

음절내 음소 출현 위치에 따른 한국어 양순 파열음의 공기역학적인 특징

Aerodynamic Characteristics of Korean Bilabial Stop Consonant
as a Function of Phonemic Position in a Syllable

박 상 회* · 정 행 입** · 정 옥 란*** · 석 동 일***
Sang-Hee Park · Haeng-Im Jeong · Ok-ran Jeong · Dong-Il Seok

ABSTRACT

Aerodynamic analysis study was performed on 14 normal subjects (2 males, 12 females) with nonsense syllables composed of Korean bilabial stops (/p, p', p^h/) and their preceding and/or following vowels, /i, a, u/. That is, [pi, p'i, p^hi, pa, p'a, p^ha, pu, p'u, p^hu, ipi, apa, upu, ip^hi, ap^ha, up^hu, ip'i, ap'a, up'u]. All measures were taken and analysed using Aerophone II voice function analyzer and included peak air pressure, mean air pressure, maximum flow rate, volume, mean SPL and phonatory SPL. A t-test and one-way ANOVA were employed for analysis. A post-hoc analysis was performed with Scheffe and Bonferroni. The results were as follows: First, MSPL and MAP of /p, p', p^h/ were significantly different in different positions (initial and medial position). In addition, different vowel environment also produced significantly different aerodynamic characteristics those consonants. Especially the lax consonant /p/ was significantly different /i, a, u/ vowel environments. The tense consonant /p'/ was significantly different only /i/ vowel environment.

Keywords: Aerodynamic Characteristics, Korean Bilabial Stop Consonant, Phonemic Position

1. 서 론

청각장애 아동의 지각 훈련을 실시하면서 한국어에만 존재하는 평음, 경음, 격음 중에서 특히 양순파열음의 평음/p/, 경음/p'/, 격음/p^h/에 대해서 청각장애 아동들이 변별의 어려움을 보이는 것을 알 수 있었다.

특히 이런 음소들이 어중에 포함되어 있을 때는 더 변별의 어려움을 보였다. 따라서 한국어 파열음에 대해서 그 특징을 알아보고, 아동들이 변별을 어려워하는 이유에 대해 보다 면

* 대구대학교 언어치료학과 강사, 동산난청연구소(부산)

** 대구대학교 대학원

*** 대구대학교 언어치료학과 교수

밀히 살펴보기 위해서 본 연구를 실시하게 되었다.

본 연구는 한국어의 파열음 중 양순파열음에 대해서 우선적으로 연구를 실시하였다. 이전의 연구로는 여러 가지가 있는데, 한국어 양순파열음에 대해서 구강내압과 폐쇄기, VOT에 대해서 표화영 등(1996)이 연구를 실시하였다. 이 연구에서는 양순파열음에 대해서 모음을 /아/로 한정하여 사용하였고, 어음재료는 CV와 VCV 형태에서 /ㅂ/, /ㅃ/, /ㅍ/ 모두를 이용하여 보통 소리와 큰 소리로 산출하도록 하였다. 그 결과 구강내압에 대해서는 어두 초성에 위치한 바, ㅃ, ㅍ 사이에서는 보통 소리와 큰 소리 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못하였고, 어중 위치에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 서동일 등(1997)은 한국어 파열자음인 양순파열음, 치조 파열음, 연구개 파열음에 대해서 연구하였으나 모음을 /아/로 통일시켰으며 측정 변수가 VOT, 음의 세기, 공기량으로 한정하였다. 그 결과, 양순 파열음에 대해서는 음의 세기가 ‘ㅃ’일 때가 가장 높았고 다음이 ‘ㅍ’, ‘바’ 순이었으며, ‘바-ㅃ’, ‘ㅃ-ㅍ’는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 공기량은 ‘ㅍ’일 때가 가장 많았고 다음은 ‘바’, ‘ㅃ’ 순이었으며, ‘바-ㅃ’, ‘ㅃ-ㅍ’는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 바-ㅍ는 음의 세기와 공기량 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 채윤정 등(1999)은 한국어 폐쇄자음에 대해서 Electroglossography를 이용하여 분석하였는데 모음을 /에/로 고정하여 실시하였다. 표화영 등(1999)은 한국어 파열자음에 대해서 모음을 /아/로 고정한 상태에서 VCV 형태에 대해서 첫째, 양순음, 치조음, 연구개음에 대해서 분석하고, 둘째, 평음, 경음, 격음에 대해서 인두내압, 폐쇄기 및 VOT에 대해서 분석하였는데 양순 파열음 자체에 대해서 통계적 가치를 두고 따로 분석하지는 않았다. 평음, 경음, 격음에 대해서는 인두내압이 경음>격음>평음 순이라고 하였고 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 배재연 등(1999)도 한국어 파열음을 구별하는 중요한 특성으로 음향적 특성에 대해서 분석하였는데 어두 위치에서는 성대진동 시작시간과 후행 모음의 길이, 어중 위치에서는 폐쇄 지속시간과 선행모음의 길이라고 하여, 음향학적인 특성에 대해서만 분석하였다.

이상과 같이, 한국어의 파열음의 특징에 대해서 알아보기 위해서 선행연구를 고찰 한 결과, 음향학적으로 분석한 자료가 많았고, 공기역학적인 특징에 대해서 분석한 자료도 모음이 고정되어 있었다.

따라서 한국어 양순 파열음에 대해서 기류와 강도, 압력의 측면에서 분석하여 그 특징과 차이점에 대해서 어두에 있을 때와 어중에 있을 때를 비교하여 알아본다. 그리고 모음의 환경에 따라서도 음향학적으로도 차이가 나타나므로 공기역학적인 측면에서도 차이가 있을 것이라는 가설아래 연구를 실시하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구대상

본 연구는 성대의 기질적, 기능적 이상이 없고 청각적, 조음적 측면에서 이상 소견이 없는 언어치료를 전공하고 있는 대학생과 대학원생 중 경상방언을 사용하는 14 명을 대상으로 하였다. 실험 당시 감기에 걸렸거나 이전에 성대의 병력이 있었던 환자는 대상에서 제외하였다.

2.2 검사자료

한국어 파열음을 3 가지 기본모음 상황에서 어두에 위치시켰을 때와 어중에 위치시켰을 때를 각각 연속해서 3 번 산출하도록 하였다. 검사 분절음은 /pi/, /pa/, /pu/, /pi/, /p'a/, /p'u/, /p^hi/, /p^ha/, /p^hu/, /ipi/, /apa/, /upu/, /ip'i/, /ap'a/, /up'u/, /ip^hi/, /ap^ha/, /up^hu/이었다.

2.3 검사방법

공기역학적인 검사는 KAY Elemetrics Corp.에서 개발한 Aerophone II Voice Function Analyzer를 사용하여, 박상희 등(2001)이 실시한 연구방법과 동일한 방법으로 실험을 실시하였다. 먼저 피험자의 얇은 키에 맞게 기기를 위치시켰다. 피험자가 안경을 사용하고 있는 경우에는 안경을 벗도록 지시하였고, 마스크가 피험자의 얼굴에 밀착될 수 있도록 검사자가 한 손은 피험자의 머리 뒷부분을 잡고, 다른 한 손은 검사기기의 손잡이를 잡아 피험자의 얼굴로 기기를 밀어 주었다. 매번 검사를 실시하기 전 눈금매기기(calibration)를 실시하였고, 이때 F300 Flowhead를 사용하였다.

검사하기 위해서는 Aerophone II Voice Function Analyzer 중 성문하압을 측정할 수 있는 IPIPI (VOICE EFF.) 하위메뉴를 사용하였다. 실시 방법은 직경 2 mm 실리콘 튜브를 피험자의 혀 위에 위치시켜 혀의 가운데에 오도록 하였고, 이때 치아로 튜브를 물지 않도록 주의 시켰다. 공기차단(airtight) 마스크를 입에 밀착시킨 후 검사음절을 산출하도록 하였다. 검사는 한 명의 검사자가 모든 피험자를 측정하였다.

검사를 실시하기 전 마스크를 착용하지 않은 상태에서 연습기회를 부여하였다.

2.4 결과 분석

결과 분석은 연속해서 3 회 산출된 수치를 평균하여 산정하였다. 각 매개변수마다 일원 배치 분산 분석을 실시하였고, 사후 분석은 Scheffe, Bonferroni로 실시하였다. 각 매개변수는 Mean Flow Rate (MFR), Peak Air Pressure (PAP), Mean Air Pressure (MAP), Maximum SPL (MSPL), Phonatory SPL (PSPL)이다.

3. 연구 결과

3.1 음소출현 위치에 따른 한국어 파열음의 특징

3.1.1 평음 /ㅂ/에 대한 결과

한국어 양순 파열음 중 평음에 대해서 분석한 결과 어두와 어중 위치에서 PSPL과 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 그 결과는 표 1과 같다.

표 1. 양순 파열음 중 평음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	42	0.91	1.22	- .57
	어중	42	1.09	1.67	
Duration(sec)	어두	42	2.31	.28	- .71
	어중	42	2.34	.17	
MSPL(dB)	어두	42	81.57	3.52	- .66
	어중	42	82.09	3.73	
PSPL(dB)	어두	42	68.38	4.19	-2.78*
	어중	42	70.69	3.39	
PAP(cmH ₂ O)	어두	42	9.38	9.86	1.14
	어중	42	7.61	2.18	
MAP(cmH ₂ O)	어두	42	2.07	.92	4.09***
	어중	42	1.36	.65	

*p<.05 ***p<.001

3.1.2 경음 /ㄱ/에 대한 결과

한국어 양순 파열음 /ㄱ/는 어두와 어중 위치에서 PSPL이 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 2).

표 2. 양순 파열음 중 경음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	42	1.06	1.26	1.39
	어중	42	.71	1.06	
Duration(sec)	어두	42	2.31	.23	- .36
	어중	42	2.33	.29	
MSPL(dB)	어두	42	83.40	3.82	- .26
	어중	42	83.62	4.13	
PSPL(dB)	어두	42	67.95	3.67	-2.86**
	어중	42	70.27	3.73	
PAP(cmH ₂ O)	어두	42	9.30	2.37	-1.98
	어중	42	10.20	1.79	
MAP(cmH ₂ O)	어두	42	3.65	1.55	1.68
	어중	42	3.18	.94	

**p<.01

3.1.3 격음 /ㅍ/에 대한 결과

한국어 양순 파열음 /ㅍ/는 어두와 어중 위치에서 PSPL이 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 3).

표 3. 양순 파열음 중 격음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	42	1.30	1.33	.41
	어중	42	1.18	1.35	
Duration(sec)	어두	42	2.28	.21	-1.22
	어중	42	2.34	.22	
MSPL(dB)	어두	42	81.76	3.44	- .46
	어중	42	82.11	3.55	
PSPL(dB)	어두	42	67.00	3.77	-2.44*
	어중	42	68.88	3.28	
PAP(cmH_2O)	어두	42	8.99	1.98	-1.37
	어중	42	11.09	9.79	
MAP(cmH_2O)	어두	42	2.96	.76	- .09
	어중	42	3.00	2.12	

* $p < .05$

한국어 양순 파열음 평음, 경음, 격음에 대한 음소 출현 위치간 MFR, PAP, MAP결과를 비교해 보면 그림 1, 2, 3과 같다.

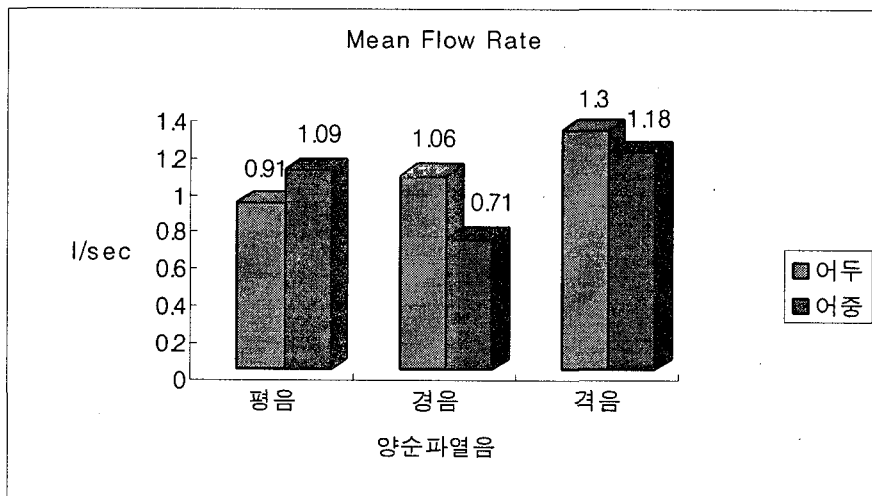


그림 1. 양순 파열음에 대한 음소 출현 위치간 MFR 비교

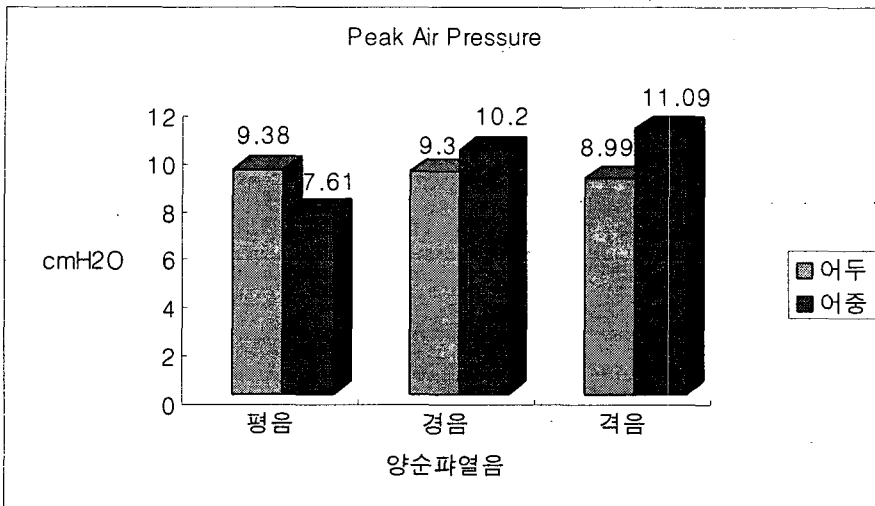


그림 2. 양순 파열음에 대한 음소 출현 위치간 PAP 비교

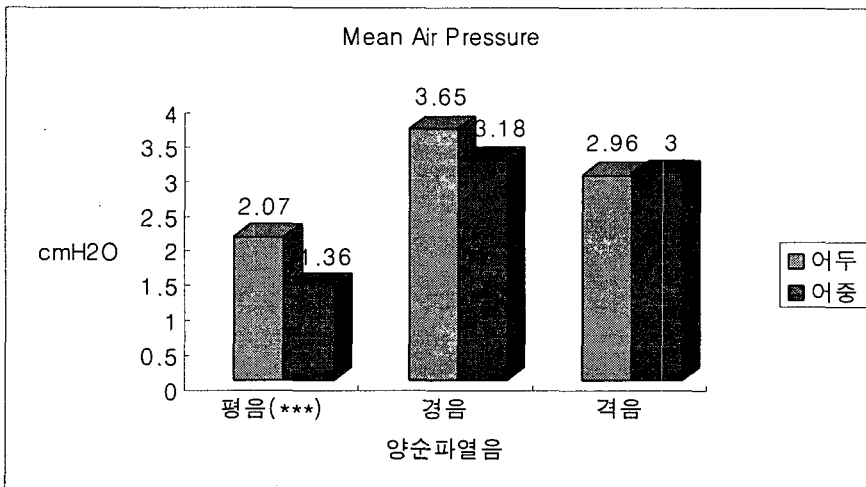


그림 3. 양순 파열음에 대한 음소 출현 위치간 MAP 비교

3.2 모음 환경에 따른 한국어 파열음의 특징

3.2.1 /이/ 모음환경

3.2.1.1 평음 /비/

한국어 양순 파열음 중 평음 /비/는 /이/ 모음환경에서는 MAP가 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 4).

표 4. /이/ 모음 환경에서 양순 파열음 중 평음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	14	.59	.32	-1.83
	어중	14	1.56	1.95	
Duration(sec)	어두	14	2.33	.27	-.49
	어중	14	2.37	.19	
MSPL(dB)	어두	14	79.93	3.31	-.17
	어중	14	80.13	3.11	
PSPL(dB)	어두	14	67.29	4.45	-1.12
	어중	14	68.66	2.09	
PAP(cmH ₂ O)	어두	14	8.65	2.37	-.93
	어중	14	7.85	2.14	
MAP(cmH ₂ O)	어두	14	2.21	.98	2.43*
	어중	14	1.43	.69	

*p<.05

3.2.1.2 경음 /ㄱ/

한국어 양순 파열음 중 경음 /ㄱ/는 /이/ 모음환경에서는 PSPL이 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 5).

표 5. /이/ 모음 환경에서 양순 파열음 중 경음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	14	.94	.71	1.01
	어중	14	.68	.65	
Duration(sec)	어두	14	2.36	.23	-.41
	어중	14	2.39	.21	
MSPL(dB)	어두	14	80.93	3.54	.28
	어중	14	80.61	2.52	
PSPL(dB)	어두	14	65.40	2.82	-2.43*
	어중	14	67.85	2.50	
PAP(cmH ₂ O)	어두	14	9.88	2.38	-.57
	어중	14	10.35	1.90	
MAP(cmH ₂ O)	어두	14	3.70	1.82	.77
	어중	14	3.28	.92	

*p<.05

3.2.1.3 격음 /ㅍ/

한국어 양순 파열음 중 격음 /ㅍ/는 /이/ 모음환경에서는 통계적으로 유의하게 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

3.2.2 /아/ 모음환경

3.2.2.1 평음 /ㅂ/

한국어 양순 파열음 중 평음 /ㅂ/는 /아/ 모음환경에서는 PSPL이 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 6).

표 6. /아/ 모음 환경에서 양순 파열음 중 평음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ /sec)	어두	14	.91	1.25	.49
	어중	14	.67	1.29	
Duration(sec)	어두	14	2.38	.26	.26
	어중	14	2.35	.17	
MSPL(dB)	어두	14	82.53	3.69	-1.10
	어중	14	84.11	3.91	
PSPL(dB)	어두	14	68.76	4.20	-2.62*
	어중	14	72.83	4.02	
PAP(cmH ₂ O)	어두	14	7.03	1.94	- .37
	어중	14	7.30	1.99	
MAP(cmH ₂ O)	어두	14	1.81	.87	2.02
	어중	14	1.22	.66	

*p<.05

3.2.2.2 경음 /ㅃ/

한국어 양순 파열음 중 경음 /ㅃ/는 /아/ 모음환경에서는 통계적으로 유의하게 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

3.2.2.3 격음 /ㅍ/

한국어 양순 파열음 중 격음 /ㅍ/는 /아/ 모음환경에서는 통계적으로 유의하게 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

3.2.3 /우/ 모음환경

3.2.3.1 평음 /ㅂ/

한국어 양순 파열음 중 평음 /ㅂ/는 /우/ 모음환경에서는 MAP가 통계적으로 유의하게 차이가 나타났다(표 7).

표 7. /우/ 모음 환경에서 양순 파열음 중 평음의 어두/어중 위치에 따른 차이

		N	평균	표준편차	t
MFR(ℓ/sec)	어두	14	1.27	1.66	.33
	어중	14	1.06	1.70	
Duration(sec)	어두	14	2.21	.30	- .92
	어중	14	2.30	.14	
MSPL(dB)	어두	14	82.40	3.17	.38
	어중	14	81.94	3.23	
PSPL(dB)	어두	14	69.33	4.36	- .86
	어중	14	70.50	2.63	
PAP(cmH ₂ O)	어두	14	12.63	16.72	1.05
	어중	14	7.90	2.50	
MAP(cmH ₂ O)	어두	14	2.20	.90	2.13*
	어중	14	1.54	.71	

*p<.05

3.2.3.2 경음 /ㄱ/

한국어 양순 파열음 중 경음 /ㄱ/는 /우/ 모음환경에서는 통계적으로 유의하게 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

3.2.3.3 격음 /ㅋ/

한국어 양순 파열음 중 격음 /ㅋ/는 /우/ 모음환경에서는 통계적으로 유의하게 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

한국어 양순 파열음 중 평음에 대해서 통계적으로 유의한 차이가 나는 변수에 대해서 그림으로 나타내었다(그림 4, 5).

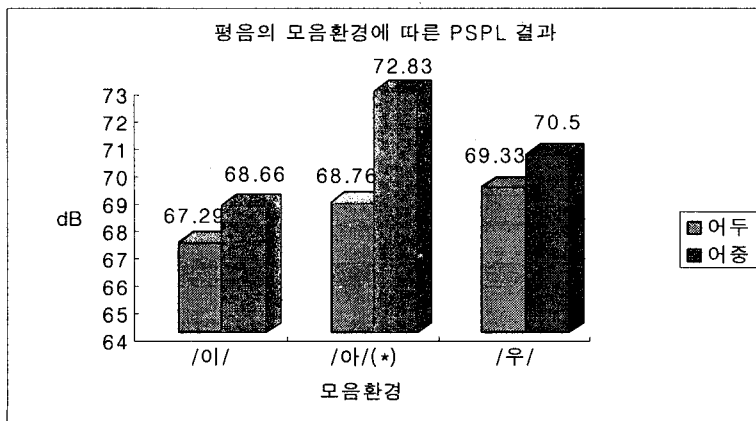


그림 4. 양순 파열음 /p/에 대한 모음환경에 따른 음소 출현 위치간 PSPL 비교

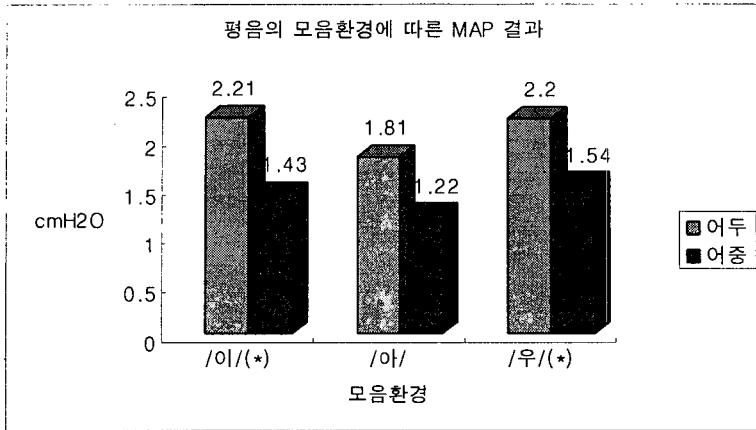


그림 5. 양순 파열음 /p/에 대한 모음환경에 따른 음소 출현 위치간 MAP 비교

3.3 평음, 경음, 격음간에 음소 출현 위치에 따른 차이

3.3.1 어두 위치에서

평음, 경음, 격음이 어두 위치에서 어떠한 차이가 있는가를 알아 본 결과 MSPL과 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(표 8). MSPL과 MAP가 경음>격음>평음 순으로 나타났으며, 사후 검정 결과에서는 MSPL은 평음과 경음, 격음과 경음이 차이가 있었고 평음과 격음 사이에서는 차이가 없었다. MAP는 모든 매개변수가 차이를 나타내었다(표 9).

표 8. 어두 위치에서 평음, 경음, 격음의 차이

		제곱합	자유도	평균제곱	F
MFR(ℓ /sec)	집단간	3.18	2	1.59	.99
	집단내	198.72	123	1.62	
	합계	201.90	125		
Duration(sec)	집단간	2.43E-02	2	1.217E-02	.21
	집단내	7.04	123	5.725E-02	
	합계	7.07	125		
MSPL(dB)	집단간	84.69	2	42.35	3.27*
	집단내	1592.29	123	12.95	
	합계	1676.99	125		
PSPL(dB)	집단간	42.28	2	21.14	1.40
	집단내	1852.95	123	15.07	
	합계	1895.23	125		
PAP(cmH ₂ O)	집단간	3.48	2	1.74	.05
	집단내	4374.83	123	35.57	
	합계	4378.31	125		
MAP(cmH ₂ O)	집단간	52.42	2	26.21	20.59***
	집단내	156.59	123	1.27	
	합계	209.01	125		

*p<.05 ***p<.001

표 9. 어두 위치에서 평음, 경음, 격음의 차이 사후 검정 결과

	/p/-/pʰ/	/p/-/p' /	/pʰ/-/p' /
MSPL		★	★
MAP	★	★	★

3.3.2 어중 위치에서

평음, 경음, 격음이 어두 위치에서 어떠한 차이가 있는가를 알아 본 결과 PSPL, PAP, MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(표 10). PSPL은 경음>평음>격음의 순이었고, PAP는 격음>경음>평음 순이었으며, MAP는 경음>격음>평음 순이었다. 사후 검정 결과에서는 PSPL은 평음과 격음이 차이가 있었으며, PAP와 MAP는 평음과 경음, 격음과 경음 사이에 차이가 있었다(표 11).

표 10. 어중 위치에서 평음, 경음, 격음의 차이

		제곱합	자유도	F
MFR(ℓ /sec)	집단간	5.29	2	1.39
	집단내	253.31	123	
	합계	240.56	125	
Duration(sec)	집단간	3.049E-03	2	.03
	집단내	6.68	123	
	합계	6.68	125	
MSPL(dB)	집단간	64.81	2	2.23
	집단내	1787.81	123	
	합계	1852.62	125	
PSPL(dB)	집단간	75.39	2	3.13*
	집단내	1483.83	123	
	합계	1559.21	125	
PAP(cmH ₂ O)	집단간	275.47	2	3.98**
	집단내	4252.39	123	
	합계	4527.86	125	
MAP(cmH ₂ O)	집단간	84.01	2	21.76***
	집단내	237.43	123	
	합계	321.44	125	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

표 11. 어중 위치에서 평음, 경음, 격음의 차이 사후 검정 결과

	/p/-/p ^h /	/p/-/p'/	/p ^h /-/p'/
PSPL	★		
PAP	★	★	
MAP	★	★	

음소출현위치에 따른 차이를 그림 6, 7, 8, 9에 나타내었다.

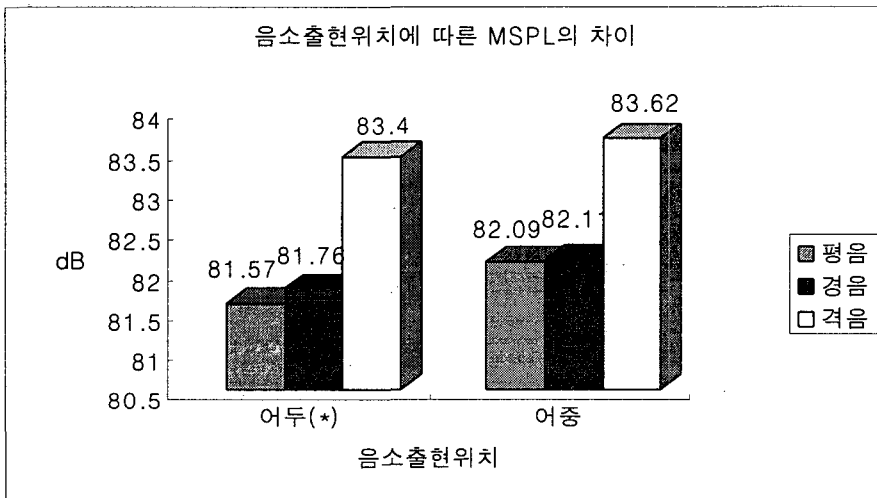


그림 6. 양순 파열음의 음소출현 위치에 따른 방법간 MSPL의 차이

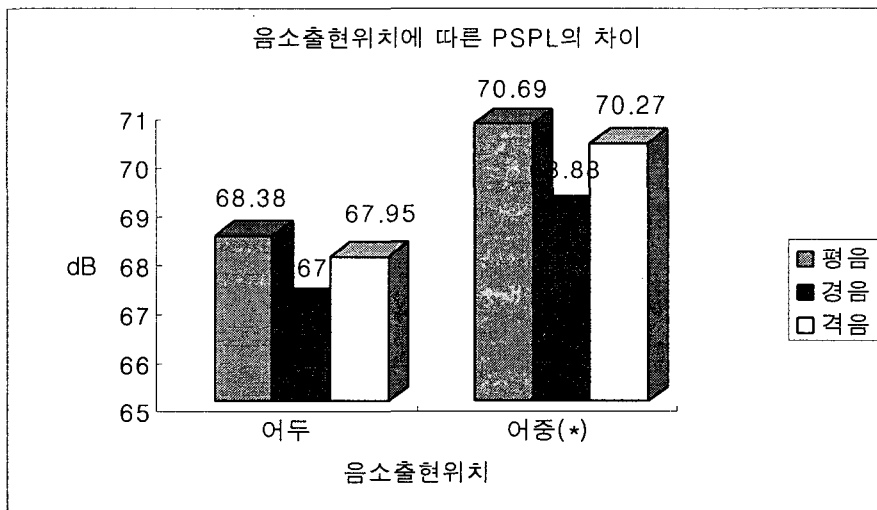


그림 7. 양순 파열음의 음소출현 위치에 따른 방법간 PSPL의 차이

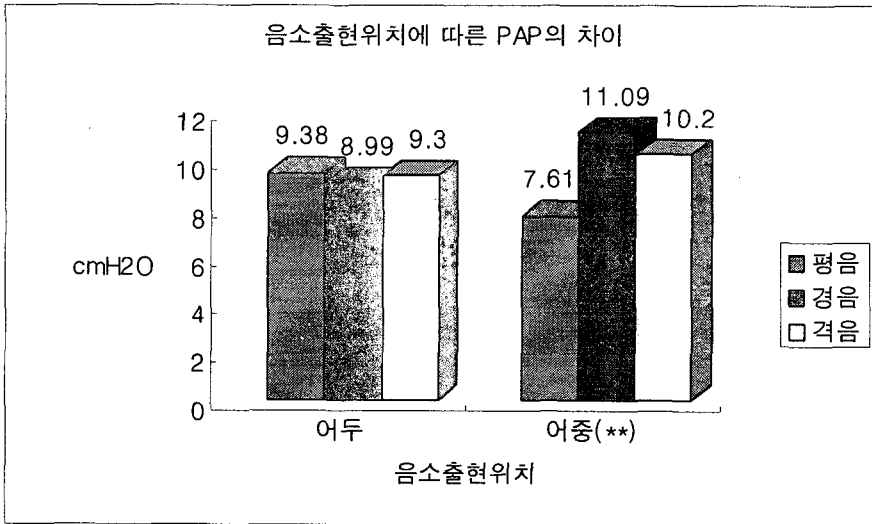


그림 8. 양순 파열음의 음소출현 위치에 따른 방법간 PAP의 차이

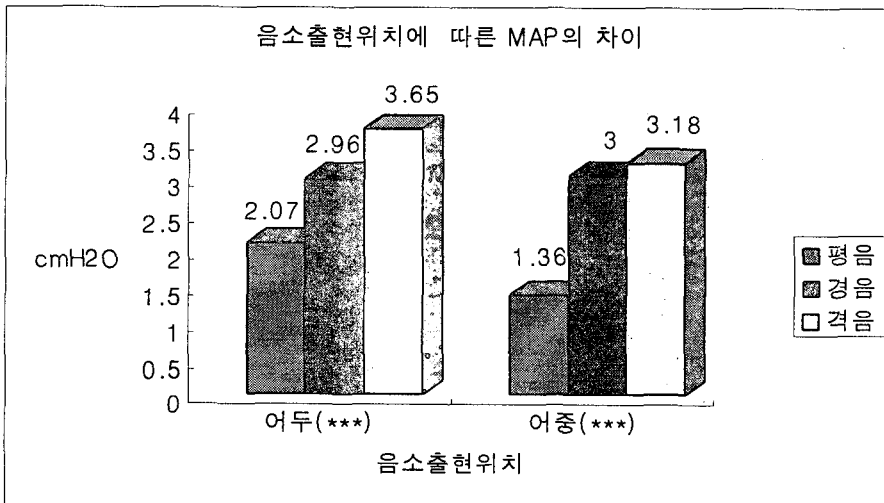


그림 9. 양순 파열음의 음소출현 위치에 따른 MAP의 차이

4. 고찰

본 연구 결과 한국어 양순 파열음 중 평음은 어두와 어중 위치에서 PSPL과 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉, PSPL은 어중 위치에서, MAP는 어두 위치에서 더 높게 나타났다. PSPL이 어중 위치에서 더 높게 나타난 것은 PSPL이 강도에 대한 정보이므로 어중이 두 개로 구성되어 있어서 이것이 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. 또한 MAP가 어두에서 더 높게 나타난 것은 어중의 위치에 있을 때는 자음이 유성음화 되므로써 압력이 낮

아진 것으로 해석할 수 있다(박상희 등, 2001). 경음과 격음에 대해서, 어두와 어중 위치에 따라 통계적으로 유의하게 차이가 나타난 것은 PSPL이었다. PSPL은 어중 위치에서 더 높게 나타났는데 이것은 모음의 영향이 있었던 것으로 보인다. 모음환경에 따른 결과에서 평음이 /이/와 /우/ 모음 환경에서 통계적으로 유의하게 차이를 나타낸 것은 MAP이었다. /이/와 /우/ 모음 환경에서 어두 위치에서 더 높게 나타났는데, 그 이유는 모음사이에서 모음이 유성서이 자음에 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. /아/ 모음 환경에서는 PSPL이 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 어중 위치에서 더 높게 나타났다. 경음에 대해서는 /이/ 모음 환경에서만 PSPL에서 차이가 나타났다. 격음은 /이/, /아/, /우/ 모든 환경에서 어두 어중 위치에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 매개변수는 없었다. 어두와 어중 위치에서 MFR과 MAP가 차이가 없는 것이 있는데 이것은 일반적인 발성을 할 때 음소가 어떤 위치에 있던지간에 기류산출량과 성문하압이 크게 변하지 않은 것을 의미할 수 있다. 이것은 일반적으로 소리를 인지할 때 음향학적인 정보에 더 의존하는 경향이 강하다는 것을 시사할 수 있다. 그러나 좀더 명확하게 분석하기 위해서는 피험자 내에서 측정된 값에 대해서 공기역학적인 분석과 음향학적인 분석을 동시에 분석해 보는 것이 바람직하다고 본다. 또한 MAP가 차이가 있으나 MSPL이나 PSPL, MFR이 차이가 없는 것이 있다. 이것은 일반적으로 사람의 발성은 강한 소리를 산출하기 위해서는 좀 더 큰 압력이 필요하다는 기본 원리와는 반대되는 것이므로 재실험을 통해서 확인해볼 필요성이 있다고 본다. 마지막으로 음소 출현 위치에 따라서 평음, 경음, 격음의 특징은 어두 위치에서는 MSPL, MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 어중 위치에서는 PSPL, PAP, MAP가 통계적으로 유의하게 차이를 나타내었다. 어두 위치에서 MSPL과 MAP가 경음>격음>평음 순이었는데 이것은 표화영 등(1999)과 서동일 등(1999)이 연구한 자료와 같은 결과였다. 또한 사후 검정 결과에서도 MSPL이 평음과 경음, 격음과 경음이 차이가 있었고 평음과 격음 사이에서는 차이가 없는데, 이 또한 서동일 등(1999)의 결과와 일치하였다. MAP는 모든 매개변수가 차이를 나타내었다. 이것은 표화영 등(1996)에 연구한 모음을 /아/로 고정한 상태에서 구강내압을 측정된 결과와는 달랐다. 표화영 등(1996)은 어두 위치에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 어중 위치에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었는데 본 연구에서 어중 위치에서 평음, 경음, 격음 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났고 그 평음<격음<경음 순서로 높아졌으나 표화영 등(1996)의 연구에서는 평음<경음<격음 순서로 높아져 격음과 경음의 결과에서 차이를 보였다. 그래서 본 연구자는 표화영 등(1996)의 연구에서와 같이 /아/모음 환경에 대해서만 본 연구의 자료와 다시 비교해 보았으나 그 순서가 변함이 없었다. 이는 연구방법의 측면에서 표화영 등(1996)은 다른 측정기기를 사용하였고, 샘플 수집방법에서 본 연구에서는 무의미음절을 3회 반복산출시켜 그 수치를 평균하였으나 표화영 등(1996)의 연구에서는 1번의 측정만 한 것이 다른 것이 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. 또한 대상자 측면에서 본 연구에서는 경상방언을 사용하는 집단이었으나 표화영 등(1996)의 연구에서는 서울방언을 사용하는 집단이었으므로 언어적환경이 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. 그러나 PAP는 표화영 등(1996)과 같은 순서의 결과를 얻었다.

5. 결론 및 제언

한국어 양순 파열음이 음소 출현위치에 따라서 공기역학적인 특징이 어떻게 변화하는가에 대해서 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 한국어 양순 파열음 중 평음은 어두와 어중 위치에서 PSPL과 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타나, PSPL은 어중 위치에서, MAP는 어두 위치에서 더 높게 나타났다. 이것은 어두에서 보다 어중에서 더 적은 압력으로 발생됨을 의미한다.

둘째, 한국어 양순 파열음 중 경음은 어두와 어중 위치에서 PSPL이 통계적으로 유의한 차이가 나타나 어중 위치에서 PSPL이 더 높게 나타났다.

셋째, 한국어 양순 파열음 중 격음은 어두와 어중 위치에서 PSPL이 통계적으로 유의한 차이가 나타나 어중 위치에서 PSPL이 더 높게 나타났다.

넷째, 모음환경에 따른 한국어 양순 파열음의 특징에 대해서는 평음은 /이/ 모음환경에서는 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타나서 어두 위치에서 더 높았다. /아/ 모음환경에서는 PSPL이 통계적으로 유의한 차이가 나타나서, 어중 위치에서 더 높게 나타났다. /우/ 모음환경에서는 MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타나서 어두 위치에서 더 높게 나타났다. 즉, 모음환경에 따라서 한국어 양순 파열음 중 평음의 공기역학적인 특징이 달라졌다.

다섯째, 경음은 /이/ 모음환경에서는 PSPL이 통계적으로 유의한 차이가 나타나서 어중 위치에서 더 높게 나타났다. /아/와 /우/ 모음환경에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 매개변수가 없었다.

여섯째, 격음은 /이/, /아/, /우/ 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 매개변수는 없었다.

일곱째, 음소 출현위치에 따른 평음, 경음, 격음의 특징은 어두 위치에서는 MSPL, MAP가 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 어중 위치에서는 PSPL, PAP, MAP가 통계적으로 유의하게 차이를 나타내었다.

이상과 같은 결론을 참고해서 보면 격음의 경우에는 모음환경에 따라서 공기역학적인 특징이 크게 변화가 없는 것을 나타냈다. 이 결과에 대해서 재실험을 하여 /ㅍ/의 지각적 단서가 공기역학적인 것보다는 음향학적인 것에 더 의존하는가에 대해서 보다 면밀히 분석해 볼 필요가 있을 것 같다.

참 고 문 헌

- 고도홍, 정옥란, 신효근, 최홍식, 김현기, 왕수진, 이정학, 양병곤, 김진숙, 김연희, 배소영, 박병규, 신지영, 표화영, 안중복, 박상희, 배재연, 정용호. 2001. *음성 및 언어 분석기기 활용법*. 한국문화사.
- 박상희, 이옥분, 정옥란. 2000. "경직형 운동구어장애자 음성의 공기역학적인 특징." *언어치료 연구*, 9(1), 65-75.
- 박상희, 정옥란, 석동일. 2001. "성문하압 측정방법의 타당도 분석." *음성과학*, 8(4), 201-208.
- 박상희, 정옥란, 석동일. 2002. "음성학적 문맥에 따른 성문하압의 차이에 관한 연구". *대한음*

- 성언어의학회지, 13(1), 23-27.
- 서동일, 표화영, 강성석, 최홍식. 1997. "한국어 파열자음의 특성에 관한 연구". *대한음성언어의학회지*, 8(2), 217-224.
- 서장수, 송시연, 정유선, 김정수, 지덕환, 이무경. 1999. "정상인과 성대용종 환자에서의 공기역학적 검사." *대한음성언어의학회지*, 10(1), 5-16.
- 안태섭, 양상일, 신호근. 1997. "구개열 환자의 비인강폐쇄기능에 대한 공기역학적 연구." *음성과학*, 1, 237-260.
- 이경희, 정명숙. 2000. "한국어 파열음의 음향적 특성과 지각 단서". *음성과학*, 7(2), 139-155.
- 채윤정, 김현기, 홍기환. 1998. "Electroglottography를 사용한 한국어 폐쇄자음의 특성 및 임상적 적용". *음성과학*, 4(2), 157-173.
- 표화영, 심현섭, 박헌이, 최재영, 최성희, 안성복, 최홍식. 1999. "한국어 파열자음의 인두내압, 폐쇄기 및 Voice Onset Time(VOT)에 관한 실험적 연구." *대한음성언어의학회지*, 10(1), 50-57.
- 표화영, 이주환, 최성희, 심현섭, 최홍식. 1999. "한국어 마찰음과 파찰음의 음향학적 및 공기역학적 특성에 관한 연구." *음성과학*, 6, 145-162.
- 표화영, 최홍식. 1996. "한국어 양순 파열음 발음시 구강내압과 폐쇄기, VOT에 대한 연구." *대한음성언어의학회지*, 7(1), 50-55.

접수일자: 2002. 10. 24.

게재결정: 2002. 11. 30.

▲ 박상희

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-823)
 대구대학교 언어치료학과 & 동산난청연구소
 Tel: +82-53-650-8246
 E-mail: p49811097@freechal.com

▲ 정행입

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-823)
 대구대학교 언어치료학과
 Tel: +82-53-650-8246
 E-mail: sun0705@hanmail.net

▲ 정옥란 Ph.D., CCC-SLP

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-823)
 대구대학교 언어치료학과
 Tel: +82-53-650-8274
 E-mail: oj@daegu.ac.kr

▲ 석동일 Ph. D.

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-823)
 대구대학교 언어치료학과

Tel: +82-53-650-8272

E-mail: diseok@daegu.ac.kr