

# 알츠하이머형 치매환자의 발화특성

김정완\*\*\* · 김향희\*\*,\* · 남궁기\*\*\* · 김세주\*\*\* · 김덕용\*\*\*\*

(\*서울특별시립은평병원 정신과,  
\*\*연세대학교 대학원 언어병리학협동과정,  
\*\*\*연세대학교 의과대학 정신과학교실,  
\*\*\*\*연세대학교 의과대학 재활의학교실)

---

김정완·김향희·남궁기·김세주·김덕용. 알츠하이머형 치매환자의 발화특성. 『언어청각장애연구』, 2006, 제11권, 제3호, 82-98. 알츠하이머형 치매(Dementia of the Alzheimer's Type: DAT) 환자는 치매 초기부터 언어기능의 손상이 나타나므로 자발화 분석을 통해 치매의 중증도에 따른 발화능력의 손상을 알아내는 것은 치매의 초기 감별 진단과 치료적 조치가 중요한 임상 현장에서 언어능력 검사의 유용성을 증대시켜 줄 수 있다. 이를 위하여, 본 연구에서는 CDR에 따라 세 그룹으로 나눈 30명의 여성 DAT 환자 및 여성 정상노인 15명을 대상으로 단일그림 및 연속그림 설명과제를 실시한 후, 12개 발화특성 변인들(초당 음절수, CIU 비율, 발화당 음절수, 발화당 단어수, 발화당 내용어수, 후속발화 개시시간, 음소착어, 의미착어, 간투사, 반복, 수정, 도치)에 따라 정상군과 치매군의 발화특성의 차이 및 치매군의 중증도별 발화 특성을 분석하여 보았다. 그 결과, 발화당 음절수, 발화당 단어수, 후속발화 개시시간, 반복, 이 4가지 변인이 정상군과 치매군을 감별해주는 것으로 나타났으며, 이 중 '발화당 단어수'의 진단정확도, 민감도 및 특이도가 89%, 83%, 100%로 나타나 이 변인이 DAT 환자 및 정상노인을 감별해내는데 가장 민감함을 확인할 수 있었다. 또한 정상군 및 세 DAT 환자군은 '반복'과 '간투사'를 제외한 총 10가지 발화특성 변인에서 유의미한 차이를 보였다. 12가지 발화특성 변인 중 어떠한 요소들이 네 군들을 가장 잘 분류할 수 있는 지 알아본 결과, 총 7가지 변인이 분석에 이용되었는데, 이 중 치매의 중증도를 결정짓는 가장 중요한 요인은 '후속발화 개시시간'이었고 그 다음으로는 'CIU비율', '의미착어', '발화당 단어수' 순이었다. 자발화 평가 시, 위 7가지 변인들을 이용할 때, 정상군 및 DAT 세 군의 84.4%가 정확하게 분류되었다. 결론적으로 본 연구는 DAT 환자와 정상노인의 자발화 평가를 통해 임상에서 DAT 환자의 치매 유무 및 중증도에 대한 판단력을 조금이나마 향상시킬 수 있는 계기를 마련해주었다고 할 수 있다. 그러나 학력에 따라 발화능력의 차이가 관찰되었으므로 실제 임상 현장에서는 학력에 따른 발화 특성의 차이도 염두에 두고 자발화 평가가 이루어져야 하겠다.

---

**핵심어:** 알츠하이머형 치매, 자발화, 그림 설명하기

## I. 서 론

치매(dementia)는 기질적인 뇌질환으로 인해 지능, 기억 그리고 의사소통 기능이 장기간에 걸쳐 점진적으로 퇴보하는 것으로, 이로 인해 점차 사회적으로 또는 직업적으로 기능할 수 없게 된다 (Bayles, 1982). 치매의 원인질환으로는 약 70~80여 가지가 알려져 있지만, 그 중에서 알츠하이머형 치매(Dementia of the Alzheimer's Type: DAT; 이하 DAT)는 가장 흔히 발생하는 치매로 치매 인구의

약 50%를 차지하고 있다. 치매 초기부터 어휘-의미 정보의 상실로(Huff, Corkin & Growdon, 1986) 인해 이름대기의 어려움을 갖는 DAT 환자들은 치매의 진행에 따라 언어능력 손상의 정도와 양태에 변화를 보이는 것으로 알려져 있다. 그러나 DAT 환자의 언어능력에 대해 학자들마다 다양한 설명을 하고 있는 반면, 그 세세한 차이는 정확하게 언급되지 않고 있다. 그동안의 연구를 통해 치매 환자는 구문적 또는 음운적인 능력은 보존되는 편이나, 의미적인 능력과 화용적인 능력의 손상은 더욱 쉽고 일반적이라는 사실이 널리 알려져 왔다(Bayles & Kaszniak, 1987; Ehrlich, 1995; Obler, 1983). 따라서 DAT 환자의 언어적 기술에 관심을 갖고 있는 최근 연구에서는 이름대기 뿐만 아니라 문장 수준의 구어적 수행에 대해서도 분석을 시도하고 있다. 그 이유는 DAT 환자의 주요 문제는 어휘적 접근의 결손 뿐만 아니라 문장 수준, 즉 화용에서도 관찰되고 있기 때문이다(Keller & Rech, 1998).

DAT 환자의 이야기 산출에 대한 외국 연구를 살펴보면, Ehrlich, Obler & Clark (1997)은 40~90세 사이의 DAT 환자와 정상군 각 16명을 대상으로 단일그림 및 연속그림을 제시한 후 그들의 이야기 패턴에 대해 분석하였다. 분석 시, 정보 단위(information units), 단어 수(words), 대용어(anaphora) 등 11가지 변수를 설정하고 정상군과 DAT 환자군 간에 차이를 살펴보았는데, 그 결과 절(clause)의 사용빈도에 서만 유의미한 차이가 없었던 반면, 말의 효율성(efficiency) 및 정보 단위 등 나머지 10개 항목에서는 정상군과 DAT환자군 간에 유의미한 차이가 있었다. 또한 DAT 환자의 의미론을 연구한 Smith, Chenery & Murdoch (1989)은 DAT 환자의 분당 내용단위수가 정상군에 비해 유의미하게 적음에도 불구하고 내용단위당 음절수는 정상군보다 유의미하게 많다는 점을 지적하였다. 즉, DAT 환자들은 정상인과 같은 양의 정보를 제공하기 위해 보다 많은 시간을 소비하며 보다 많은 음절을 사용하는데, 이는 DAT 환자들이 구두언어 수행에서 간결함과 명료성이 저하되기 때문이라고 하였다.

Duong et al. (2004)은 약간 다른 의견을 제시하기도 하였는데, 46명의 DAT 환자(GDS = 3, 4) 및 53명의 정상노년층을 대상으로 단일그림 및 연속그림 설명과제를 실시하여 이야기 산출을 기술한 결과, 관찰된 이야기 패턴을 갖고는 즉각적으로 정상 노년층과 DAT 환자를 구분할 수는 없다고 보고하였으며, 여기에는 기억과 언어, 시-공간적인 검사들이 부분적으로 포함되어야 설명할 수 있다고 결론지었다.

우리나라에서는 DAT 환자를 진단하기 위해 적절한 병력 청취와 더불어 신경인지기능 검사를 하는 것이 가장 정확한 방법으로 제시되어 있다. 그러나 국내에 치매 노인을 대상으로 한 신경심리검사는 아직 많이 표준화되어 있지 못하며, 2003년에 치매 환자의 인지기능 전반을 모두 평가하기 위해 개발된 종합적인 신경심리검사 도구인 SNSB (Seoul Neuropsychological Screening Battery: 강연욱 · 나덕렬, 2003) 역시 이름대기 및 언어이해력, 따라 말하기 과제에 대해서는 기준(norm)이 제시되어 있는 반면, 자발적인 발화능력에 대해서는 내용전달능력과 유창성, 이 두 가지 영역에 따라 '정상/경계선/비정상', '비유창/유창' 이렇게 단순 분류를 하여 주관적인 판단을 하고 있다. 물론 DAT 환자군을 구분하는데 있어 자발화 분석이 큰 비중을 차지하지 않는다는 판단 하에 정상군과 치매군의 발화 특성에 대한 기준 제시가 불필요할 수도 있으나, 검사 실시자에 따라 '정상/경계선/비정상' 및 '비유창/유창'을 판단하는 기준은 다를 수도 있으므로 DAT 환자의 발화분석을 통해 치매환자의 발화특성을 수치화

하는 것은 치매유형에 따른 발화특성뿐만 아니라 우리나라의 DAT 환자 및 정상 노인의 발화에 대한 비교·분석도 이루어지지 않은 현 시점에서 DAT 환자 발화 특성의 기본적인 양적 수치를 제공하는데 그 의의가 있다.

따라서 본 연구에서는 치매의 증중도를 뜻하는 CDR (Clinical Dementia Rating: Hughes et al., 1982)에 따라 세 군(CDR 0.5 = 10명, CDR 1 = 10명, CDR 2 = 10명)으로 나눈 총 30명의 여성 DAT 환자 및 15명의 여성 정상노인을 대상으로 두 가지 과제, 즉 단일그림 및 연속그림 설명하기 과제를 실시한 후, 치매의 증중도에 따른 발화특성을 비교·분석하였다. 이를 위해 SNSB의 하위영역인 한국판 간이정신상태검사(Korean-Mini Mental States Exam, 이하 K-MMSE)를 이용하여 DAT 환자 및 정상노인의 인지기능상태를 점수화하였고, 그림설명을 통해 수집된 발화 자료는 Nicholas & Brookshire (1993)가 제시한 CIU (Correct Information Unit) 분석 방법을 이용하여 정상노인 및 DAT 세 환자군의 정보전달의 효율성을 살펴보았다. 그 밖에 11가지 발화특성 변인을 설정하여 분석함으로써 총 12가지 변인에 따른 DAT 환자군의 이야기 수행능력을 살펴보았다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 서울 및 경기 지역에 있는 \*\*종합병원 정신과, 신경과 외래 환자 및 노인전문병원의 입원 환자를 대상으로 하였다. 한국어를 모국어로 사용하는 65세 이상의 여성 노인 중, DAT 환자 30명 및 정상노인 15명을 대상으로 검사를 실시하였으며, 원칙적으로 모든 환자군은 정신과나 신경과 전문의에 의해 신경심리학적 평가를 받고, 자기공명영상촬영(MRI)과 양전자단층촬영(PET)등의 두뇌촬영검사 결과 및 혈관검사 등의 결과를 토대로 DAT로 진단된 환자로서, 혈관성 치매(Vascular Dementia: VaD), 파킨슨씨 병(Parkinson's Disease: PD), 실어증 등의 동반장애가 없는 DAT 환자군만을 대상으로 하였다. 세 환자군은 CDR Scale에 따라 정신과 및 신경과 전문의에 의해 알츠하이머병이 의심되는 집단(CDR = 0.5: questionable), 알츠하이머병이 경한 집단(CDR = 1: mild) 그리고 증중도(CDR = 2: moderate)에 속하는 집단으로 각 10명씩 분류된 환자들이었다. 대조군은 환자군과 연령 및 교육년수를 일치시킨 ( $F = .136, p = .938; F = .800, p = .501$ ) 15명의 정상 노인으로 구성되었는데, 신경과 및 정신과적 질환이 있거나 사고력에 영향을 줄 수 있는 심장병, 호흡기 질환, 대사성 질환 등 전신질환이 있는 피험자를 제외시키기 위한 목적으로 검사전 구두조사를 실시하여 상기 질환이 있는 경우에는 피험자에서 제외시켰다.

환자군 및 정상군에는 교육년수가 0년(무학)인 사람이 각각 7명, 4명 있었으나, 이들은 문맹이 아니었고, 그림 설명하기 과제가 가능한 대상이었으므로 본 연구 대상에 포함시켰다. 또한 여성 DAT 환자 30명 및 여성 정상노인 15명 모두에게 K-MMSE를 실시하였는데, 정상 노인의 경우 정상적인 인

지기능이 확인될 경우(SNSB에 제시된 정상노인의 연령 및 학력에 따른 K-MMSE 점수 기준을 참고함) 연구 대상에 포함시켰다. K-MMSE 점수는 네 군간에 유의미한 차이가 있었으며, DAT 세 군 내에서는 CDR 0.5군이 CDR 1 및 CDR 2군과 유의미한 차이를 보였던 반면, CDR 1과 2군 간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.323$ ). 이에 대한 자세한 정보는 <표 - 1>과 같다.

<표 - 1> 환자군 및 정상군별 정보

집 단	연 령	교육년수	K-MMSE 점수	N
정상군 (Normal Aging: NA)	76.87 ± 6.402	5.20 ± 4.021	26.80 ± 2.111	15
치매의심 (CDR 0.5)	75.80 ± 5.160	7.00 ± 6.074	20.00 ± 2.789	10
경도치매 (CDR 1)	77.20 ± 6.356	6.50 ± 6.060	16.40 ± 2.271	10
중등도치매 (CDR 2)	77.30 ± 5.272	3.90 ± 3.635	15.20 ± 3.584	10
총 계	76.80 ± 5.723	5.60 ± 4.924	20.40 ± 5.520	45

## 2. 연구 방법

### 가. 연구 절차

여성 DAT 환자 30명 및 여성 정상노인 15명에게 각각 단일그림 및 연속그림 설명과제를 제시한 후, 발화를 수집하였다. 발화 수집을 위한 과제는 한국판 웨스턴 실어증 검사(PARADISE · Korean version-The Western Aphasia Battery, 김향희 · 나덕렬, 2001; 이하 P · K-WAB)의 ‘스스로 말하기’항목에 포함된 1개의 단일그림 ‘해변가’과제를 선택하였다. 연속그림과제는 한국 사람들에게 익숙한 전래 동화 ‘홍부와 놀부’(신예영, 2001)를 6컷으로 축약하여 컬러 그림으로 제시하였다. ‘홍부와 놀부’그림의 원본은 총 24컷으로 구성된 그림책으로 본 연구를 실시하기 전, 정상노인(K-MMSE가 정상노인 기준 점수 이상에 해당) 4명을 대상으로 예비검사를 실시하여 그림이 모호해서 명명하기를 할 수 없거나, 발화가 한 문장 이하로 유도되는 그림은 모두 삭제한 후, 내용의 흐름이 이어질 수 있도록 총 6컷의 그림을 선정하였다.

그림설명과제는 단일 그림, 연속 그림 설명하기 순으로 실시하였다. 환자 및 정상인에게 주어진 지시사항은 “지금부터 한 장의 그림과 여러 장으로 구성된 그림들을 보여 드리겠습니다. 잘 보시고 어떠한 일들이 일어나고 있는지 가능한 문장으로 자세하게 설명해 주세요.”였다. 두 가지 그림설명과제 시 대상자의 발화가 60초를 넘지 않을 경우, “가능한 자세하고 길게 설명해주세요.”라고 다시 지시를

할 뿐, 단서가 될 수 있는 내용을 첨가하여 질문하지 않았다. 반응들을 상세히 분석하기 위하여 모든 연구대상자의 발화는 소니 카세트(Model DCM #720)로 녹음하였고, 이를 연구자가 직접 듣고 전사하였다.

## 나. 자료 분석

발화는 검사 실시 후 2일 이내에 전사하였으며, ‘네/아니오’와 같은 대답이나 모방발화를 제외하고 검사자가 알아들을 수 있는 범위 내에서 발화단위를 기준으로 나누었다<부록 - 1>. 그림 설명을 통해 수집된 발화 자료는 Nicholas & Brookshire (1993)가 제시한 CIU 분석방법을 이용하여 정상 노인 및 DAT 환자군의 정보전달의 효율성을 살펴보았으며, 그 밖에 11가지 변인을 설정하여 분석함으로써 총 12가지 변인(초당 음절수, CIU 비율, 발화당 음절수, 발화당 단어수, 발화당 내용어수, 음소착어(phonemic paraphasia), 의미착어(semantic paraphasia), 간투사, 반복, 수정, 도치, 후속발화 개시시간)에 따른 DAT 환자군의 이야기 수행 능력을 분석하였다.

본 연구에서 설정한 12가지 변인들은 선행연구 중, 한국 성인의 자발화 분석(권미선 외, 1998; 이영미·김향희, 2001) 시 사용했던 변인들을 부분적으로 따랐으며 일부 항목은 수정해서 사용하였다. 위 변인 중, 초당음절수는 발화 속도를 뜻하는 것으로 수치가 높을수록 말속도가 더 빠름을 의미하는 것이다. CIU 비율은 정확한 정보를 전달하는 비율을 의미하는 것으로, 여기서 CIU란, ‘문맥상 명료하며 주제 혹은 과제에 적합하고 정확한 정보를 제공하는 낱말’로 정의할 수 있다. 즉, 연구대상자가 그림설명시 사용한 모든 낱말 중에서 과제와 무관하거나 적합하지 않는 낱말은 제외하여 정보 전달의 효율성을 퍼센트로 산정한 것이다. 또한 한 발화에서 나타나는 음절수 및 단어수, 내용어수를 수치화하였는데, 이를 통해 연구 대상자들의 발화 길이 및 단어 사용 정도, 그리고 사용한 단어 중에서 내용어 사용의 정도를 알 수 있다. 후속발화 개시시간은 한 발화가 산출된 후, 뒤따라오는 문장의 첫음절이 산출되기 전까지 걸리는 시간으로 소수 둘째 자리까지 측정할 수 있는 초시계(CASIO 508Q06)를 사용하여 시간을 산출하였다. 이를 통해 연구 대상자가 발화 시작의 어려움을 보이는지, 다음 발화를 시작하는데 있어 얼마나 많은 시간이 지연되는지 알 수 있다. 또한 초기 DAT 환자에게서부터 관찰될 수 있는 착어산출이 치매의 중증도에 따라 어떻게 다른 지 살펴보기 위해, 발화당 음소착어의 수 및 의미착어의 수를 알아보았다. 이 밖에도 연구 대상자들의 발화에서 간투사, 반복, 수정이 몇 회 산출되는지 알아봄으로써 발화시 자신의 발화를 가다듬거나 머뭇거리는 정도를 살펴보고자 하였으며, 구문적인 오류인 도치의 회수를 알아봄으로써 치매의 중증도에 따라 구문적인 지식이 어떻게 달라지는지 살펴보고자 하였다. 각 변인에 대한 정의는 <부록 - 2>에 정리하였다. 전체 발화 샘플 중 약 10%에 해당하는 5명(DAT= 3명, NA= 2명)의 자료를 임의로 선택한 후, 학부 전공이 국어국문학이고, 현재 언어병리학 전공자인 2차 검사자에게 오디오 테이프를 재분석하도록 하여 검사자 간의 발화 구분 신뢰도 및 12가지 변인에 대한 신뢰도를 각각 평가하였다. 이에 따른 2명의 평가자간 신뢰도를 살펴보면, 발화구분 신뢰도가 92.3%였고, 12가지 변인에 대한 신뢰도는 초당 음절수 98.9%, CIU 비율 90.5%, 발화당 음절수

100%, 발화당 단어수 88.0%, 발화당 내용어수 95.1%, 후속발화 개시시간 98.6%, 음소착어 89.0%, 의미 착어 92.0%, 간투사 84.2%, 반복 92.1%, 수정 91.9%, 도치 97.8%였다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. DAT 환자 자발화 분석

##### 가. 정상군과 치매군을 변별해주는 발화특성

먼저 정상군과 치매군을 변별시켜주는 발화특성을 살펴보기 위해 정상군(N=15) 및 DAT 환자군(N=30), 이렇게 두 군에 대한 판별분석을 실시한 후, 분석에서 나온 결과값을 토대로 실제 집단과 예측 집단에서의 인원수를 2×2 분할표로 작성하였다. 이를 통해 분석에 사용된 4가지 발화특성 변인의 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 정확도(diagnostic accuracy)를 구하여 서로 비교하였는데, 그 결과는 <표 - 2>와 같다. ‘발화당 단어수’의 정확도, 민감도, 특이도는 각각 89%, 83%, 100%로 ‘발화당 단어수’ 변인이 DAT 환자군과 정상군을 감별해내는데 가장 민감함을 확인할 수 있었다. 반면 ‘후속발화 개시시간’의 경우는 민감도는 낮았으나, 특이도는 높은 것으로 나타났으며, ‘발화당 음절수’의 민감도 및 특이도는 약 60%로 정상군 및 DAT 환자군 모두에게서 비슷한 변별력을 보였다.

<표 - 2> 정상군 및 DAT 환자군에 대한 발화특성의 정확도, 민감도, 특이도

치매 유무	발화당 음절수	발화당 단어수	후속발화 개시시간	반복
cut-off score	10.1650	5.2200	2.3950	0.0650
DA	64	89	64	60
sensitivity	67	83	47	53
specificity	60	100	100	73

cut-off score: 절단점

DA(diagnostic accuracy): 진단정확도(%)

sensitivity: 민감도(%)

specificity: 특이도(%)

후속발화 개시시간: 단위는 초(ms)

##### 나. 치매의 증증도에 따른 발화특성의 차이

치매의 증증도에 따른 발화특성의 차이를 보기에 앞서 학력 및 연령과 같은 연구 대상자의 내적 요인이 발화능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 피어슨(Pearson) 상관관계 분석을 실시하였다. 그 결

과, 연령과 발화능력 간에는 아무런 상관관계를 보이지 않은 반면, 학력과 발화능력 간에는 12가지 발화특성 변인 중 5개 변인에서 상관관계를 나타내었다. 상관계수는 초당음절수가 .340( $p = .022$ ), CIU 비율이 .311( $p = .038$ ), 발화당 내용어수가 .351( $p = .018$ ), 반복이 .348( $p = .019$ ), 수정이 .334( $p = .025$ )로 모두 정상관관계를 보였다. 즉, 학력이 높아질수록 연구 대상자들의 초당 음절수, CIU 비율, 발화당 내용어수, 반복, 수정은 많아진다고 볼 수 있다.

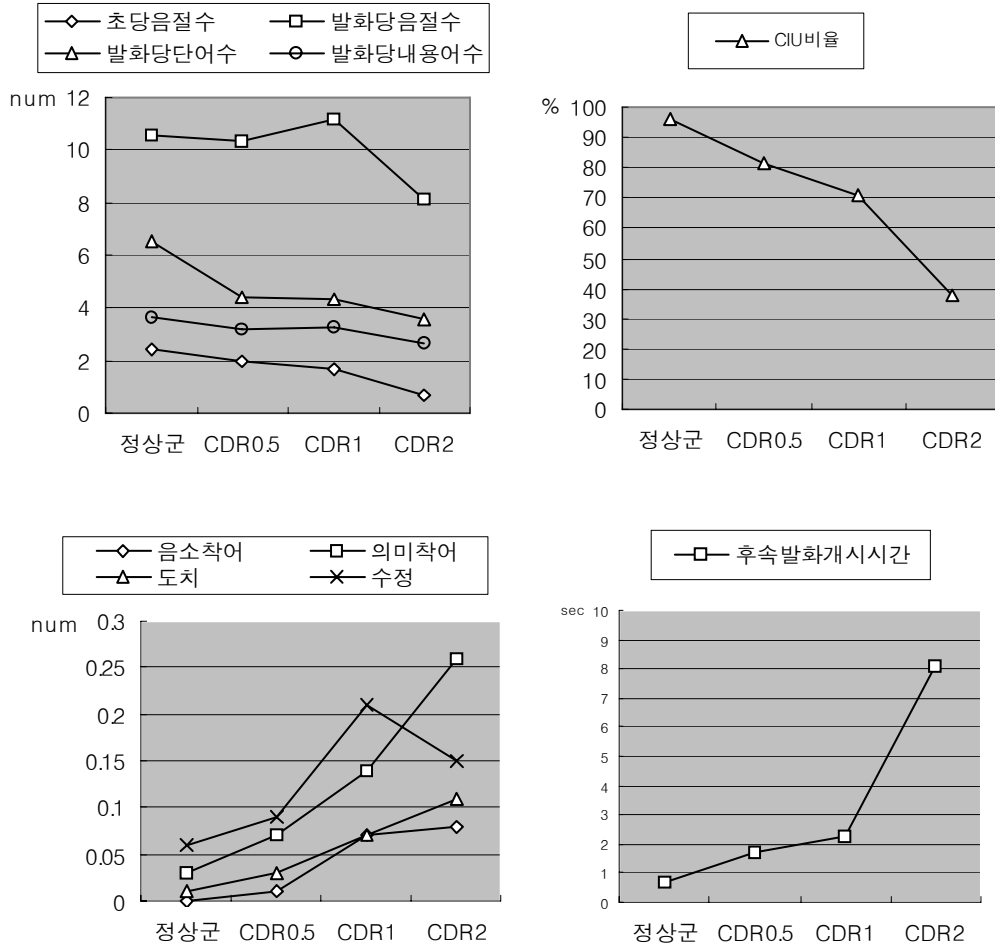
12가지 변인에 의해서 분석된 한국 여성 DAT 환자 세 군(CDR 0.5 = 10명, CDR 1 = 10명, CDR 2 = 10명) 및 정상군 15명의 발화특성이 어떤 변인에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이는지 알아보기 위해 학력을 공변량으로 지정한 후, 공분산분석(analysis of covariance)을 실시하였다. 그 결과, 네 군간에 초당 음절수( $F_{(3, 40)} = 26.404, p = .000$ ), CIU 비율( $F_{(3, 40)} = 38.492, p = .000$ ), 발화당 음절수( $F_{(3, 40)} = 5.767, p = .002$ ), 발화당 단어수( $F_{(3, 40)} = 28.404, p = .000$ ), 발화당 내용어수( $F_{(3, 40)} = 10.551, p = .000$ ), 음소착어( $F_{(3, 40)} = 6.235, p = .001$ ), 의미착어( $F_{(3, 40)} = 12.984, p = .000$ ), 후속발화 개시시간( $F_{(3, 40)} = 13.312, p = .000$ ), 도치( $F_{(3, 40)} = 5.764, p = .002$ ), 수정( $F_{(3, 40)} = 3.640, p = .021$ )에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 <표 - 3>.

<그림 - 1>은 정상군 및 DAT 세 군들간에 유의미한 차이를 보인 변인들을 도표화한 것이다.

<표 - 3> 치매의 증증도에 따른 발화특성의 평균 및 표준편차

변 인	정상노인 (NA)		치매의심 (CDR 0.5)		경도치매 (CDR 1)		중등도치매 (CDR 2)		p
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	
초당 음절수	2.40	(0.44)	1.97	(0.56)	1.70	(0.51)	0.67	(0.53)	.000***
CIU비율	95.96	(2.62)	81.59	(19.58)	70.74	(12.10)	37.73	(19.15)	.000***
발화당 음절수	10.53	(0.74)	10.34	(1.77)	11.17	(2.07)	8.11	(2.08)	.002***
발화당 단어수	6.50	(0.53)	4.39	(1.07)	4.36	(0.88)	3.56	(1.06)	.000***
발화당 내용어수	3.67	(0.25)	3.18	(0.41)	3.28	(0.62)	2.64	(0.57)	.000***
음소착어	0.00	(0.00)	0.01	(0.02)	0.07	(0.07)	0.08	(0.09)	.001***
의미착어	0.03	(0.02)	0.07	(0.07)	0.14	(0.03)	0.26	(0.18)	.000***
후속발화개시시간	0.71	(0.49)	1.73	(1.18)	2.26	(1.22)	8.08	(5.89)	.000***
도치	0.01	(0.01)	0.03	(0.05)	0.07	(0.09)	0.11	(0.09)	.002***
간투사	0.11	(0.07)	0.26	(0.19)	0.31	(0.18)	0.31	(0.33)	.052
반복	0.04	(0.03)	0.08	(0.10)	0.11	(0.08)	0.07	(0.07)	.175
수정	0.06	(0.03)	0.09	(0.07)	0.21	(0.24)	0.15	(0.12)	.021*

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .005$



<그림 - 1> 치매의 중증도에 따라 유의미한 차이를 보인 변인

<표 - 4>는 그림설명하기 과제에서 네 군 간에 유의미한 차이를 보인 변인들을 나타낸 것이다. DAT 세 군 모두 정상군에 비해 초당 음절수, CIU비율, 발화당 단어수, 발화당 내용어수가 유의미하게 작았는데, CDR 1군은 정상군과 비교하여 앞에 제시된 변인 이외에도 음소착어, 의미착어, 도치, 간투사, 반복, 수정에서 유의미하게 큰 수치를 보였다. 이 밖에 CDR 0.5와 CDR 1군 간에는 음소착어 및 수정에서만 유의미한 차이를 보인 반면, CDR 2군은 정상군 및 나머지 두 치매군들에 비해 초당 음절수, CIU 비율, 발화당 음절수, 발화당 단어수, 발화당 내용어수가 급격히 작은 수치를 보였고, 의미착어 및 후속발화 개시시간은 큰 수치를 보였다.



<표 - 4> 네 군별로 유의미한 차이를 보이는 발화특성

	정상군 (NA)	치매의심 (CDR 0.5)	경도치매 (CDR 1)
치매의심 (CDR 0.5)	초당 음절수* CIU비율*** 발화당 단어수*** 발화당 내용어수***		
경도치매 (CDR 1)	초당 음절수*** CIU비율*** 발화당 단어수*** 발화당 내용어수* 음소착어*** 의미착어** 도치* 간투사* 반복* 수정**	음소착어** 수정*	
중등도치매 (CDR 2)	초당 음절수*** CIU비율*** 발화당 음절수*** 발화당 단어수*** 발화당 내용어수*** 음소착어*** 의미착어*** 후속발화 개시시간*** 도치*** 간투사* 수정*	초당 음절수*** CIU비율*** 발화당 음절수** 발화당 단어수* 발화당 내용어수* 음소착어** 의미착어*** 후속발화 개시시간*** 도치*	초당 음절수*** CIU비율*** 발화당 음절수*** 발화당 단어수* 발화당 내용어수*** 의미착어*** 후속발화 개시시간***

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .005$

그림설명과제를 통한 DAT 환자의 자발화 평가의 임상적인 활용 측면에서 정상군 및 DAT 세 군에 대한 12가지 발화특성의 변별력 및 유용성을 검증하기 위해 단계식 판별분석(stepwise discrimination analysis)을 실시하였다. 그 결과 <표 - 5>에 제시된 대로 초당음절수, 발화당 내용어 수, 도치, 수정, 간투사를 제외한 총 7가지 발화특성 변인들이 판별분석에 사용되었다. 함수 1을 살펴보면, 네 군을 분류할 수 있는 능력이 가장 높은 변인은 ‘후속발화 개시시간’이었으며, 그 다음으로 ‘CIU 비율’, ‘의미착어’, ‘발화당 단어수’ 순으로 나타났다. <표 - 6>에서는 세 개의 판별함수식에 의한 각 대상자들의 집단소속을 나타내었다. 분류 결과에 따르면, 정상군의 경우 정상노인 15명 모두가 100% 정확하게 분류되었으며, CDR 0.5 및 CDR 1군 각각 10명은 70%씩 정확하게 분류되었다. 또한 CDR 2 환자군 10명의 경우는 90%가 정확하게 분류되어 전체적인 분류 정확률은 84.4%인 것으로 나타났다.

<표 - 5> 발화특성의 변인들과 판별 함수와의 상관 표준화된 정준 판별함수 계수  
(Standardized Canonical Discriminant Function Coefficient)

함 수	함 수		
	1	2	3
CIU비율	-.709	.374	-.089
발화당음절수	.390	1.235	.061
발화당단어수	-.444	-1.373	.469
음소착어	-.412	.477	.864
의미착어	.496	-.531	.236
후속발화시간	.917	-.396	-.281
반 복	.372	.510	.199

<표 - 6> 판별분석의 분류결과

실제 집단		예측된 집단				
		NA	CDR 0.5	CDR 1	CDR 2	전체
빈도	NA	15	0	0	0	15
	CDR 0.5	2	7	1	0	10
	CDR 1	0	3	7	0	10
	CDR 2	0	1	0	9	10
%	NA	100.0	0	0	0	100.0
	CDR 0.5	20.0	70.0	10.0	0	100.0
	CDR 1	0	30.0	70.0	0	100.0
	CDR 2	0	10.0	0	90.0	100.0
분류정확률						84.4%

NA: 정상군  
 CDR 0.5: 치매의심군  
 CDR 1: 경도치매군  
 CDR 2: 중등도치매군

## IV. 논의 및 결론

집진적인 뇌손상이 일어남에 따라 언어적인 퇴행을 보이는 DAT 환자들의 감별 진단에서 발화 분석은 중요한 역할을 할 수 있다. 본 연구는 DAT 환자의 자발화를 여러 가지 발화 특성 변인에 의해

분석하여 치매의 중증도에 따른 발화특성의 차이를 제시하고자 하였다. 이를 위해 한국 여성 DAT 환자 30명 및 정상노인 15명을 대상으로 두 가지 과제(단일그림 및 연속그림 설명하기)를 실시한 후, 수집된 발화를 통해 치매의 중증도에 따른 발화특성의 차이를 12가지 변인에 준하여 비교, 분석하였다.

치매의 중증도에 따른 발화특성의 차이를 살펴보기에 앞서, 연령 및 학력과 발화능력 간의 상관관계에 대해 살펴보았다. 이는 치매의 중증도 이외에도 연령, 학력과 같은 연구 대상자의 내적 요인이 발화특성에 미치는 영향이 있는지 알아보기 위한 것이다. 그 결과, 연령과 발화특성 간에는 어떠한 상관관계도 없는 것으로 나타났다. 이는 한국 정상 성인의 자발화를 분석한 결과, 그림설명과제에서는 어떠한 변인도 연령 간에 의미있는 차이를 나타내지 않았다는 이영미·김향희(2001)의 연구와 연결되는 부분으로, 본 연구 결과에서 한국 정상 노인뿐만 아니라, DAT 환자들에게서도 연령에 따른 발화특성의 차이가 관찰되지 않았다. 학력과 발화특성 간에는 총 5가지 변인(초당음절수, CIU 비율, 발화당 내용어수, 반복, 수정)에서 유의한 정(正)상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 학력이 높을수록 말속도가 빨랐고, 정확한 정보를 효율적으로 전달하였으며, 한 발화에서 사용된 단어 중 내용어 사용의 정도가 더 증가하였다. 또한 학력이 높아질수록 발화시, 수정과 반복 등의 머뭇거림이 증가하였는데, 이는 고학력일수록 자신의 발화에서 나타난 오류를 민감하게 감지하고, 수정하기 위한 노력을 더 많이 들인다고 해석할 수 있다.

정상군과 DAT 환자군을 감별해주는 발화특성을 살펴보기 위해 정상군과 치매환자군 간의 진단적인 정확도를 최대화하는 발화특성의 변별력을 알아본 결과, '발화당 단어수'의 정확도, 민감도, 특이도가 89%, 83%, 100%로 나타나, 12가지 변인 중에서 DAT 환자군 및 정상노인을 정확하게 감별해내는데 민감함을 확인할 수 있었다. 이는 단일그림 및 연속그림 설명하기 과제를 통해 정상군과 DAT 환자군 간의 차이를 살펴본 결과, '단어 수'와 같은 말의 효율성 및 정보단위 등과 관련된 요소가 두 군을 변별해줄 수 있었다는 Ehrlich, Obler & Clark (1997)의 연구와 비슷한 결과이다.

본 연구에서는 발화능력과 상관관계가 있는 학력의 영향을 통제하고, 치매의 중증도에 따른 발화특성의 차이를 살펴보았다. 그 결과, 정상군이 DAT 세 군에 비해 초당 음절수, CIU비율, 발화당 단어수가 가장 높았고, 음소착어, 의미착어, 후속발화 개시시간, 도치, 간투사, 수정은 제일 낮은 수치를 보였다. 정상군에 비해 저하된 발화능력을 보인 DAT 환자들은 치매의 중증도가 심해질수록 초당 음절수, CIU 비율, 발화당 단어수가 점점 작아졌고, 음소착어, 의미착어, 후속발화 개시시간, 도치는 점점 커졌다. 그러나 12가지 발화특성 중 간투사, 반복은 네 군 간에 차이를 보이지 않아 치매 유무 및 중증도 감별시, 간투사와 반복의 산출 회수는 중요한 발화특성 변인이 아님을 알 수 있다.

치매의심 단계인 CDR 0.5군의 환자들은 정상군과 발화길이가 비슷하였으나 발화당 단어수 및 발화당 내용어수는 정상군보다 상대적으로 작은 수치를 보여 같은 양의 말을 하더라도 CDR 0.5군의 환자들은 간투사가 더 많이 삽입되고, 대명사 등의 기능어를 더 많이 사용한다는 것을 알 수 있었다. 치매의심 단계인 CDR 0.5군과 경도치매 단계인 CDR 1군의 환자들은 음소착어 및 수정의 회수에서만 CDR 1군이 더 큰 수치를 보여 자발화 평가시, 치매의심 단계와 초기치매 단계의 환자들을 변별하기 위해서는 위 두 변인이 중요한 분석 요소임을 알 수 있었다. 그러나 나머지 10가지 변인에서는 두 군

간 아무런 차이를 보이지 않아, 자발화 평가에 의한 치매의심 단계와 초기치매 단계의 구분은 어려울 수 있다는 것을 알려주었다. 이것은 치매 환자의 발화능력 손상이 퇴행이라는 한 연속선상(continuum)에서 치매가 심해짐에 따라 단계적으로 또는 차별적으로 일어나고, CDR의 구분이 등간척도가 아니기 때문에, CDR 단계에 따라 언어적인 능력이 단계적으로 모두 구분될 수 있는 것은 아니라는 것을 시사해 주는 것이다. 치매의 중증도가 심해질수록 증가하는 경향을 보인 발화 특성으로는 음소착어, 의미착어, 도치가 있었는데, 이 세 변인의 산출에 있어 CDR 0.5군은 정상군과 유의미한 차이를 보인 것은 아니었지만, 이미 정상군보다 착어 산출이 증가하였으며, 이 회수는 치매가 심해질수록 점점 증가하였다. 이것을 통해 치매 의심 단계에서부터 이미 의미적인 지식과 구문적인 지식이 조금씩 손상되기 시작한다고 해석할 수 있다.

두 번째로 그림설명하기 과제를 통한 자발화 검사에서 12가지 발화특성에 의해 정상군 및 DAT 세 군, 이렇게 네 군들을 잘 분류할 수 있는 가에 대한 해답을 얻기 위해 판별분석을 실시한 결과, 네 군을 가장 잘 구별해줄 수 있는 발화특성은 ‘후속발화 개시시간’으로 나타났으며, 그 다음으로 ‘CIU 비율’, ‘의미착어’, ‘발화당 단어수’ 순으로 나타났다. 네 군을 가장 잘 변별해주는 변인으로 드러난 ‘후속발화 개시시간’을 살펴보면, 정상군이 0.71초, CDR 0.5군이 1.73초, CDR 1군이 2.26초, CDR 2군이 8.08초로 치매가 심해질수록 발화 사이의 쉽이 증가하였으며, 특히 CDR 2군의 환자들은 정상군보다 8배 이상의 개시시간이 소요되어 중등도 치매 단계의 환자들은 정상군 및 이전 두 치매 단계의 환자들보다 발화를 시작하는데 매우 큰 어려움을 갖고 있다는 것을 알 수 있었다. 네 군에 대한 판별력이 두 번째로 높았던 ‘CIU 비율’의 경우도 정상군(95.96%)이 제일 정확한 정보 전달을 보인 반면, CDR 0.5군(81.59%)에서 CDR 1군(70.74%)으로 가면서 점점 감소하다가 CDR 2군(37.73%)에서 급격히 감소하는 양상을 보여 CDR 2군의 정보전달 능력이 정상군 및 이전 두 치매 단계의 환자들에 비해 현저히 감소됨을 알 수 있었다. 본 연구에서 CDR 2군의 몇몇 환자들은 완전한 문장을 거의 사용하지 못하거나, 조사의 산출이 감소된 전보문식 형태의 발화를 산출하고 자신의 발화에서 나타난 오류를 수정하고 가다듬는 회수가 감소하는 등 Obler(1983)가 언급한 함묵증의 전조를 보이기도 하였는데 이를 통해 중등도 치매 단계에서부터는 치매의심, 초기치매 단계와는 또 다른 발화특성을 보인다고 해석할 수 있다.

이전까지는 발화속도가 유창성을 결정짓는 중요한 요소로 생각되기도 하였으나, 한국 정상성인의 자발화를 연구한 권미선 외(1998) 연구 및 실어증 환자의 자발화를 연구한 김향희 외(1998) 연구에서는 정상군의 경우 학력이 높아짐에 따라 발화속도가 빨라졌으나, 인접한 교육정도를 가진 집단 간에는 유의미한 차이를 보이지 않는다고 하였다. 또한 유창성의 정도가 다른 세 실어증 환자군에 대한 연구에서는 환자군간 발화속도의 차이가 관찰되지 않았다고 하였다. 뇌병변이 있는 DAT 환자의 발화능력을 살펴본 본 연구에서는 치매의 중증도에 따라 말속도의 차이가 관찰되기는 하였으나, 이 요소가 정상군 및 DAT 세 군들을 변별하는데 효과적인 변인으로 사용되지는 않았다. 본 연구에서는 치매의 중증도가 심해질수록 후속발화를 개시하는데 걸리는 시간, 즉 쉽이 증가하였는데, 그럼에도 불구하고 발화와 쉽을 모두 포함한 전체 말속도가 네 군을 변별하는 판별분석에 이용되지 않은 것은 발화와 발화 사이의 쉽을 제외한 순수하게 발화만 산출하는 시간에서는 네 군간에 큰 차이가 없다는 것을 의미

하는 것이다. 그러나 말속도가 정상군과 DAT 세 군들을 변별하는 데에 효과적이지 않았다 할지라도, 고학력일수록 전체적인 말속도가 빨라지고, 치매의 중증도가 심해질수록 전체 말속도가 유의미하게 감소한 본 연구의 결과를 볼 때, 자발화 평가를 통한 DAT 환자 감별시, 전반적인 말속도를 살펴보는 것은 치매 유무 및 중증도 판별에 있어 보조적인 자료로 사용될 수 있을 것이다.

결론적으로 본 연구결과는 알츠하이머형 치매노인과 정상노인 간의 전반적인 발화능력에 대해 살펴봄으로써, 초기 감별 진단과 치료적 조치가 중요한 임상 장면에서 자발화 분석의 유용성을 증대시키고자 하였다. 그러나 학력에 따라 발화능력의 차이가 관찰되었으므로 실제 임상 현장에서는 학력에 따른 발화 특성의 차이도 염두에 두고 자발화 평가가 이루어져야 하겠다.

## 참 고 문 헌

- 강연옥 · 나덕렬(2003). 『서울신경심리검사(Seoul Neuropsychological Screening Battery: SNSB)』. 서울: 휴브알앤씨.
- 권미선 · 김향희 · 최상숙 · 나덕렬 · 이광호(1998). 한국 성인의 자발화 분석에 관한 연구: CIU분석법을 중심으로. 『언어척각장애연구』, 3, 35-49.
- 김향희 · 권미선 · 나덕렬 · 최상숙 · 이광호 · 정진상(1998). 실어증환자 자발화의 유창성 연구. 『언어척각장애연구』, 3, 5-19.
- 김향희 · 나덕렬(2001). 『파라다이스 한국판 웨스턴 실어증검사(PARADISE · Korean version-The Western Aphasia Battery)』. 서울: 파라다이스복지재단.
- 신예영(2001). 『홍부와 놀부』. 서울: 도서출판 새샘.
- 이영미 · 김향희(2001). 대화와 그림설명과제를 통한 한국성인 발화의 비교 분석. 『언어척각장애연구』, 6(1), 40-52.
- Bayles, K. A. (1982). Language function in senile dementia. *Brain and Language*, 16, 265-280.
- Bayles, K. A. & Kaszniak, A. W. (1987). Communication and cognition in normal aging and dementia. Boston, MA: College Hill Press.
- Duong, A., Giroux, F., Tardif, A. & Ska, B. (2004). The heterogeneity of picture-supported narratives in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 93, 173-184.
- Ehrlich, J. S. (1995). Studies of discourse production in adult with Alzheimer's disease. In R. L. Bloom, J. S. Ehrlich, L. K. Obler & S. De Santi (Eds.), *Discourse analysis and applications studies in adult clinical populations*. Hillsdale, NJ: LEA, Inc.
- Ehrlich, J. S., Obler, L. K., & Clark, L. (1997). Ideational and semantic contributions to narrative production in adults with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Communication Disorders*, 30, 79-99.

- Huff, J., Corkin, S. & Growdon, J. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 23, 235-249.
- Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A. & Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *The British Journal of Psychiatry*, 40, 566-572.
- Keller, J. & Rech, T. (1998). Towards a modular description of the deficits in spontaneous speech in dementia. *Journal of Pragmatics*, 29, 313-332.
- Nicholas, L. E. & Brookshire, R. H. (1993). A system for quantifying the informativeness and efficiency the connected speech of adults with aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 338-350.
- Obler, L. K. (1983). Language and brain dysfunction in dementia. In S. Segalowitz (Ed.), *Language function and brain organization*. New York, NY: Academic Press.
- Smith, S. R., Chenery, H. J. & Murdoch, B. E. (1989). Semantic abilities in dementia of the Alzheimer type (II). *Brain and Language*, 36, 533-542.

### <부록 - 1> 발화 분석기준

요 소	분석 기준
발 화	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 종결어미가 있으면 끊는다. 단, 종결어미 뒤에 내용상 이어지는 문장 성분이 나오면 같은 발화 안에 포함시킴.</li><li>2. 접속사(예: 그리고)가 나오면 종결어미 바로 뒤에 끊는다.</li><li>3. 문맥이 연결되는 경우라 할지라도 5초 이상의 시간 간격이 있는 경우에는 끊는다.</li><li>4. 연결어미(예: -고)로 계속 이어지는 경우, 억양의 큰 변화나 5초 이상의 시간 간격이 있는 곳에서 끊는다. 단, 억양의 큰 변화나 긴 시간 간격이 없이 계속해서 발화가 '-고' 등으로 이어지는 경우, 두 번째 '-고'까지를 한 발화로 간주하여 끊는다.</li></ol>

이영미 · 김향희(1998)에서 인용

<부록 - 2> 요소별 분석기준

요 소	분석 기준
초당 음절수* (syllables/min)	1. 내용에 관계없이 모든 음절수를 센 후, 발화시간으로 나누어 초당 음절수를 산정한다. 2. 간투사(어-, 음- 등)도 포함한다. 3. 한 발화가 산출된 후, 다음 발화가 나올 때까지 걸린 쉼(pause)의 시간도 모두 포함한다.
CIU비율** (CIU수/총 단어수 ×100)	1. 전체 단어 중에 내용상 적절하고 올바른 정보를 제공하는 단어의 비율 2. CIU비율이 높을수록 효과적으로 정보를 전달하는 능력이 높다.
발화당 음절수*	한 발화당 음절의 개수로 자곤(jargon)은 포함하지 않는다.
발화당 단어수*	한 발화당 단어의 수로 무의미한 간투사(filler)는 제외함.
발화당 내용어수*	1. 한 발화당 내용어(명사, 동사, 형용사, 부사)의 수로 한 발화 내에서 중복된 내용어는 중복 계산하지 않는다 2. 여기서 접속부사는 내용어에 포함시키지 않는다.
음소착어* (phonemic paraphasia)	목표어의 음운들 중에서 50%이하를 다른 소리로 대치 및 왜곡한 경우를 말하는 것으로 발화당 회수로 산정한다. (예: 망치 → 망대)
의미착어* (semantic paraphasia)	목표어와 의미적으로 유사한 다른 단어로 대치하는 경우이며, 하위 범주어를 상위 범주어로 대치하는 경우도 이에 포함한다. 발화당 회수로 산정함. (예: 제비, 갈매기 → 새)
후속발화 개시시간	한 발화가 산출된 후, 다음 발화가 시작되기 전까지 소요되는 시간을 계산한다. (단위: 초)
도치	‘먹는 거야 이걸로, 때렸어요 흥부가’와 같이 구문적으로 어절의 앞뒤 순서가 뒤바뀐 것을 말한다. 발화당 회수로 산정함.
간투사(filler)**	‘어-, 음-, 그-’ 등과 같은 음절이나 ‘말하자면’ 혹은 ‘예.. 또’ 등과 같이 머뭇거림을 채우기 위한 단어가 이에 해당하며, 총 산출 회수를 발화수로 나누어 발화당 산출 회수를 산정한다.
반복**	음소, 음절, 부분/전체 단어, 구, 문장의 반복을 말하며 발화당 회수로 산정한다.
수정**	오반응을 수정하는 경우로 음절, 단어, 구, 문장 모두 이에 해당하며 발화당 회수로 산정한다.

\* 이영미 · 김향희(2001)에서 인용  
\*\* 권미선 외(1998)에서 인용



**ABSTRACT**

**Spontaneous Speech Traits in Patients with  
Alzheimer's Disease**

**Jungwan Kim**

(Dept. of Psychiatry, Seoul Metropolitan Eunpyeong Hospital &  
Graduate Program in Speech and Language Pathology, Yonsei University)

**HyangHee Kim**

(Graduate Program in Speech and Language Pathology,  
Dept. of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine)

**Kee Namkoong, Sejoon Kim**

(Dept. of Psychiatry Medicine, Yonsei University College of Medicine)

**Deogyong Kim**

(Dept. of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine)

The linguistic characteristics of Dementia of the Alzheimer's Type (DAT) are difficult to determine through formal language tests, and sometimes the conversational ability may appear fluent. Accordingly, to differentiate DAT patients from normal elderly and to investigate the linguistic degradation resulting from dementia, analysis of spontaneous speech is needed. In this study, single-picture and sequencing-picture descriptions tasks were administered to 30 DAT subjects, separated into 3 subgroups by DAT severity stage, and to 15 normal controls, followed by an investigation of differences in production of spontaneous speech in accordance with DAT severity. In terms of spontaneous speech, there were significant differences among the DAT subgroups. The factor giving the greatest discrimination among the control group and 3 DAT subgroups was 'succeeding utterance start time', followed by 'percentage of CIU', 'phonemic paraphasia', and 'words/utterances'. The utterance characteristics factor demonstrated an ability level of 84.4% in discriminating significant differences between the control group and 3 DAT subgroups. In conclusion, a comparison of the general spontaneous speech ability between 3 DAT subgroups and a control group revealed that the severity of dementia could be ascertained through a systemic analysis of spontaneous speech. In addition, we observed the clinical significance of spontaneous speech analysis in the clinical setting where early differential diagnosis and therapeutic measures are important.

**Key Words:** Dementia of the Alzheimer's Type (DAT), spontaneous speech, picture description

- ▶ 게재 신청일: 2006년 8월 17일
- ▶ 게재 확정일: 2006년 11월 13일

- ▶ 김정완(제 1 저자): 연세대학교 대학원 언어병리학협동과정, 서울시립은평병원 정신과 언어치료사,  
e-mail: thfrj@hanmail.net
- ▶ 김향희(공동저자): 연세대학교 의과대학 재활의학교실, 대학원 언어병리학협동과정 교수,  
e-mail: hkim@yumc.yonsei.ac.kr
- ▶ 남궁기(공동저자): 연세대학교 의과대학 정신과학교실 교수, e-mail: keen@yumc.yonsei.ac.kr
- ▶ 김세주(공동저자): 연세대학교 의과대학 정신과학교실 교수, e-mail: kimsejoo@yumc.yonsei.ac.kr
- ▶ 김덕용(교신저자): 연세대학교 의과대학 재활의학교실 교수, e-mail: kimdy@yumc.yonsei.ac.kr