

# 파킨슨성 완서증에 대한 뇌심부자극과 약물의 효과 -근위부와 원위부에 대한 효과 비교

## Effects of DBS and Medication in Parkinsonian Bradykinesia - Comparison of effects on proximal and distal body parts

\*김지원<sup>1</sup>, 호예지<sup>1</sup>, 권유리<sup>1</sup>, 박상훈<sup>1</sup>, #엄광문<sup>1,2</sup>, 고성범<sup>3</sup>

\*J.W. Kim<sup>1</sup>, Y.J. Ho<sup>1</sup>, Y.R. Kwon<sup>1</sup>, S.H. Park<sup>1</sup>,

#G.M.Eom([gmeom@kku.ac.kr](mailto:gmeom@kku.ac.kr))<sup>1,2</sup>, S.B. Koh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>건국대학교 의과학부, <sup>2</sup>건국대학교 의공학실용기술연구소, <sup>3</sup>고려대학교 병원 신경과

Key words :Parkinson's disease, Bradykinesia, DBS, Medication, Proximal, Distal

### 1. 서론

파킨슨성 완서증 (Parkinsonian bradykinesia)은 파킨슨병 환자의 대표적인 임상 증상 중 하나로서 움직임의 속도가 느려지거나 크기가 작아지는 증상을 말한다[1].

대표적인 치료 방법으로 레보도파(Levo-dopa)를 이용한 약물 치료가 주로 사용되고, 최근에는 뇌심부 자극술 (Deep Brain Stimulation: DBS)과 같은 수술치료도 권장되고 있다. 환자의 효과적인 치료를 위해서는 약물 및 수술 치료의 효과를 정확히 평가하는 것이 중요하다.

약물과 DBS 효과를 평가하기 위해, Vaillancourt 등은 상지와 하지의 최대속도와 근전도 패턴을 분석하였고, 그 결과 약물과 DBS의 모두 비슷하게 유의한 효과를 보였다고 보고하였다[2-3]. 하지만, 위 연구들은 상지 혹은 하지를 대상으로 각각 단일 관절에 대해서만 조사하였을 뿐, 약물과 DBS의 효과가 근위부(proximal)와 원위부(distal) 관절에 대해 각각 어떤 효과를 보이는지에 대해 조사하지 못한 제한점이 있다. Wenzelburger 등이 원위부 손가락(distal finger)의 악력과 근위부 팔(proximal arm)의 힘을 측정하여 근위부와 원위부의 약물 및 DBS효과의 차이를 조사한 바 있지만[4], 근력의 관점에서만 조사하였을 뿐 약물과 DBS가 원위부와 근위부의 완서증에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 조사하지 못하였다.

따라서, 본 연구에서는 파킨슨성 완서증의 근위부 관절과 원위부 관절에 대해 약물과 DBS의 효과를 평가하고자 한다. 이를 위해 원위부 관절 검사를 위해 운동 완서증 검사를 위한 임상검사 중 FT (finger taps) 검사를, 근위부 관절 검사를 위해 손목 내회전-외회전 (pronation-supination)검사를 실시하였고 각 관절의 평균 속도를 측정하여 약물효과

와 DBS 효과를 평가하였다.

### 2. 연구 방법

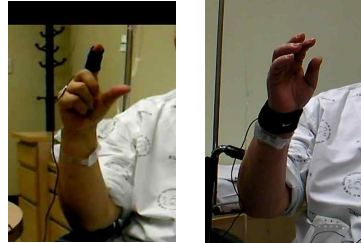


Fig 1. Measurement of distal finger and proximal arm using gyro sensor

고려대학교 구로병원에서 뇌심부 자극술을 받은 파킨슨병 환자 5명(60.6±7.4세)이 본 연구에 참여하였다.

FT(finger tapping) 와 손목 내회전-외회전 (wrist pronation-supination)검사시 각 관절의 속도를 측정하기 위해 자이로센서(0.26 g, 6×10×25 mm, 0.66 mv/deg/sec, CG-L53, NEC/TOKIN, Japan) 기반의 측정 시스템이 사용되었다[5].

약물 효과와 DBS 효과를 알아보기 위해 실험 조건은 off-treatment, DBS, Med 그리고 Med +DBS와 같이 4가지의 조건으로 결정하였다. 실험자는 모든 피험자에게 약물 off 상태를 유지하기 위해 실험 전 24 시간 동안 레보도파 투약을 금하도록 지시하였고 약물 off에 대한 실험이 완료된 후 약물 on 상태를 유지하기 위해 레보도파를 투약하였다. 약 효과의 빠른 흡수를 위해 물에 용해된 레보도파를 투약하였고 약의 흡수 시간을 고려하여 1시간 후에 실험을 진행하였다. 각 실험 조건마다 측정 시스템을 이용하여 FT 동작과 전완 내회전-외회전 동작이 측정되었다. 피

험자는 측정방법에 대해 충분히 숙지한 상태에서 15 초 동안 오른쪽과 왼쪽 모두 각각 측정되었다.

측정된 데이터는 저주파 오프셋을 제거하기 위해 1Hz의 차단주파수를 갖는 4차 버터워스(Butterworth) 고역통과디지털필터를 사용하였고, 전원 잡음 제거를 위해 50Hz의 차단주파수를 갖는 4차 버터워스 저역통과 디지털필터를 사용하였다. 신호처리 후 평균적인 각속도(RMS 각속도)와 각도를 산출하였다. 모든 실험 조건에 대해 약물 효과와 DBS의 효과를 분석하기 위해 이원 반복측정 변량분석(two-way repeated measures ANOVA)을 실시하였다.

### 3. 결과

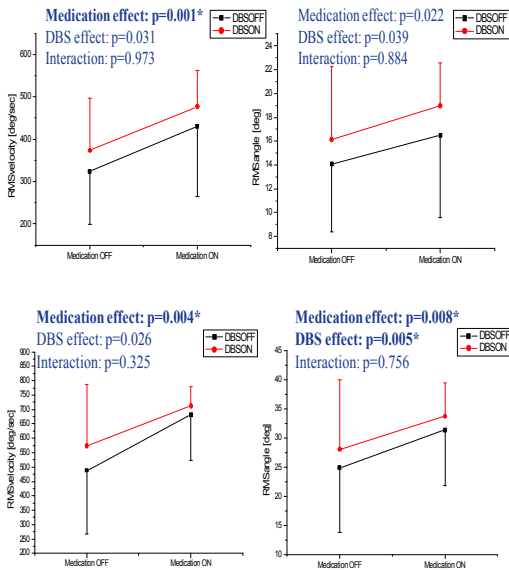


Fig. 2. RMS velocity(left) and amplitude(right) of distal proximal FT (upper) and proximal wrist pronation-supination movement (lower) (\*:  $p < 0.01$ )

그림 2는 4가지 실험조건에 대해 FT 동작과 내회전-외회전 동작의 평균적인 속도와 각도 크기를 나타내고 있다. RMS 각속도의 경우, FT 동작과 전완 내회전-외회전 동작 모두 약물 효과는 유의하였으나( $p < 0.01$ ), DBS 효과는 유의하지 않았다. 이것은 움직임의 속도는 약물에 의해 효과적으로 향상되었으나, DBS효과는 상대적으로 작았다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 근위부와 원위부 모두 비슷한 경향을 보였다.

반면에, RMS 각도의 경우, FT 동작에서는 약물 효과와 DBS 효과가 모두 유의하지 않았으나 전완 내회

전-외회전 동작에서는 약물 효과와 DBS 효과 모두 유의하였다( $p < 0.01$ ) 이것은 움직임의 크기가 근위부에서는 약물과 DBS에 의해 향상되었으나, 원위부에서는 그 효과가 상대적으로 작았다는 것을 의미한다.

Timmermann 등은 근위부 완서증에는 DBS의 효과가 약물보다 크다 하였고[6], Wenzelburger 등은 원위부 관절에서는 레보도파가 DBS보다 효과적이었다고 보고한 바 있다[4]. 그러나, 이 연구들에서는 본 연구에서와 같이 동작의 크기와 속도를 구별한 평가는 이루어지지 않았다. 본 연구 결과는 약물과 DBS 효과가 근위부와 원위부 완서증에 대해 움직임의 크기와 속도에 따라 다르게 작용한다는 것을 밝힌 것

### 4. 결론

근위부 완서증에서, 약물효과는 움직임의 속도와 크기 모두에 있었고, DBS효과는 움직임의 크기에만 존재했다. 원위부 완서증에서, 약물효과만이 움직임의 속도에 대해 존재했다.

### 사사

이 논문은 2012년도 지식경제부(국민편익증진기술포발사업 No. 10036494)와 교과부(No. 2009-0087031)의 지원을 받아 수행된 연구임

### 참고문헌

1. A.J. Espay et al, "Impairments of speed and amplitude of movement in Parkinson's disease: a pilot study," *Mov Disord*, **24**,1001-1008, 2009
2. Vaillancourt DE et al, "Effects of deep brain stimulation and medication on bradykinesia and muscle activation in Parkinson's disease", *Brain*, **127**, 491-504. 2004
3. Vaillancourt DE et al., "Effects of deep brain stimulation and medication on strength, bradykinesia, and electromyographic patterns of the ankle joint in Parkinson's disease" *Mov Disord*, **21**, 50-58, 2006
4. Wenzelburger R et al., "Subthalamic nucleus stimulation for Parkinson's disease preferentially improves akinesia of proximal arm movements compared to finger movements", *Mov Disord*, **18**, 1162-1169, 2003
5. J.W. Kim et al., "Measurement and Comparison of Finger Tapping Movement in Patients with Idiopathic Parkinson's Disease and Normal Subjects using Gyrosensor", *J. Biomed. Eng. Res*, **31**, 240-244, 2010.
6. Timmermann L et al., "Differential effects of levo-dopa and subthalamic nucleus deep brain stimulation on bradykinesia in Parkinson's disease". *Mov Disord*, **23**, 218-227, 2008