

말더듬 연구의 최근 동향

전 Iowa대학 연구원
심 현 섭

= 한글 요약 =

말더듬 연구의 최근 동향을 알아보기 위해 첫째로, 말더듬의 기저(underlying)를 이루는 neuromotor mechanism을 밝히기 위해 말더듬 연구에 도입된 새로운 접근 방법인 speech motor control에 대한 기초적인 이해와 어떻게 말더듬이의 이론 및 치료에 응용되고 있는가를 개괄적으로 살펴보고, 둘째로 오랫동안 연구대상이 주로 성인 말더듬이였으나, 아동 말더듬이, 특히 취학 전 아동 말더듬이에 대한 관심이 고조되고 있는 이유 및 현재의 아동 말더듬에 관한 speech production 연구를 간략히 살펴보았다.

말더듬 연구의 최근 동향을 설명하기 위해서 본고에서는 다음의 두가지 동향을 다루려한다. 첫째는 다학문적 접근(interdisciplinary approach)이란 시대적 요구와 측정기술 발달로 인해 speech motor control 접근 방법이 제기되고 있다. 둘째는 연구 대상이 과거에는 성인 말더듬이였으나, 아동 말더듬, 특히 학령전 말더듬에 관한 연구 및 관심이 고조되고 있다.

접근방법

세계 2차대전 이후 1970년경까지, 말더듬에 대한 연구는 심리학적인 접근이 주를 이루었다. 이 기간 중에 많은 관심을 끌었던 이론으로는 Johnson의 diagnosisic 이론(e.g. Johnson and Associates, 1959), Sheehan의 approach-avoidance 이론(1958, 1975) 및 Brutten의 two-factor behavior theory(1970) 등을 꼽을 수가 있다.

그러나, 1970년 중반부터는 심리학적인 접근에서 벗어나, 점차 생리학적인 접근이 시작되었다. 이러한 생리학적인 접근은 speech science가 하나의 독립된 학문영역으로 출현함으로써 더욱 가속화 되었다. 이 무렵의 생리학적인 연구는 vocal abnormalities가 말더듬을 일으키는 주 원인일 것이라는 가설 아래, 주로 말더듬의 laryngeal behavior에 초점을 맞추었다. 특히, fiberoptic

technique를 사용하여 말더듬이의 laryngeal behavior을 직접 관찰 시도하거나(e.g. Conture, McCall & Brewer 1977; Conture, Schwartz & Brewer 1985) 또는 EMG를 이용해 말더듬 동안의 larynx의 intrinsic muscle activity의 abnormalities을 조사했다(Freeman & Ushijima 1975, 1978). 한편, 간접적인 방법으로서 말더듬이의 vocal reaction time(e.g. Adams & Hayden 1976; Cross & Luper 1979)을 측정하였다. 이러한 laryngeal behavior에 관련한 연구에 공통되는 문제점은 관찰된 vocal abnormalities가 말더듬의 원인(cause)인지 또한 말더듬의 결과(result)인지는 확실하지 않다는 것이다.

이와 같이, 현재까지 수많은 말더듬이에 관련된 이론 및 접근방법이 제시되어 왔다. 그러나, 대부분의 이론은 말더듬 현상의 한 지엽적인 측면만을 설명할 뿐 전체적인 설명의 틀을 제시하지 못하였다. 하지만 1970년대 말에 접어들면서 시작된 말더듬 현상의 기저(underlying)를 이루는 신경운동학적 메카니즘(neuromotor mechanism)을 찾기 위한 speech motor control 접근은 최근까지 지속되고 있으며, 이로 인해 말더듬에 관한 이론은 수정 및 보완되기 시작하였다.

예를 들면, Zimmermann(1980a)은 기존의 생리학적 연구결과 및 본인의 연구결과를 기초로 말더듬을 '운동장애'(disorder of movement)라고 주장하면서, 말더

들의 이론은 다양한 형태의 말더듬 현상 모두를 포괄적으로 설명할 수 있어야 할 것을 역설하였다. 더 나아가 Zimmermann(1980b)에 따르면, 진정한 의미에서의 말더듬 이론 되기 위해서는 말더듬 순간(moment)뿐만 아니라 말더듬 전(before), 후(after)의 조음기관(특히, 턱 및 입술) 및 발성기관(특히, 후두)의 생리적 현상이 어떠한 관계를 갖고 있는가를 설명할 수 있어야 한다. 즉 말더듬 현상이 나타나기 전인 유창한 발화 순간에 이미 말더듬을 유발시킬 수 있는 생리학적 특이성이 존재할 것이며, 또한 이러한 특이성이 말을 더듬은 후에는 어떻게 변화하는가 하는가에 대한 설명이 말더듬 이론에 포함되어야 한다는 것이다.

이러한 접근방법은 주로 유창한 발화에 초점을 맞춘 기존의 말더듬이의 연구에 많은 시사점을 제공하나, 아직도 대부분의 말더듬 연구는 이러한 Zimmermann의 포괄적인 접근방법을 수용하지 못하고 있는 실정이다. 일반적으로 Zimmermann의 이론이 생리학적인 연구 결과에 기초를 두었기에 너무 편협적이라 알려져 있으나, Zimmermann은 말더듬의 원인이 muscle fibers내에 존재하는 것이 아니라는 것을 강조한다. 그는 말더듬이의 심리적, 환경적인 측면도 말더듬의 이론에서 배제될 수 없다는 입장을 취한다(Zimmermann, Smith & Hanley 1981).

Speech Motor Control 접근

Speech motor control 접근은 speech production에 대한 기본적인 입장의 차이로 현재, 두 개의 주류가 형성되어 있다. 한 주류는 speech production을 위해 개개의 근육은 단지 뇌에 이미 내재하고 있는 "motor program"의 명령에 따라 움직일 뿐이다라는 입장을 보이며 조음기관의 수동성을 강조한다. 한편, 또 다른 주류는 action theory(Harris 1987)로 대표되며 speech production 전에 이미 motor program이 짜여진 것이 아니라, speech motor control은 상황의 변화에 적극적으로 대처하며 이루어진다는 입장이다. 이 주류에서는 motor control을 'coordinative structure'의 개념으로 기술하여야 한다는 입장을 갖고 있다.

말더듬의 speech motor control 연구도 어떠한 주류의 입장을 취하는가에 따라 연구방법이 달라졌다. 예를 들면, motor program 주류는 주로 vocal reaction

time(VRT)의 연구를 통해 발견되어 왔다. 말더듬의 VRT 연구에 의하면, 일반적으로, 말더듬이는 정상인에 비해, VRT가 긴 것으로 보고되었다(e.g., Cross & Luper 1979; McKnight & Cullinan 1987). VRT가 길다는 결과는 말더듬이가 motor program을 정상인만큼 효율적으로 사용하지 못한다는 것으로 해석되어 왔다. 그러나, 이러한 VRT 연구결과만을 기초로 말더듬이의 중추신경계의 기능에 이상있는 것으로 추론을 하는데는 많은 제약이 따른다는 것이 일반적인 견해이다.

한편, coordinative structure의 개념에 기초한 또 다른 주류에서는 speech production에 관련된 모든 기관의 운동이 전반적인 의사소통 목적(overall communicative goal)에 절대적인 영향을 받는다고 가정한다. 이러한 주류는, 특정 기관의 운동에 관심을 갖기 보다는, 여러 기관들의 coordination, 즉 interarticulator coordination이 강조된다. 따라서 대부분의 말더듬에 대해 speech motor control 접근을 하는 연구는 조음기관의 운동에 관심을 갖는다. 조음기관의 운동은 주로 strain gauge system 또는 x-ray microbeam pellet tracking system을 사용하여 측정해 왔다.

아래 Fig. 1은 inter-articulator coordination의 개념을 잘 나타내 준다. Fig. 1을 보면 개개의 조음기관, 즉 윗 입술, 아랫 입술 및 턱의 운동곡선과 이들의 움직임을 합한 운동곡선을 비교하여 볼 때, 합한 운동곡선이 개개의 운동곡선보다 덜 가변적임을 보여준다. 즉, /p/ 소리를 내기 위해 필요한 oral closing gesture의 목적은 윗입술, 아랫 입술 및 턱 개개에 대한 고정된 speech

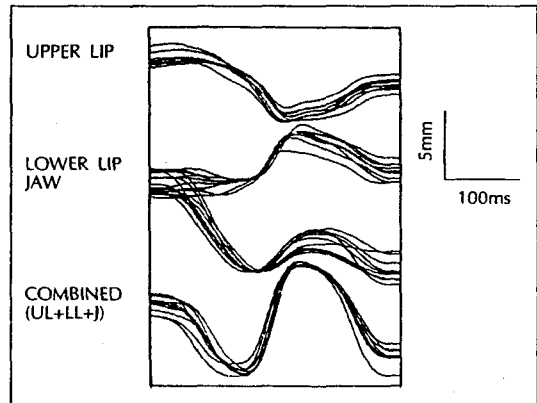


Fig. 1. /sapapple/의 첫번째 /p/를 위한 oral closing gesture와 연관된 윗입술, 아랫입술 그리고 턱 운동의 9개 displacement 곡선이 겹쳐있다. (출처: Gracco, 1987).

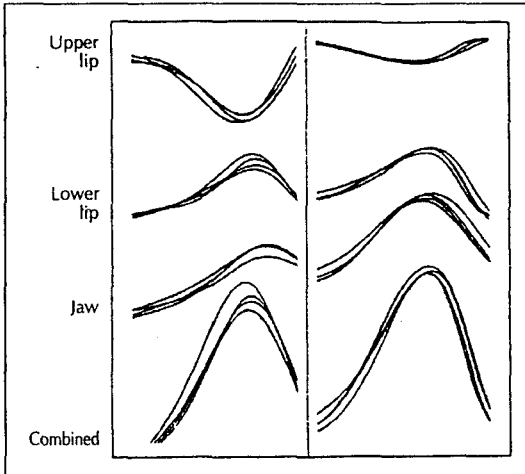


Fig. 2. /sapapple/의 첫번째 /p/를 위한 oral closing gesture와 연관된 윗입술, 아랫입술, 그리고 턱 운동의 4개 운동속도 곡선이 겹쳐있다. 왼쪽의 곡선은 정상인, 오른쪽의 곡선은 성인 말더듬이로부터 측정되었다.

motor plan에 따라 움직에 의해서가 아니라, 조음기관 개개의 운동의 합인 운동곡선, 즉 inter-articulator coordination에 달성됨을 보여준다.

이러한 연구방법을 Caruso, Abbs, & Gracco(1988) 등은 말더듬은 inter-articulator coordination과 관련이 있을 것이라는 가정 아래, 정상인과 성인 말더듬이의 유창한 발화 동안의 조음 기관 운동을 비교하였다. 그러나, 예상과는 달리 Fig. 2가 보여 주는 바와 같이 성인 말더듬과 정상인 사이의 윗입술, 아랫 입술 및 턱 개개 운동을 합한 운동곡선을 비교하였을 때 뚜렷한 차이점이 발견되지 못하였다.

그러나 조음기관 운동의 최대속도의 sequence에서는 정상인과 말더듬이 사이에 차이점이 관찰되었다. 예를 들면, Fig. 3이 보여주는 바와 같이, Caruso, Abbs, & Gracco(1988)는 정상인의 유창한 발화 동안에 윗 입술(UL), 아랫 입술(LL) 및 턱(J) 운동의 최대속도의 sequence를 분석해 보면, UL-LL-J의 패턴이 주를 이루나, 성인 말더듬이에서는 이러한 전형적인 패턴이 주요 패턴이 아님을 관찰하였다. Caruso 및 그의 동료들은 이와 같은 연구결과는 성인 말더듬이 뇌의 supplementary motor area(SMA)에 문제가 있음을 시사한다고 주장하였다. 그들의 주장은 motor-sequence tasks를 수행할 때, 뇌의 supplementary motor area(SMA)의 regional cerebral blood flow(rCBF)가 증가한다는 Roland, Larsen, Lassen, & Skinhoj의 연구(1980)

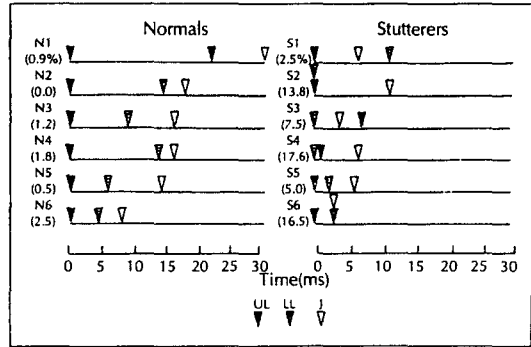


Fig. 3. 6명의 정상인과 성인 말더듬 사이의 조음기관의 최대속도 sequence 비교. 괄호 안의 숫자는 각 피험자 마다의 관찰된 총 사례수에서 비정상 패턴이 차지하는 %를 나타낸다.

에 근거한다. 따라서, 성인 말더듬이가 전형적인 UL-LL-J 패턴이 드문 이유를 뇌의 supplementary motor area의 기능에 이상있는 것으로 해석하였다. 하지만 이러한 연구는 뇌의 기능의 직접적인 자료보다는 간접적인 자료이기 때문에, 이러한 해석에 많은 문제가 따른다는 지적이 일부에서 계속 제기 되어오고 있는 실정이다.

그러나, 최근의 한 case 연구(Nagafuchi, 1994)는 말더듬이와 SMA 기능은 밀접한 연관이 있음을 보고하였다. Nagafuchi(1994)에 의하면 right hemisphere에는 이상이 없고, intracerebral hemorrhage로 인해 left SMA에 lesions이 있는 26세 남자 환자에서 말더듬이 현상이 관찰되었다 한다. 이와 같이, aphasia 또는 apraxia 중에서 말더듬 증상을 보이는 환자들의 연구는 말더듬의 기저를 이루고 있는 neuromotor mechanism을 밝히는데 많은 도움주기 때문에 neurogenic stuttering에 관심이 병행되어야 한다는 의견이 제시되고 있다. 더 나아가 현재 소수이지만 몇몇의 과학자가 시도하고 있는 말더듬에 대한 neural network를 정교화하는데도 많은 도움을 줄 것이다.

임상적 연구

최근에는 이러한 말더듬이의 치료효과를 speech motor control 접근 방법으로 연구하려는 경향이 있다 (Story 1990; McClean, Kroll, & Loftus 1990). 이러한 연구에 의하면, 치료 후에 대체적으로 앞에서 언급한 정상인의 패턴인 UL-LL-J 빈도수가 치료 전에 비해 자주 관찰되었다. 또한 치료 후 조음기관의 운동거리가

줄어 들었고 또한 운동속도 감소되는 경향이 관찰되었다. 그러나 이러한 조음기관의 운동변화가 말더듬의 감소와 어떠한 관련성이 있는가의 문제는 조심스럽게 접근되어야 한다. 특히 이러한 연구결과를 해석할 때, 말더듬 치료를 받기 전에 피험자의 severity가 동일한가 또는 동일한 치료방법을 사용했는가가 고려되어야 한다.

연구대상

기존의 말더듬 연구의 대부분은 성인 말더듬이의 유창한 발화(fluent utterance)를 연구대상으로 삼아왔다. 유창한 발화를 연구하는 이유는 일반인의 귀(ear)로서는 감지할 수 없지만 speech disruption이 말더듬이가 하는 말의 전체에 퍼져있을 것은 가정에서이다. 그러나, 성인 말더듬이는 이미 오랜 시간을 걸쳐 말더듬을 피하기 위한 나름대로의 전략을 갖고 있거나, 또는 오랜 기간 동안 말더듬 치료를 받은 경우가 많기 때문에, 성인 말더듬이의 유창한 발화는 성인 말더듬이의 전략 또는 치료의 결과일 수 있다. 따라서, 성인 말더듬이의 유창한 발화 연구를 통해 말더듬의 원인을 밝히는 데는 많은 제한점이 내재되어 있다. 이러한 문제점은 1980년대에 들어서면서부터 본격적으로 Conture 및 그의 동료들에 의해 제기되었다. 따라서, 성인 말더듬을 연구하는 것 보다는 아동, 가능하면 말더듬이 시작하지 얼마 되지 않은 아동을 연구함으로써 말더듬의 원인에 더 가까이 접근할 수 있다고 주장한다. 실제로 이러한 주장은 Conture 및 그의 동료들의 연구에 의해 뒷받침 되고 있다.

예를 들면, Caruso, Conture & Colton(1988) 등은 성인 말더듬이의 연구를 기초로 해서 성립이 된 temporal discoordination 이론(Perkins, Rudas, Johnson, & Bell 1976)을 검증하기 위해, 학령전 아동 말더듬이를 연구 대상으로 사용하였다. Temporal discoordination 이론에 따르면, 말더듬 현상은 speech production을 위해 요구되는 호흡기관, 발성기관 및 조음기관간의 coordination이 제대로 이루어지지 않기 때문에 일어난다. 그러나, Caruso et al.,의 연구에 따르면, 학령전 아동이 말을 말더듬는 동안에 discoordination 현상이 거의 관찰되지 않았다. 이러한 연구 결과는 단적으로 성인 말더듬이를 중심으로 한 기존 연구의 한계성을 잘 나타내주고 있다. 따라서 지속적인 말더듬 아동의 speech production 연구는 기존의 말더듬 이론의 타당

성의 검증 및 정교화에 많은 기여를 할 것이다.

하지만, 문제는 성인 말더듬 연구와는 달리 아동 말더듬 연구에서는 instrumentation에 현실적으로 많은 제약을 받는다는 것이다. 예를 들면, 성인 연구와는 달리 가능한한 non-invasive한 technique를 사용해야 하며, 아동이 과연 긴 시간 동안 신체의 불편함을 견디며 실험에 잘 협조하는가 하는 실제적인 문제가 따르게 마련이다. 따라서, 이러한 문제점을 어떻게 해결할 것인가가 연구계획 단계에서부터 신중히 고려되어야 한다.

References

- 1) Adams MR & Hayden P : *The ability of stutterers and nonstutterers to initiate and terminate during production of an isolated vowel. Journal of Speech and Hearing Research 19 : 29-296, 1976*
- 2) Brutten GJ : *Two factor theory and therapy. In conditioning in stuttering therapy(pp37-56). Memphis, TN : Speech Foundation of America, 1970*
- 3) Caruso AJ, Abbs JH & Gracco VL : *Kinematic analysis of multiple movement coordination during speech in stutterers. Brain 111 : 439-455, 1988*
- 4) Caruso AJ, Conture ED & Colton RH : *Selected temporal parameters of coordination associated with stuttering in children. Journal of Fluency Disorders 13 : 58-82, 1988*
- 5) Conture EG, McCall, GN & Brewer DW : *Laryngeal behavior during stuttering. Journal of Speech and Hearing Research 20 : 661-668, 1977*
- 6) Conture EG, Schwartz HD & Brewer DW : *Laryngeal behavior during stuttering : A further study. Journal of Speech and Hearing Research 28 : 233-240, 1985*
- 7) Cross DE & Luper HL : *Voice reaction time of stuttering and nonstuttering children and adults. Journal of Fluency Disorders 4 : 59-77, 1979*
- 8) Freeman FJ & Ushojima T : *Laryngeal activity accompanying the moment of stuttering : A preliminary report of EMG investigation. Journal of Fluency Disorders 1 : 36-45, 1975*
- 9) Freeman FJ & Ushojima T : *Laryngeal muscle activity during stuttering. Journal of Speech and Hearing Research 21 : 538-562, 1978*
- 10) Harris KS : *Action theory as a description of the speech process. In Speech motor dynamics in stutt-*

- ering by HFM. Hulstijn(eds). New York : Springer-Verlag Wien, 1987
- 11) Johnson W & Associates : *The onset of stuttering*. Minneapolis : Univ Minnesota Press, 1959
 - 12) McClean MD, Kroll RM & Loftus NS : *Kinematic analysis of lip closure in stutterers' fluent speech*. *Journal of Speech and Hearing Research* 33 : 755-760, 1990
 - 13) McKnight, RC & Cullinan, WL : *Subgroups of stuttering children : Speech and voice reaction times, segmental durations, and naming latencies*. *Journal of Fluency Disorders* 12 : 217-233, 1987
 - 14) Nagafuchi, M : *Acquired stuttering due to damage of the left premotor area*. *Proceedings of the 1st World Congress on Fluency Disorders* edited by C Woodruff, Starkweather and Herman FM Peters(pp 645-646) 1994
 - 15) Perkins W, Rudas J, Johnson L & Bell J : *Stuttering : Discoordination of phonation with articulation and respiration*. *Journal of Speech and Hearing Research*, 19 : 509-522, 1976
 - 16) Roland PE, Larsen B, Lassen NA & Skinhoj E : *Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in man*. *Journal of Neurophysiology* 43 : 118-136, 1980
 - 17) Sheehan JG : *Conflict theory of stuttering*. In Eisen-son, J(ed), *Stuttering : A symposium*. New York : Hap-er & Bow, 1958
 - 18) Sheehan, JG : *Conflict theory and avoidance-reduc-tion therapy*. In Eisen-son, J(ed), *Stuttering : A second symposium*. New York : Harper & Row, 1975
 - 19) Story RS : *A pre- and post-therapy comparison of ar-ticulatory, laryngeal and respiratory kinematics of stutterers' fluent speech*. Unpublished doctoral dis-sertation, University of Conneticut, 1990
 - 20) Zimmermann GN : *Stuttering : A disorder of move-ment*. *Journal of Speech and Mearing Research* 23 : 122-136, 1980a
 - 21) Zimmermann GN : *Articulatory behaviors as-sociated with stuttering : Cinefluorographic analysis*. *Journal of Speech and Hearing Research* 23 : 108-121, 1980b
 - 22) Zimmermann GN, Smith A & Hanley, JM : *Stutt-ering : In need of a unifying conceptual framework*. *Journal of Speech and Hearing Research* 24 : 25-31, 1981