

조음장애 환아에서 개별화된 치료계획 수립과
효과 판정을 위한 음향음성학적 분석방법의 활용

Use of Acoustic Analysis for Individualised Therapeutic Planning and
Assessment of Treatment Effect in the Dysarthric Children

김 연 희* · 유 희** · 신 승 훈 · 김 현 기***

Yun-Hee Kim, Hee Yu, Seung-Hun Shin, Hyun-Gi Kim

ABSTRACT

Speech evaluation and treatment planning for the patients with articulation disorders have traditionally been based on perceptual judgement by speech pathologists. Recently, various computerized speech analysis systems have been developed and commonly used in clinical settings to obtain the objective and quantitative data and specific treatment strategies. 10 dysarthric children (6 neurogenic and 4 functional dysarthria) participated in this experiment. Speech evaluation of dysarthria was performed in two ways; first, the acoustic analysis by Visi-Pitch and a Computerized Speech Lab and second, the perceptual scoring of phonetic errors rates in 100 word test. The results of the initial evaluation served as primary guidelines for the individualized treatment planning of each patient's speech problems. After mean treatment period of 5 months, the follow-up data of both dysarthric groups showed increased maximum phonation time, increased alternative motion rate and decreased occurrence of articulatory deviation. The changes of acoustic data and therapeutic effects were more prominent in children with dysarthria due to neurologic causes than with functional dysarthria. Three cases including their pre- and post treatment data were illustrated in detail.

Keywords : Dysarthria, Acoustic analysis, Quantitative assessment, Maximum phonation time, Alternative motion rate

* 전북대학교 의과대학 재활의학교실
** 전북대학교 병원 재활의학과 언어치료실
*** 전북대학교 음성과학 연구소

I. 서 론

아동기 음성언어장애 증상 중, 조음장애는 말 생성시 명료도가 낮다는 공통적 증상을 나타낸다(Lehiste, 1965; Darley, 1975; Love, 1992). 그밖에 각 환아에 따라 개별적인 조음 오류의 특성 및 심한 정도가 다르게 나타나므로, 조음치료 계획 및 치료 방법은 환아의 치료수용 능력 및 임상적 처치과정의 영향 등을 면밀히 고려하고 각 아동에게 적합하게 선별하여 시행한 후, 그 경과를 관찰하여 필요에 따라 치료계획의 수정 혹은 진전에 활용해야 한다.

발화시 청취되는 조음오류의 양상 분류와 말소리의 명료도 판정(Darley, 1975; Kent 등, 1979; Thons, 1985)은 가장 전통적이면서도 여러 학자들에 의하여 널리 사용되어 왔던 주관적 평가 방법들 중 하나이다. 즉, 환아가 정해진 검사양식에 따른 문형을 말할 때 그 말소리를 녹음한 후, 청각판정을 거쳐 점수화하여 조음오류의 양상과 오류발생빈도를 측정하는데 사용되었다. 이 방법은 판정 결과를 일반인들도 쉽게 이해할 수 있는 용어로서 설명할 수 있으며 검사 비용이 저렴하다는 장점이 있는 반면, 검사자의 주관적인 판정에 의지하기 때문에 동일한 말소리를 대상으로 아무리 엄격한 판정 기준 하에 검사가 수행되더라도 검사자에 따라 다른 청각성적이 산출되어 신뢰도가 낮아질 위험이 있다. 한편, 음향학적 진단도구들은 각 환아의 음성 및 조음상태에 관한 객관적인 정보들을 제공함으로써, 조음장애의 진단과 치료계획 및 수정을 결정하는데 유용하다. 말소리의 정확도를 평가하는 객관적 방법을 제시한 선행연구(김연희 등, 1994; 1996; 2000, 김현기 등, 1993)에 의하면, 음향 음성학적 장비를 이용하여 말소리의 길이와 높낮이 정도, 소리의 세기, 구강 내에서의 공명 상태 및 목소리의 음질(音質) 등이 수치화된 음향학적 결과를 정상인 데이터와 비교하여 조음장애의 심한 정도를 알 수 있었다. 이 방법은 검사비용이 높고 전문인에 의한 데이터의 해석이 없을 경우 검사결과를 이해하기가 어려운 반면, 과학적이며 신뢰도가 높은 정보를 제공하는 장점이 있다.

본 연구는 조음장애 환아들에서 치료 전·후에 조음의 청각성적과 더불어 음향학적 기기를 사용하여 객관적이고 정량화된 음성 데이터를 얻어, 각 환아의 조음 오류 양상과 심한 정도에 따라 개별화된 치료계획 수립 및 치료효과 검증에 활용함으로써 조음장애의 효과적 치료를 위한 자료를 제공하고자 함이 그 목적이다.

II. 연구 대상 및 방법

2.1 연구 대상

1998년 11월부터 2000년 2월 사이에 전북대학교 병원 재활의학과 언어치료실에서 초기 조음평가 시행 후, 4~6개월 동안 조음치료를 실시한 결과, 치료 전·후의 음향학적 분석 결과의 변화가 관찰된 남아 및 여아 10명을 연구대상으로 하였다. 표 1-1과 표 1-2에서는, 환아들의 주요 임상 소견과 조음장애 양상에 근거하여(Netsell, 1991; Perkins, 1983), 외상으로 인한 뇌신경계 손상 또는 선천적인 뇌구조의 이상에 의한 운동신경장애가 동반

된 마비성 조음장애군(6명; S1~S6)과 운동신경장애는 없으나 구강구조의 이상 및 편측 청력 손실에 따른 기능성 조음장애군(4명; S7~S10)으로 분류하였다.

표 1. 마비성 조음장애 환자의 임상 소견과 조음장애 양상

대상	나이/성별	임상 진단	MRI 및 처치 소견	마비성 조음장애
S1	4 / 여	Encephalitis, Quadripareisis	Rehabilitation therapy	Flaccid Dysarthria
S2	5 / 남	Rt. hemiparesis Cortical dysplasia	Lt. Perisylvian polymicrogyria	Dysarthria with hypernasality
S3	5 / 남	Premature False cord hypertrophy Central coordination disorder	Laryngeal suspension	Dysarthria & Developmental Language delay
S4	6 / 남	Central coordination disorder Cerebella hematoma Hemosiderosis	Hemosiderosis	Ataxic dysarthria
S5	11/ 남	Quadripareisis, Diffuse axonal injury Hydrocephalus Chronic tonsillar hypertrophy	Diffuse axonal injury Hydrocephalus Tonsilectomy	Mixed flaccid-spastic Dysarthria
S6	4 / 여	Premature Lt. hemiparesis. Spastic cerebral palsy	Rehabilitation therapy	Dysarthria & Developmental Language delay

* 평균 나이 : 5.8세

표 1-2. 기능성 조음장애 환자의 임상 소견과 조음장애 양상

대상	나이/성별	임상 진단	MRI 및 처치 소견	기능성 조음장애
S7	5 / 남	Otitis media	Medical treatment	Articulation disorder
S8	6 / 여	Chronic tonsillar hypertrophy	Tonsilectomy	Articulation disorder Resonance disorder (hyponasality)
S9	6 / 여	Cleft palate	Palatoplasty	Articulation disorder Resonance disorder (hypernasality)
S10	8 / 남	Unilateral sensory-neural hearing loss (Rt.)	Speech therapy	Articulation disorder

* 평균 나이 : 6.3세

2.2 연구 방법

본 연구에서는 객관적인 음성 및 조음평가를 위하여 Visi-pitch 6087AT를 사용하여 최대발성지속시간(maximum phonation time; MPT)과 교호운동속도(alternative motion rate; AMR)를 측정하였고, CSL(Computerized Speech Lab) Model 4300B를 사용하여 3음절 단

어의 총 길이 등을 측정하였다.

음향기기를 사용한 객관적인 평가와는 별개로 1~4음절까지의 단어들로 구성된 100단어 검사를 시행하여, 전체적인 조음오류발생빈도와 그 중에서 왜곡, 치환, 부가, 생략, 비음화 등의 발생빈도를 백분율(%)로 표시하였다. 그리고 100단어 검사에 의하여 청각판정된 각 환아의 개별적인 조음오류는 음향학적 분석을 통한 재확인을 위하여 CSL의 Spectrogram 상에서 파열음의 조음오류 추정시 Voice Onset Time (ms)를, 마찰음의 조음오류 추정시 cut-off frequency (Hz)을 측정하였다. 표 2는 음향학적 평가 및 청각 성적에 의한 평가 문형 및 분석 내용이다.

표 2. 조음장애 평가 방법과 음향학적 분석 파라미터의 활용 범위

평가 항목	음향학적 평가 도구	평가 방법	평가 문형	분석 내용 및 파라미터	주요 평가 증상				
					호흡	발성	비음화	조음	운율/말속도
최대발성지속시간 (maximum phonation time)	VP	파라미터별 측정	단모음 “아”, “에”, “이”	길이 (sec), 음도 (Hz), 강도 (dB)	○	○	○	○	
교호운동속도 (alternative motion rate; AMR)	VP	파라미터별 측정	“퍼”, “터”, “커” 2초 동안 1음절씩 연속하여 반복.	폐쇄 자음 + 모음으로 구성된 음절의 반복 횟 수 (회), 강도 (dB)	○			○	○
의문문의 억양 패턴	CSL	파라미터별 측정	질문: “지금 몇 시 예요?”	길이 (sec), 음도 (Hz), 강도 (dB)	○				○
3음절 단어의 총길이	CSL	파라미터별 측정	3 음절 단어: 무지개, 옥수수, 모닥불	총길이 (ms)	/				
100 단어 조음 검사: 청각성적	녹음 후	주관적 청각성적	1음절-4음절의 단어	조음오류발생빈도(%), 조음오류 양상의 분포			○	○	○
조음오류 양상의 음향학적 분석: spectrogram	CSL 분석	파라미터별 측정	주요 조음 오류 발생 음소: 모음, 파열음, 파찰음, 마찰음, 설측음	모음의 음형대 (Hz), VOT (ms), cut-off frequ. (Hz)				○	

* Visi-pitch 6087 AT, ** Computerized Speech Lab

III. 연구 결과 및 고찰

3.1 치료 전·후 조음평가에 나타난 음향학적 분석 비교

3.1.1 최대발성지속시간의 변화

전체 대상 환아들에서 최대발성지속시간(maximum phonation time)은 표 3에 나타난 바와 같이 치료 전에 비하여 치료 후에 증가된 결과를 보였는데, 특히 마비성 조음장애

아동군에서 치료 전에 5.17초(±1.47)이었던 MPT가 치료 후에는 1.83초 증가한 7초(±0.89)로 측정되어 통계적으로 유의성이 있었다(p<0.05). 한편, 기능성 조음장애 아동군에서는 치료 전의 7.75초(±0.96초)보다 치료 후 8.25초(±0.5)에 불과 0.5초 증가한 양상을 보여, 통계적으로 유의성은 없었다. 그림 1에서 각 환아의 개별적인 MPT 증가양상을 제시하였는데, 특히 뇌염 후 이완성 조음장애 양상을 보였던 환아 S1과 뇌손상 후 이완-경직 혼합형 조음장애 양상을 보였던 환아S5에서 치료 전후 측정된 MPT값의 차이가 각각 5초, 5.1초로서 크게 증가하였다.

표 3. 환아군별 치료 전·후 평균 최대발성지속시간의 변화

	마비성 조음장애군(S1~S6)	기능성 조음장애군(S7~S10)
치료 전(평균±SD)	5.17±1.47	7.75±0.96
치료 후(평균±SD)	7.00±0.89	8.25±0.5
p값	<0.05	>0.05

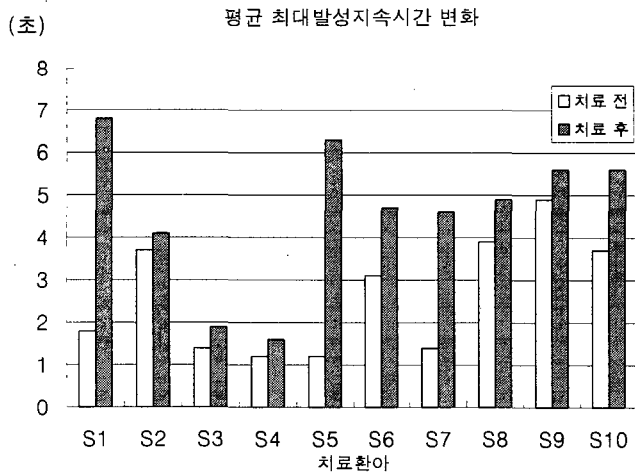


그림 1. 치료 전·후 평균 maximum phonation time 변화

3.1.2 교호운동속도(alternative motion rate; AMR)의 변화

표 4에 의하면 마비성 조음장애 아동군에 있어서 평균 AMR는 치료 전에 5.17회(±1.47)이었는데, 치료 후에는 1.83회 증가한 7회(±0.89)로 측정되어 통계적으로 유의성이 있었다(p<0.05). 이와는 대조적으로 운동신경장애가 동반되지 않은 기능성 조음장애 아동군의 평균 AMR는 치료 전 8.25회(±0.5), 치료 후 7.75회(±0.96)로 치료 전에 비해 0.5회 감소한 것으로 나타났으나, 통계적인 유의성은 없었다.

이러한 현상은 각 환아별 치료 전·후 변화를 나타낸 그림 2에서 구체적으로 관찰되는데, 마비성 조음장애 환아들에서는 최소 1회에서 최대 3회까지 증가했던 반면, 기능성 조음장애 환아 S8과 S10에서는 치료 전·후의 횟수에 변화가 없었고, S7과 S9에서는 치료

전보다 치료 후에 1회 감소한 것으로 나타났다. 특히 환아들 중 가장 큰 증가폭을 나타낸 마비성 조음장애 아동 S5는, 그림 11에서 보듯이 치료 전 AMR 평가에서 Visi-Pitch 상 나타난 연속적인 진폭 곡선 중 음성관 폐쇄구간(occlusion phase)이 형성되지 않아 정확한 횡수조차 파악하기 어려웠으나, 치료 후 재평가에서는 6회로 나타났다. 따라서 치료 후의 AMR 증가율은, 특히 마비성 조음장애 환아군의 조음기관 협응운동 개선 및 조음치료 효과를 제시하는 데 유용한 지표들 중의 하나로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

표 4. 증상 환아군별 치료 전·후 alternative motion rate의 변화

	마비성 조음장애군(S1~S6)	기능성 조음장애군(S7~S10)
치료 전(평균±SD)	5.17±1.47	8.25±0.5
치료 후(평균±SD)	7.00±0.89	7.75±0.96
p값	<0.05	>0.05

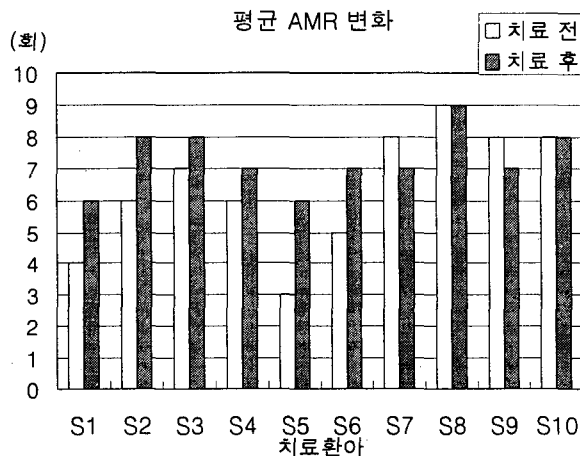


그림 2. 치료 전·후 평균 alternative motion rate 변화

3.1.3 3음절 단어의 총길이 변화

3음절 단어의 평균 총길이는 표5에서 보듯이 마비성 조음장애군에서 치료 전 969.3 ms (±62.64)였으나 치료 후 1038.2 ms(±240.16)로 69ms의 증가를 보였고, 기능성 조음장애군에서도 치료 전 871 ms(±95.7)였던 반면 치료 후 958.75 ms(±104.17)로 87.75 ms 증가한 양상을 나타냈으나 두 집단 모두 통계적으로 유의성은 없었다. 그림 3에 의하면 환아들의 조음장애 종류나 조음유류의 감소폭과 특별한 연관성 없이, 전체 10명 중 8명의 환아에서 치료 전에 비하여 3음절 단어의 평균 총 길이가 최하 5%~최고 35.2%까지 증가한 반면, S4와 S6은 치료 후의 값이 치료 전보다 최하 2.3%~최고 25.7%까지 감소한 심한 개인차가 있었다.

이러한 발화속도 저하 및 조음운동과의 상관관계에 대한 생리학적, 음향학적 선행 연구결과를 살펴보면 다음과 같다. Hirose 등(1982; 1986)은 마비성 조음장애 환자들의 아랫

입술, 아래턱, 혀, 연구개인두부에 납으로 된 다수의 입자를 부착한 후 X선을 투시하여 V1C1V2 문형의 반복 및 단어발화시 조음운동속도(velocity of articulatory movement)를 측정된 결과, 정상인보다 현저히 저하되어 있으며 이러한 속도는 연속적인 조음운동시 상호위치가 끊임없이 변동되는 각 조음기관 간의 거리(distance)에 달려 있다고 주장했다. 한편, 이완성 마비를 보이는 조음장애환자의 단음절 V1C1V2 문형 반복발화 속도의 음향학적 고찰에서, Yu(1998)는 발화길이가 정상인 데이터보다 길게 나타나는 데 영향을 준 분절구간으로서, 자음폐쇄구간(consonant closure)과 모음구간 길이의 증가를 제시하였다.

그러나 이와 같은 연구 대상 화자들은 그 수가 매우 적었으며 동일한 성질의 조음장애 증상을 가지고 있어 본 연구의 결과에서처럼 심한 정도의 개인차는 없었던 것으로 보인다.

표 5. 증상 환아군별 치료 전·후 평균 3음절 단어 총길이의 변화

	마비성 조음장애군(S1~S6)	기능성 조음장애군(S7~S10)
치료 전(평균±SD)	969.3±62.64	871.0±95.7
치료 후(평균±SD)	1038.2±240.16	958.75±104.17
p값	>0.05	>0.05

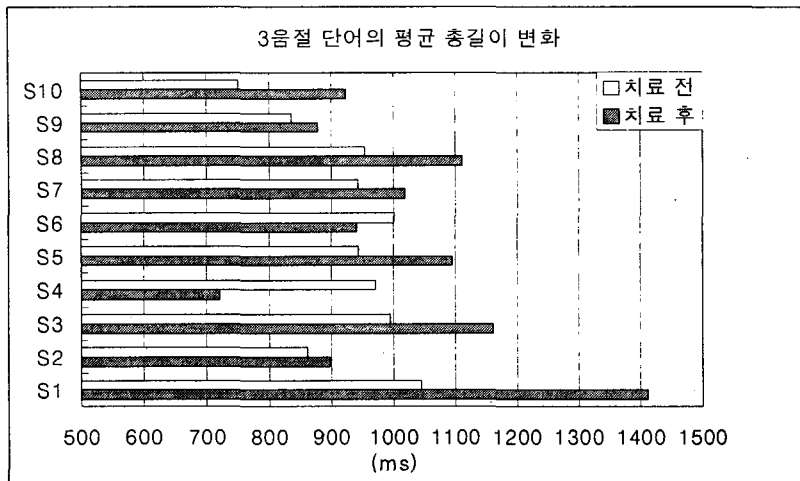


그림 3. 치료 전·후 3음절 단어 평균 총 길이의 변화

3.2 청각적 판정에 따른 조음오류의 분포양상과 조음오류 발생률(%)의 변화

환아에게 가능한 한 평상시 발화습관과 속도로 치료 전과 후에 동일한 조건 하에서 100단어 검사를 수행하도록 하고 동일한 검사자에 의해 판정한 결과, 그림 4에서 보이는 것과 같이 두 조음장애 아동군에서 공통적으로 치료 전보다 후에 조음오류 발생률이 감소하였다. 이 경우, 마비성 조음장애 아동군에서는 치료 전 58.17±26.36%보다 치료 후 32.5±22.57%로서 통계적으로 의미있는 감소폭을 보였던 반면, 기능성 조음장애 아동군에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 6. 증상 환아군별 치료 전·후 조음오류 발생빈도(%)의 변화

	마비성 조음장애군(S1~S6)	기능성 조음장애군(S7~S10)
치료 전(평균±SD)	58.17±26.36	22.50±11.95
치료 후(평균±SD)	32.50±22.57	19.17±36.25
p값	p<0.05	p>0.05

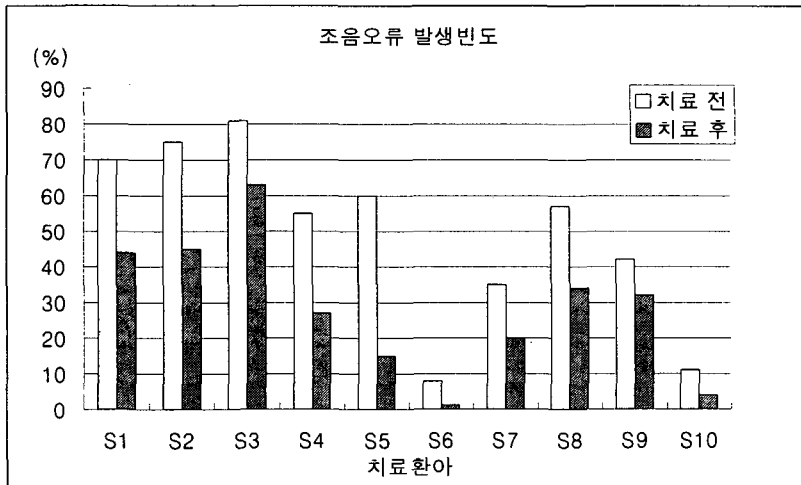


그림 4. 치료 전·후의 조음오류 발생률(%)의 변화

그림 5에 나타난 조음오류 양상분포에 의하면, 마비성 조음 장애 아동군에서는 자음의 왜곡, 생략, 비음화 발생률이 치료 전보다 치료 후 각각 20%, 9%, 11% 감소한 반면에 치환 발생률은 3% 증가된 경향을 보였다. 즉, 치료 전에는 발성을 위한 호흡조절 곤란, 조음 등의 영역에 걸친 조음기관의 근력 약화 및 근육 운동의 정확도 저하로 인하여, 산출된 자음의 종류를 식별조차 할 수 없을 정도로 불명확한 소리로 청취되었거나 혹은 인접 모음만이 청취되었던 상태에 있어 검사자에 의해 주로 왜곡 및 생략 판정을 받은 경우가 많았을 것으로 추정된다. 이런 상태에서 수개월에 걸쳐 반복된 자세 교정과 호흡조절능력 및 조음기관의 운동훈련을 통하여 조음기능의 향상으로 인하여, 비록 목표 자음의 정확한 조음에는 실패했지만 일단 검사자에 의해 청각판정이 가능한 자음들이 양적으로 증가한 사실이 치료 후 치환으로의 판정이 증가한 요인들 중의 하나가 되었을 것으로 생각된다. 한편, 그림 6에 따르면 기능성 조음 장애 아동군에서의 조음오류 양상 분포는, 전반적으로 치료 전보다 후에 치환, 비음화, 왜곡, 생략 발생률이 각각 8%, 4%, 3%, 1%씩 감소한 양상이 보였다. 이러한 현상은 비정상적인 구강구조 및 편측 청력손실에 의한 음성정보의 왜곡으로 인하여 치료 전까지 몇몇 종류의 자음에 관하여 잘못 형성된 조음방식이 고착되어 있다가 치료기간 중 계속되는 조음위치 및 방법에 대한 반복훈련과 연속적인 시·청각 및 촉각 피드백 제공의 결과, 점진적으로 해당 운동신경의 재교육이 이루어져 목표음소를 산출하기 위한 조음운동에 가깝게 기능하고 있는 상태라고 추정된다.

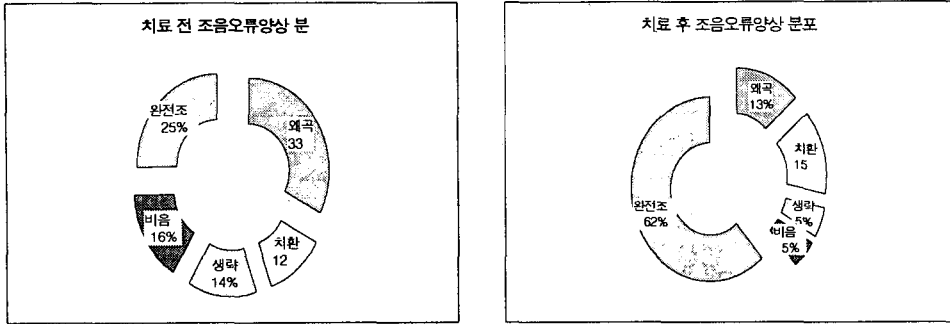


그림 5. 치료 전·후 조음오류양상 분포의 변화: 마비성 조음장애 아동군

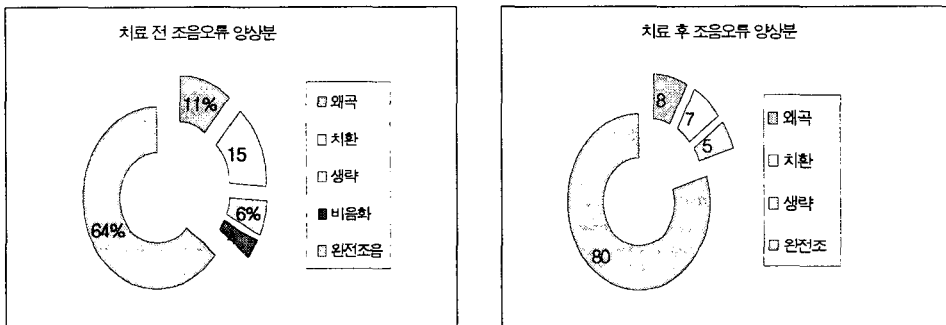


그림 6. 치료 전·후 조음오류양상 분포의 변화: 기능성 조음장애 아동군

IV. 조음 장애별 평가 및 치료의 증례

4.1 증례 1 (환아 S5, 11세 남아)

병력

재태 40주, 3.9 kg으로 정상 분만되었고 3개월 전 발생한 교통사고 후 미만성 측색 손상과 수두증 진단 하에 치료한 환아로서(그림 7), 사지부전마비와 이완-경직성이 복합된 마비성 조음장애 양상을 보였다. 조음평가 실시 후, 주 3회 언어치료를 6개월 가량 실시하였다.

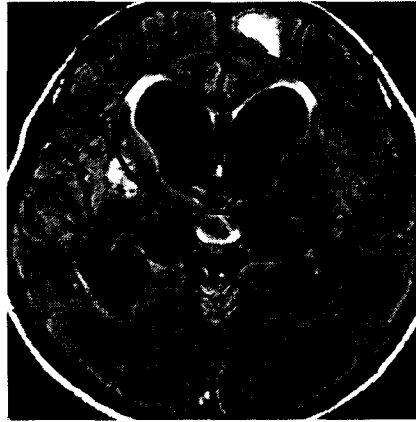


그림 7. MRI상 나타난 환자 S5의 뇌손상 부위
: 좌측 전두엽(←), 우측 뇌 기저핵(→), 수두증(○)

조음장애 증상 및 명료도 저하 요인

- 1) 환아는 사지의 근약화와 함께 폐활량의 저하와 균형장애가 있었고, 혀와 연구개의 운동 범위가 제한되어 있는 상태로 관찰되었다.
- 2) 최대발성지속시간이 짧고 기식화된 음성이 청취되며, 발화 도중 자주 숨을 들이쉬고 말소리 강도가 발화 종료지점으로 갈수록 급격히 저하되었다(그림 8 중 왼쪽).
- 3) 조음기관의 각 근육의 불완전 협응운동으로 인해 Visi-pitch의 진폭 곡선 상 나타난 각 폐쇄음들의 AMR가 명확치 못하고 그 수행속도 또한 느렸다(그림 9 중 왼쪽).
- 4) 자음 전반에 걸쳐 왜곡 및 생략이 심하고(그림 10 중 왼쪽), 모음의 연장과 발화 중간에 자주 발생하는 휴지(pause)로 인해 말속도가 느리며 자유발화시에도 피치와 강도 변화가 거의 없었다(그림 11 중 왼쪽).

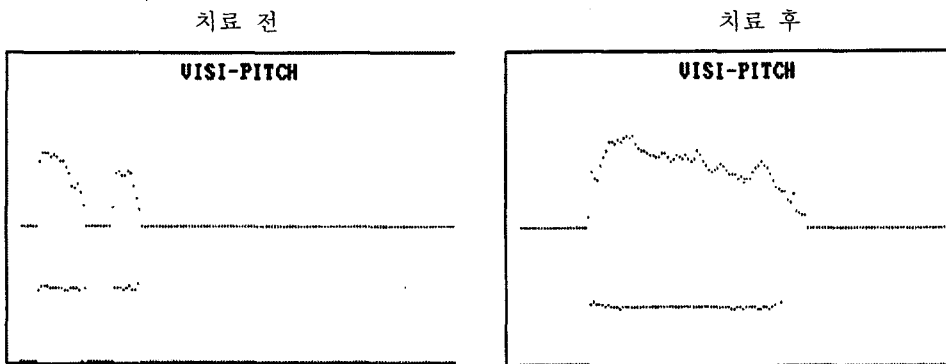


그림 8. 모음 “아...” 지속 발성시, Visi-pitch의 음도에 나타난 환자 S5의 최대 발성지속시간의 변화: 치료 전 1.5초에서 치료 후 6.7초로 현저히 증가하였다

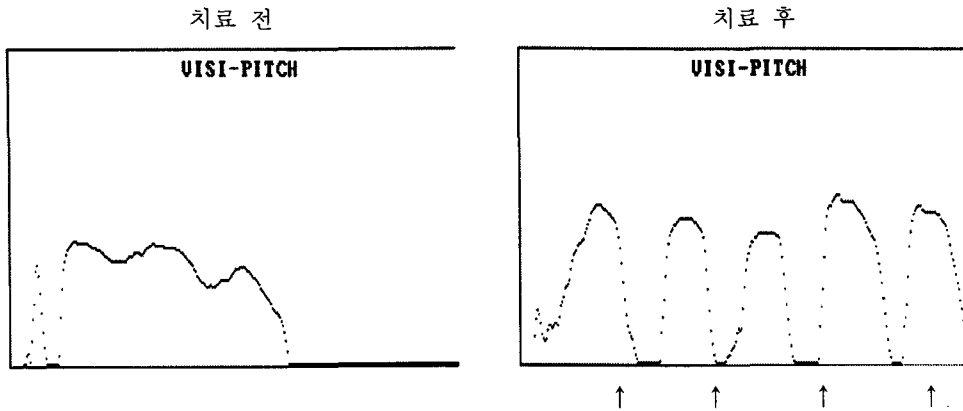


그림 9. “퍼퍼퍼...” 연속발성시, Visi-pitch의 진폭곡선에 나타난 환아 S5의 AMR의 변화 :
 치료 전 양순음 조음시 관찰되는 폐쇄구간(↑)이 형성되지 않아 완전한 AMR 양상이 관찰되지 않았던 반면, 치료 후 5회의 AMR 수행이 가능하였다

조음치료 계획 및 방법

1) 위 환아에서 발화 강도의 저하는 대부분 성문하압의 저하로 인하여 유발된 것으로 생각되기 때문에, 흡기시 충분한 공기를 확보토록 하고 호기시 단모음을 길고 적당한 세기를 유지하여 발성토록 하였다. 다음 단계로는 1회 호기시 3~4 음절의 단어, 5~6 음절의 단문 등 점진적으로 긴 발화단위로 일정한 세기를 유지하도록 Visi-Pitch를 이용한 시·청각적 피드백을 주며 발성하였다.

2) 입술과 혀 근육의 원활한 협응운동을 촉진하기 위하여, 다양한 구강근육 운동을 실시하고 Visi-Pitch를 이용하여 시·청각적 피드백을 주어 alternative motion rate 증진을 유도하였다.

3) Visi-Pitch를 이용한 시·청각 피드백을 제공함으로써 단어 발음시 마지막 음절에 리듬감 및 강세를 주어 모음의 불필요한 연장을 감소시키며, 조음운동범위를 확장케 하여 자음 산출시 명료도를 높이도록 하였다.

4) 음도 조절 및 소리의 강약 조절 훈련 후, Visi-Pitch와 DAF(delayed auditory feedback)를 이용하여 대화 형식의 문형 중 다양한 의문문 및 감탄문을 반복 낭독하는 연습을 통해 자연스러운 억양으로 발화토록 하였다.

치료 전

치료 후

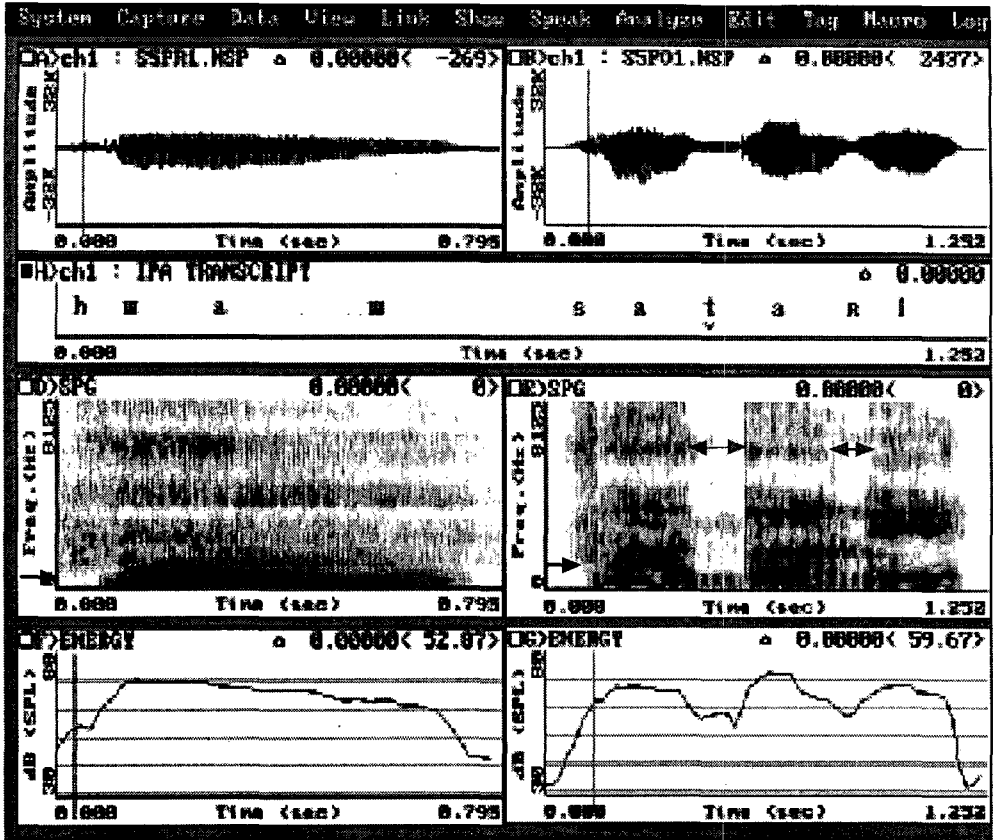


그림 10. 환아 S5의 3음절 단어 “사다리” 발화시 마찰음, 치조음, 설측음 조음양상 변화: 치료 전에 마찰음 대신 기식음과 유사하게 1321 Hz 지점부터 고주파수대까지 고르게 분포한 잡음구간(→)이 그리고 나머지 구간은 고주파수대에 잡음이 형성된 긴 모음구간이 관찰된 반면, 치료 후에는 2943 Hz 지점부터 잡음구간(→)이 관찰되어 마찰음의 특성을 보였고. 인접모음에 의하여 유성음화한 치조음(←)은 -144 ms의 VOT값을 나타냈으며 설측음(←) 또한 정상적으로 조음하여 길이 31 ms으로 측정되었다.

치료 후 3개월 경과

치료 후 6개월 경과

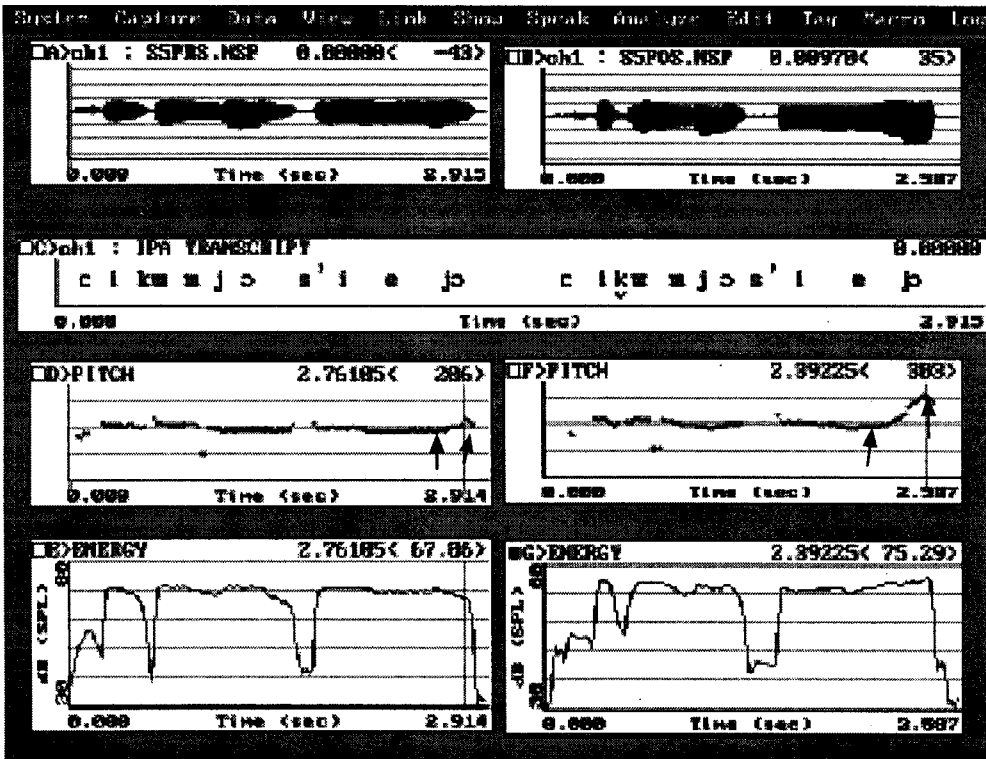


그림 11. 환아 S5의 의문문 “지금 몇 시예요?” 발화시 음도 및 강도의 변화: 치료 후 3개월 경과시 어미 음도 상승폭(↑)이 36 Hz에 불과하였고 강도는 5 dB 하락하였던 반면, 치료 후 6개월 경과시에는 어미음도 상승폭(↑)이 101 Hz, 강도는 6 dB 상승하였다.

4.2 증례 2 (환아 S8, 8세 여아)

병력

재태 40주, 3.6 kg으로 정상 분만되었고 아데노이드 비대를 동반한 편도비대 진단 하에 편도적출시술한 후에도, 낮은 명료도와 과소 비음증상이 남아 있었다. 편도적출술 후, 주 2회 조음치료를 약 5개월 동안 시행하였다.

조음장애 증상 및 명료도 저하 요인

1) 연구개와 혀 사이 연결부위에 비대한 편도가 위치한 탓으로, 연구개근이 낮추어져 공기흐름이 구강과 비강 양쪽으로 빠져나가며 생성되는 비강음 산출이 어려웠던 구조를 수술을 통해 변경하였으나, 여전히 발화시 비강음이 생략되었다(그림 12 중 왼쪽).

2) 파찰음과 마찰음이 치조음으로 치환되었다.

조음치료 계획 및 방법

1) 모음을 기본으로 한 허밍 연습을 통해 연구개근의 하강운동을 유도하였다. 다음 단계로 모음과 비강자음들이 중성·중성에 위치한 음절로 구성된 문형들을 Spectrogram을 이용하여 시각·청각적 피드백 제공하며 반복 연습하였다.

2) 파찰음과 마찰음의 조음위치와 조음방법을 Visi-Pitch, Speech viewer I을 이용하여 촉각-청각-시각적 피드백을 주며 습득하고, 다양한 활동을 통해 반복 연습하였다.

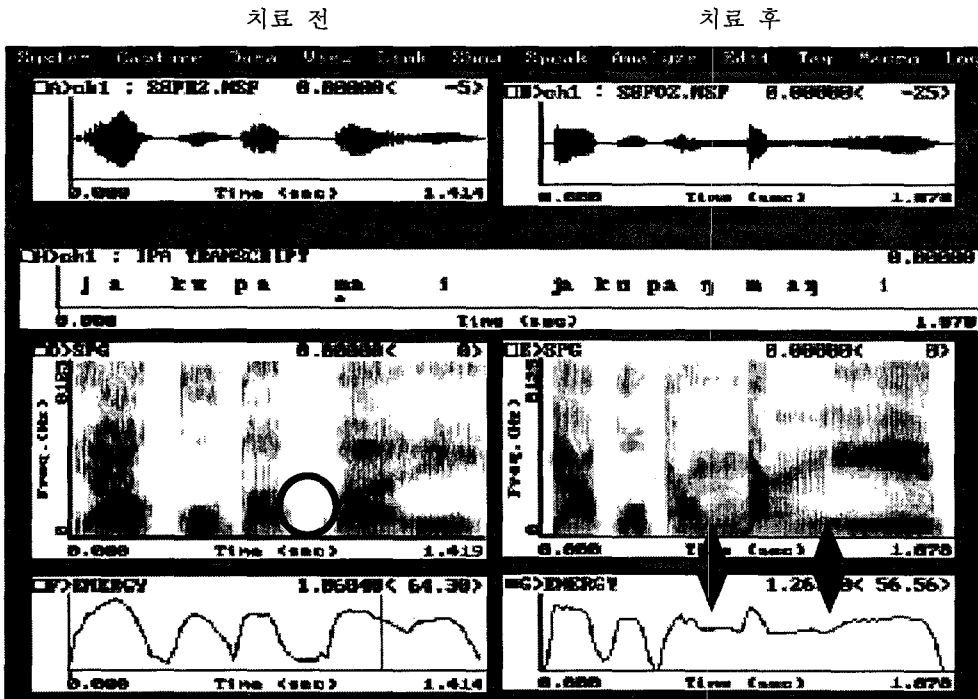


그림 12. 환아 S8의 5음절 단어 “야구방망이” 발화시 비강음 조음양상의 변화: 치료 전에 비강자음의 특성인 인접모음의 음형대 및 강도보다 낮게 측정되는 비강 음형대와 강도의 저하 지점이 관찰되지 않았던 반면, 치료 후 두 구간(◇)에서는 비강 음형대와 강도저하지점이 관찰되었다

V. 결 언

조음장애치료의 최종적인 목표는, 발화시 명료도를 최대한 높여 주변 사람들이 환아의 말소리를 잘 이해하게 함으로써, 상호 효율적인 의사소통 기능을 향상시키는 과정에서 언어표현 의지를 강화하여 사회 구성원으로서 정상적인 언어생활을 영유하도록 함이다.

본 연구에서는 언어임상현장에서 이러한 목적 달성에 도움이 될 객관적 평가 및 치료 계획 수립 대안을 찾고자, 운동신경장애가 동반된 조음장애 환아 6명과 구강구조 이상 등

에 따른 기능성 조음장애 환아 4명에게 언어치료사의 청각판정을 통한 주관적 평가와 더불어 Visi-pitch, CSL 등 음향 음성학적 기자재를 사용하여 음성 및 조음장애 양상을 보다 정확히 정량적으로 평가한 후, 치료 기간 중 시청각적 바이오피드백을 치료에 활용하고 재평가를 실시하였다. 치료 전과 후의 조음평가 시 나타난 음향학적 데이터의 변화를 비교 분석한 결과, 특히 마비성 조음장애 아동군에 있어 최대발성지속시간(MPT)과 교호 운동속도(alternative motion rate; AMR)가 치료 후 증가하였고 통계적인 유의성도 있었다. 반면에 기능성 조음장애 아동군에서도 치료 후 최대발성지속시간이 증가된 경향을 보였으나 개인차가 커 유의한 결과로 볼 수는 없었으며 치료 전후의 AMR에도 일관성 있는 변화는 관찰되지 않았다.

이와 같은 결과는 마비성 조음장애의 주요 증상 중 안정적인 발성 및 발화를 위하여 필수적인 호흡조절 능력의 저하 및 발화시 해당 조음기관의 불협응 양상이 치료 후 상당히 개선된 효과를 나타낸 것으로 해석할 수 있다. 한편, 3음절 단어의 총길이는 마비성 조음장애 아동군과 기능성 조음장애 아동군에서 대부분 치료 후에 증가하였고, 조음오류 발생빈도는 두 집단에서 공통적으로 치료 후에 현저히 감소한 양상을 보였다. 이러한 현상은 본 연구의 대상환아들이 치료 전에 이미 5세 이상의 아동으로서 왜곡된 발화습관이 고착되어 낮은 명료도에 상관없이 빠른 말속도로 언어구사를 해오다가, 상당기간의 치료 실시 후 재평가시 새로 습득한 조음방식에 따르려는 동기가 높아 의식적인 조음운동이 발생함에 따라 치료 전보다 발화길이 증가했으며 조음오류 발생빈도는 감소했던 것으로 추정되었다.

본 연구 결과와 아울러 소개된 두 환아들(S5, S8)의 조음치료 증례는 임상현장에서 주관적인 평가와 객관적 음향음성분석 도구를 함께 사용했을 때, 각 환아의 개별적인 명료도 저하 요인들을 정상화하면서 전반적인 조음오류 발생 빈도가 감소된 치료효과를 가시화할 수 있음을 보여 주었다. 앞으로 더욱 다양하고 성능이 향상된 음향학적 진단 및 치료 도구와 프로그램들이 계속 개발됨에 따라 언어임상가들의 조음장애 치료전략에 효율적으로 활용될 기회도 보다 풍부해질 것으로 기대하며, 이러한 추세에 맞는 언어치료 계획 및 치료에 활용하는 방법의 개발에 관한 높은 관심과 노력이 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 김연희, 김완호, 김현기, 1994. "조음장애의 원인에 따른 음성음향학적 특성연구", *대한재활의학회지*, 18(4), pp. 773-779.
- [2] 김연희, 김현기, 김형일, 홍기환, 김완호. 1996. "선천성 양측성 실비우스군 증후군에 동반된 조음장애", *대한재활의학회지*, 20(2), pp. 482-498.
- [3] 김연희, 박세훈, 신용일, 김찬양, 김현기, 김정수. 2000. "특수언어발달장애 환아의 임상 및 음향음성학적 특성연구", *대한재활의학회지*, 24(1), pp. 21-27.
- [4] 김현기, 홍기환, 김연희, 신효근. 1993. "음성 및 언어장애자의 음향학적 평가연구", *어*

- 학, 20, pp. 1-11.
- [5] Clark, Jhon and Yallop. 1995. *Colin An introduction to phonation and phonology*, 2nd ed., Blackwell, Oxford.
- [6] Darly, F.L. 1975. *Motor speech disorders*, Philadelphia: Saunders.
- [7] Hirose, H. 1982. "Velocity of articulatory movements in normal and dysarthric subject", *Folia Phoniatica*, Vol.34, pp. 210-215.
- [8] Hirose, H. 1986. "Pathophysiology of motor speech disorders (Dysarthria)", *Folia Phoniatica*, 38, pp. 61-88.
- [9] Jhons, D.F. (ed.) 1985. *Clinical Management of Neurogenic Communicative Disorders*, A College-Hill Publication, San diego.
- [10] Kent, R., Netsell, R. & Abbs, J. 1979. "Acoustic characteristics of dysarthria associated with cerebellar disease", *Journal of Speech and hearing Research*, 22, pp. 627-648,
- [11] Ko, M. H., Kim, H.G. & Kim, Y.H. 2000. "Acoustic nalysis of speech disorder associated with motor aphasia-a case report", *The Korean Journal of Speech Scienses*, 7(1), pp. 97-107.
- [12] Lehiste, I. 1965. "Some acoustic characteristics of dysarthric speech", *Bibliotheca Phonetica, Fasc.2*, Basal: S.Karger.
- [13] Love, R. J. 1992. *Childhood motor speech disability*, Maxwell macmillan company, New york.
- [14] Netsell, R. 1991. *A Neurobiologic view of speech production and the Dysarthria*, Singular Publishing Group, Inc., San Diego.
- [15] Perkins, W. H. (ed.) 1983. *Dysarthria and Apraxia*, Thieme-Straton Inc., New York.
- [16] Yu, H. 1998. "Production et vitesse d'articulation chez deux patients dysarthriques Analyse acoustique comparée avec des sujets sains", *Traveaux de l'institut de phonétique de Strasbourg*, 28, pp. 139-175.
- [17] Ziegler, W. & Cramon, D. von. 1986. "Spastic dysarthria after acquired brain injury: an acoustic study", *British journal of disorders of communication*, 21, pp. 173-187.

접수일자: 2000. 5. 19.

게재결정: 2000. 6. 12.

▲ 김 연 희

전라북도 전주시 덕진구 금암동 2-20

전북대학교 병원 재활의학과(우: 561-180)

Tel: (0652) 250-1780 (O)
e-mail: yunkim@moak.chonbuk.ac.kr

▲ 유 희
전라북도 전주시 덕진구 금암동 2-20
전북대병원 재활의학과 언어치료실(우: 561-180)
Tel: (0652) 250-1733 (O)
e-mail: 69yuhee@hanmail.net

▲ 신 승 훈
전라북도 전주시 덕진구 금암동 2-20
전북대학교 병원 재활의학과(우: 561-180)
Tel: (0652) 250-1785 (O)
e-mail: siun30th@hanmail.net

▲ 김 현 기
전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14
전북대학교 음성과학 연구소(우: 560-190)
Tel: (0652) 270-3196 (O)
e-mail: hyungk@moak.chonbuk.ac.kr