나타난 값을 채택하였다. 이와 같은 방법으로 한번의 연습 과정을 거친 후 2 번 반복하여 가장 큰 값을 택하였다.

2.2.2 최대 발성 지속 시간(MPT: Maximum Phonation Time)의 측정

최대 발성 지속 시간은 측정은 앉은 자세에서 0.01 초까지 잴 수 있는 초 시계를 이용하여 측정하여 숨을 충분히 들이 마시게 한 후 편안한 음의 높이에서 "아" 모음을 이용하여 가능한 한 길게 발성한 시간을 측정하였다.

2.2.3 공기역학 검사(Aerodynamic test)

검사 방법으로는 영동 세브란스 병원 음성 크리닉에 설치되어 있는 phonatory function analyzer (nagashima Ltd, Model PS 77H,Tokyo, Japan)를 사용하여 검사 기구에 부착된 mouthpiece를 입에 물고 공기가 새지 않도록 한 다음 "오" 모음을 연장발성 할 때 기본주파수(F0: Fundamental Frequency), 음의 강도(Intensity), 평균호기류율(MFR: Mean Flow Rate)을 측정하고 검사기구의 기류차단 장치를 이용하여 성문하압(Psub: Subglottal pressure)을 측정하였다. (Figure 2)

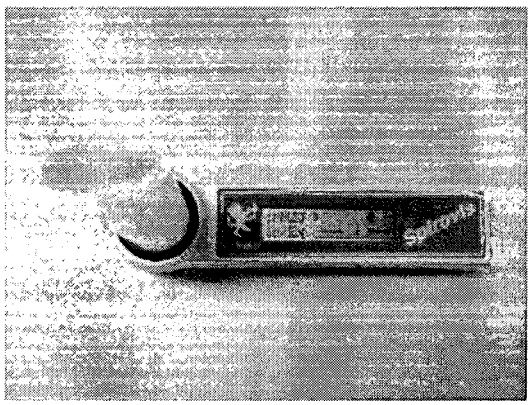

Figure 1. Measurement of maximum inspiratory pressure and maximum expiratory pressure using Spirovis (Cosmed, Italy)

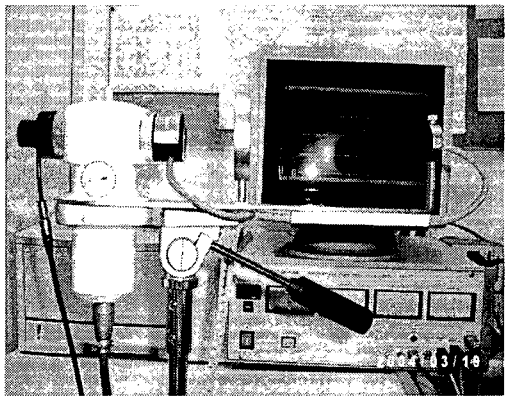

Figure 2. phonatory function analyzer (nagashima Ltd, Model PS 77H, Japan)

2.2.4 통계 분석

통계 분석은 SPSS(version 11.5) 통계 프로그램을 이용하여 One-way ANCOVA(체중이 호흡에 미친다는 선행 연구 결과에 의거하여, 체중을 종속변수인 MIP와 MEP에 영향을 미치는 covariate 변수로 보고 One-way ANCOVA를 실시하였음)와 공기 역학적 검사의 결과는 One-way ANOVA를 시행하였다. 유의수준은 P 값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

3. 결 과

흡기 시 최대 정적 압력을 측정하는 MIP는 Normal군과 BTI군, Normal군과 NBTI군에서 통계학적으로 유의한 차이가 있게 나타났다. (0.05<P) 그러나 BTI군과 NBTI군 사이에는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

호기 시 최대 정적 압력을 나타내는 MEP는 Normal군과 BTI군, Normal군과 NBTI군에서 통계적학으로 유의한 차이가 있게 나타났다. (0.05<P) 그러나 BTI군과 NBTI군에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

MPT는 Normal군과 BTI군, Normal군 NBTI군, BTI군과 NBTI군 세군 모두에서 통계적학의로 유의한 차이를 나타냈다. 주목할만한 것은 ADSD환자군 간의 비교, 즉 BTI그룹이 NBTI 그룹보다 최대발성시간이 통계학적으로 유의하게 길게 나타났다. (0.05<P) (Table 3)

F0는 세 군간에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. Intensity는 Normal군 보다 BTI군, NBTI군에서 작게 나타났으나 통계학적으로는 유의한 차이를 보이지는 않았다.

MFR은 세 군간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 Normal군 보다BTI군에서 MFR은 통계학적으로 유의한 차이는 아니지만 아주 낮게 나타났으며, BTI군이 NBTI군보다 역시 통계학적으로는 유의한 수준은 아니지만 아주 낮게 나타났다.

Psub은 세 군간에 통계학적으로 의미가 없는 것으로 결과를 나타냈다. NBTI군에서 Psub이 낮게 나타났으나 통계적으로 의미가 없게 나타났다. (Table 4)

Table 3. Maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP), and maximum phonation time (MPT) between normal and spasmodic dysphonia group

Gender	Group		MIP(cmH_2O)	MEP(cmH_2O)	MPT (sec)
Male	Normal	(6)	70.2 ± 4.6	69.9 ± 14.3	24.4 ± 9.7
	ADSD	(3)	52.0 ± 8.2	56.3 ± 27.2	16.3 ± 11.7
Female	Normal	(15)	60.6 ± 0.6	58.4 ± 13.9	19.4 ± 4.743
	ADSD(BTI)	(14)	38.7 ± 10.9*	29.7 ± 8.6*	14.3 ± 3.5*
	ADSD(NTBI)	(18)	37.5 ± 10.3*	27.3 ±10.5*	11.9 ± 5.2*†

Data are expressed, as mean±S.D. Parentheses are number of patients
ADSD: Spasmodic dysphonia. BTI: Botulinum Toxin Injection.
NBTI: None Botulinum Toxin Injection
* P<0.05 compared to Normal. † P<0.05 compared to SD (TBI)

Table 4. Aerodynamic function test

Gender	Group	F0	Intensity	MFR	Psub
Male	Normal	123.2 ± 13.3	71.5 ± 1.9	156.7 ± 36.8	56.2 ± 11.2
	ADSD	147.0 ± 21.2	70.3 ± 1.2	103.3 ± 9.3	28.0 ± 17.0
Female	Normal	219.0 ± 17.9	68.4 ± 3.9	128.3 ± 32.1	46.5 ± 7.0
	ADSD(BTI)	205.5 ± 30.0	69.7 ± 5.0	84.9 ± 37.1	43.8 ± 21.1
	ADSD(NTBI)	211.4 ± 26.0	68.0 ± 4.1	123.6 ± 57.5	47.3 ± 24.8

Data are expressed as mean±S.D.
ADSD: Addutor Spasmodic Dysphonia. BTI: Botulinum Toxin Injection.
NBTI: None Botulinum Toxin Injection

4. 고 찰

ADSD를 정의하는 증상의 특징은 목소리가 긴장되고(Strained), 목이 조이고(Strangled), 끊어지며(Staccato), 경련이 나고(Jerky), 짜는 듯 말하며(Squeezed), 쉰 목소리가 나며(Hoarse), 신음하는 듯한(Groaning) 소리로 말한다. 그리고 긴장하거나 스트레스를 받거나 전화 받을 때는 그 증세가 더 심해지고 연장 발성, 노래 부를 때나 웃을 때, 드러누워 말할 때, 또 가성으로 말할 때는 그 증세가 덜하거나 나타나지 않는 것으로 알려져 있다. 한때 경련성 발성 장애를 심리적, 또는 정신적인 원인에 의한 음성 장애로 오인 하기도 하였으나, 심리적인 원인은 경련성 발성장애의 원인은 아니지만 그 증세를 악화시키거나 완화시키는데 어느 정도 역할을 한다고 알려져 있다.

MIP는 BTI군과 NBTI군, 두군 모두 Normal군과 비교하여 통계학적으로 의미 있게 낮게 나타난 것은 주목할만하다. MIP는 ventilatory capacity를 대변할 뿐만 아니라 호흡의 약화를 알 수 있는 지표이기 때문이다. 실제로 MIP는 여러 가지 호흡기 질환에 이해 약화될 수 있는 데, 즉 횡격막을 침범하는 신경 근육 계 질환[7], 폐기종[8], 흉곽기형, 약물, 영양 결핍 등에 의해 감소하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 ADSD환자들의 경우 이런 호흡기 질환과는 관련이 없기 때문에 BTI군과 NBTI군, 두군 모두에서 폐질환이 없는 경우에도 불구하고 MIP는 낮게 나타난 것은 흡기 시 호흡압력을 낮게 작용하여 많은 공기를 흡입 할 수 없게 되고 MPT가 줄어들게 하는 원인이 된 것으로 생각된다. 이것은 낮은 폐활량을 가지고 있는 것처럼 오인 할 수도 있으나 폐활량은 훈련에 의하여 늘거나 줄지 않으며 호흡 근육의 능력에 따라 활용도만 달

라진다고 알려져 있다[9]. MIP는 통계학적으로는 의미가 없으나 BTI군이 NBTI군보다 조금 높게 나타난 것은 경련성 발성 장애 환자들은 BTI로 치료하여도 공기를 들여 마시는 압력은 크게 회복되지 않는다는 사실을 말해주는 것이다.

MEP는 고음을 내거나 큰 소리를 지를 때, 강한attack을 할 때 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. 이번 연구에서 MEP는 BTI군과 NBTI군, 두군 모두 Normal군과 비교하여 통계학적으로 의미 있게 낮게 나타난 것은 내전 형 경련성 발성 장애 환자들의 증세를 줄이려는 방법으로 스스로 호흡의 압력을 줄이려 하며 이러한 이유로 날 숨 시 호흡 압력이 줄어 들게 한 것으로 생각 된다. Woodson 등은 ADSD환자들은 증세의 경감을 위하여 작은 목소리를 사용한다고 보고하고 있다[10].

MPT는 폐활량(Vital Capacity)과 직접적인 연관성이 있는 것으로 밝혀져 있으며 다양한 성대 질환이 있는 경우에 감소된다고 보고되어 있다[11]. Solomon 등은 폐활량과 최대발성지속시간과의 상관관계는 없지만, 최대발성지속시간이 길게 나오는 사람은 자신의 폐활량의 90%까지 사용한다고 보고하였다[12].

이번 연구에서 Normal군과 BTI군, Normal군과 NBTI군, BTI군과 NBTI군, 세군 모두에서 통계학적으로 의미 있게 나타났다. 아직까지 MEP와 MPT와의 상관관계는 정확히 알려지지 않고 있으나 MEP가 높으면 짧은 시간에 많은 공기를 마실 수 있으나 경련성 발성 장애 환자의 경우 MIP, MEP 모두 Normal군보다 낮으므로 폐활량을 활용하는 능력이 떨어지게 되므로 MPT가 낮아진 것으로 생각된다. 또한 NBTI군보다 BTI군의 MPT가 높게 나타난 것은 MIP, MEP가 약간씩 높은 것도 그 원인 중에 하나며, 특히 성대접촉율과 관계가 있는데 경련성 발성 장애 환자의 경우 성대접촉율이 증가하는 것으로 알려져 있으며, 발성 시 갑상피열근의 증가된 활동을 보이며 이로 인하여 내전 운동이 증가하는 경향을 보인다고 알려져 있다. 또한 과 내전된 성대를 개방하기 위하여 높은 성문하압이 형성된다고 한다[13]. 그러나 NBTI군의 경우 스스로 증세의 경감 효과를 증대 시키려는 현상이 BTI군 보다 더 많을 것으로 예상되는데 이것이 MPT가 더 짧아지는 원인이라 예상된다.

ADSD환자의 공기 역학적 검사에서 F0, Intensity, MFR, Psub 모두 통계적으로 의의가 없게 나타났다. 그러나 F0는 실제 임상에 ADSD환자의 경우 습관적 F0가 약간 낮게 나타나는데 이번 연구에서도 통계학적으로 의미는 없으나 약간 낮게 나타났다. Intensity는 세군 모두 에서 모두 비슷한 결과를 보였는데 오히려 Normal군 보다 BTI에서 통계적으로 의의는 없지만 약간 높게 나타났다. 이것은 Normal군의 음의 강도가 임상에서 측정되는 것보다 약간 작게 측정된 것이 그 이유 중에 하나이나 통계적인 의미는 없어서 세 군간의 Intensity는 차이가 없는 것으로 밝혀졌다.

MFR의 경우 통계적으로는 의미 있는 차이는 없었으나, BTI군이 Normal군보다 아주 낮게 나타났고 통계학적의로 유의한 수준에 근접하여 있었다. Woo 등의 연구에 의하면 ADSD환자

의 공기역학적인 검사에서 MFR과 Psub는 증가하고 F0는 낮아야 한다고 보고하고 있는데, 14) 이번 연구와는 다른 결과를 나타냈으나, F0는 같은 결과를 보였다. 그러나 최홍식 등의 연구에서 정상군과 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않고 다만 음성 효율에서만 의미 있는 차이를 보였다고 보고하고 있다[5]. Hirano에 의하면 MFR은 정상 범위에 있다고 발표하여 이번 결과와 비슷한 결과를 보였다[11]. 그러나 Briant 등에 의하면 MFR이 정상 범위보다 낮은 것으로 보고하고 있다[15]. Plant 등은 Psub와 성문 저항은 ADSD의 중증 정도를 나타내는 중요한 지표로 높게 나타난다 하여[16], 이번 결과와는 다른 결과를 보였으며 최홍식 등과 Woo 등의 보고와 같은 결과를 보였다[5][14].

또한 이번 연구에서 통계적 학인 면에서 볼 때 병력과 MIP, MEP는 관계가 없으며 또한 보툴리눔 독소 주입 횟수와도 상관 관계가 없고, MPT도 보툴리눔 독소의 주입 횟수와 병력에는 관계가 없는 것으로 조사되었다.

5. 결 론

ADSD환자들은 그들의 증상을 경감시키는 노력으로 인하여 호흡압력인 최대흡기압과 최대호기압이 정상인들에 비하여 낮아지는 현상을 보인다. 이렇게 낮아진 호흡압력으로 인하여 폐활량의 활용 능력이 떨어지게 되고 정상인에 비하여 최대발성지속시간도 짧아지게 하는 원인 중에 하나가 되는 것으로 생각된다. 또한 성대 내 보툴리눔 독소 주입 술을 받아서 증세가 완화되어도 호흡압력은 정상적으로 회복되지 않고 낮은 호흡압력을 유지 하는 것으로 생각된다.

Reference

[1] Bellussi, G. 1952. "Phonetic aspects of paralysis of the inferior laryngeal nerve." *Otorinolaringol Ital.* 20: 245-55.

[2] Aronson, A. E., Brown, J. R. & Litin, E. M. *et al.* 1968. "spastic dysphonia II. Comparison with essential(voice) tremor and other neurologic and psychogenic dysphonia." *J Speech Hear Disor.* 33: 219-231.

[3] Colton, R. & Casper, J. 1996. *Understanding voice problems.* 2nd ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins.

[4] Murry, T. & Woodson. G. E. 1995. "Combined-modality treatment of adductor spasmodic dysphonia with botulinum toxin and voice therapy." *J Voice.* 9(4): 460-465.

[5] 최홍식, 이주환, 김인섭, 고윤우, 오종석, 배정호, 윤현철, 최성희. 2000. "연축성 발성장애 환자의 음향학적 및 공기역학적 양상." *대한음성언어의학회지.* 11(1); 98-103.

[6] 최홍식, 이윤재, 박태준, 송기재, 2005. "내전형 연축성발성장애 환자에서 라디오 전파 갑상피열근 소작술의 임상 적용." 제75차 이비인후과학회 학술대회.

[7] 강성웅, 백선경, 나영무, 문재호, 김태선. 1997. "뒤시엔느 근디스트로피에서 폐기능 검사와 최대정적압력의 임상적 의의." *대한재활의학회지*. 21: 936-941.

[8] Braun, N. M. & Rochester, D. F. 1977. "Respiratory muscle strength in chronic obstructive lung diseases." *Am Rev Respir Dis*. 115: 91-?.

[9] 남도현, 안철민, 임성은, 강성웅, 최홍식. 2001. "훈련된 여자 성악가와 일반인의 호흡능력에 관한 비교 연구." *대한음성언어의학회지*. 12(2): 121-125.

[10] Woodson, G E., Zwirner, P., Murry, T. & Swenson, M. R. 1992. Functional assessment of patients with spasmodic dysphonia. *J Voice*. 6: 338-343

[11] Hirano, M., Koike, Y. & von Leden, H. 1968. "Maximum phonation time and air usage during phonation." *Folia Phoniatr*; 20: 185-201.

[12] Solomon, N. P., Garlitz, S. J. & Milbrath, R. L. 2000. "Respiratory and laryngeal contributions to maximum phonation duration." *J voice*. 14(3): 331-40.

[13] Hippel, K. & Mrowinsky D. "Untersuchung stimmdesunder und stimmkranker personen"

[14] Woo, p., Colton, R., Casper, J. & Brewer, D. 1922. "Analysis of spasmodic dysphonia by aerodynamic and laryngostroboscopy measurements." *J voice*. 6(4): 344-651.

[15] Briant, T. D., Blair, R. L. & Cole, P. 1983. "Laboratory investigation of abnormal voice." *J Otolaryngol*. 12: 285-290.

[16] Plant, R. L. & Hillel A. D. 1998. "Direct measurement of subglottic pressure and laryngeal resistance in normal subjects and in spasmodic dysphonia." *J Voice*. Sep; 12(3): 300-14.

접수일자: 2005. 11. 10
게재결정: 2005. 11. 30

▲ 남도현
서울특별시 도곡동 146-92 영동세브란스 병원 별관7층 이비인후과 교수실(우: 146-92)
연세대학교 의과대학 이비인후과 교실 음성언어의학연구소
Tel: +82-02-2019-3461 H/P: 011-218-3608
Fax: +82-02-3463-4750
E-mail: dhnambar@yumc.yonsei.ac.kr

▲ 최성희
서울특별시 도곡동 146-92 영동세브란스 병원 음성언어의학연구소 (우: 146-92)
연세대학교 의과대학 이비인후과 교실 음성언어의학연구소
Tel: +82-02-2019-2587 (O) Fax: +82-02-3463-4750
E-mail: shgrace@yumc.yonsei.ac.kr

▲ 최재남
서울특별시 도곡동 146-92 영동세브란스 병원 음성언어의학연구소 (우: 146-92)
연세대학교 의과대학 이비인후과 교실 음성언어의학연구소
Tel: +82-02-2019-2587 (O) Fax: +82-02-3463-4750
E-mail: jnchoi@yumc.yonsei.ac.kr

▲ 최홍식
서울특별시 도곡동 146-92 영동세브란스 병원 별관7층 이비인후과 교수실 (우: 146-92)
연세대학교 의과대학 이비인후과 교실 음성언어의학연구소
Tel: +82-02-2019-3461 Fax: +82-02-3463-4750
E-mail: hschoi@yumc.yonsei.ac.kr