

배변 장애 환자에서 음부신경 전도 검사상 전압의 임상적 유용성

한국 보훈병원 일반외과, ¹재활의학과

주 재 식 · 김 재 도¹

= Abstract =

Clinical Significance of Amplitude in Pudendal Nerve Conduction Study in Patients with Defecation Disorders

Jae Sik Joo, M.D. and Jae Do Kim, M.D.¹

Department of Surgery and ¹Rehabilitation, Korea Veterans Hospital

Many different kinds of anorectal physiologic studies were performed for the evaluation of defecation disorders. Some of these studies are anorectal manometry and pudendal nerve conduction study. In pudendal nerve conduction study, pudendal nerve terminal motor latency (PNTML) was considered to be very useful for the evaluation and management of these patients. However, evaluation of amplitude in pudendal nerve conduction study has been clinically seldom used. Therefore, the aim of this study was to evaluate the clinical significance of amplitude in pudendal nerve conduction study in patients with defecation disorders by comparing to manometric profiles. Materials and Methods: Between February, 1997 and February, 1998 all patients who underwent pudendal nerve conduction study and anorectal manometry for the evaluation of defecation disorders (constipation and fecal incontinence) were analyzed. Latency as well as amplitude in pudendal nerve conduction study were compared in both groups to the pressure profiles in manometric study according to the subgroups of these patients. Statistical analysis were performed by a Chi-square or Student's t-test and significance was assumed when $p < 0.05$. Results: A total of 80 patients, forty constipation with a mean age of 55.3 ± 14.5 (GI: range; 24~86) years and forty fecal incontinence with a mean age of 61.1 ± 10.3 (GII: range; 37~74) years and a male to female ratio of 25 : 15 (GI), 28 : 12 (GII), were studied. PNTML in both sides in GI were significantly decreased in comparison to those of GII (GI: Rt, 2.17 ± 0.7 ms Lt, 2.03 ± 0.5 ms, GII: Rt, 2.50 ± 0.7 ms, Lt 2.64 ± 0.8 ms, $p < 0.05$). However, there were no differences between the two groups in terms of amplitudes (GI: Rt 399.0 ± 348 uV, Lt 426.8 ± 403 uV, GII: Rt, 406.9 ± 273 uV Lt, 392.9 ± 291 uV, NS) in pudendal nerve conduction study. In manometric findings, even though maximal resting, mean, minimum and maximal pushing pressures were no differences in

both groups, mean resting and maximal squeezing pressure were significantly increased in GI than those of GII (GI: 82.4 ± 31 cmH₂O, GII: 60.5 ± 25 cmH₂O in mean resting pressure, GI: 213.1 ± 108 cmH₂O, GII: 178.7 ± 66 cmH₂O in maximal squeezing pressure, $p < 0.05$) When we analyzed the overall values of amplitudes according to the diagnosis, age, gender, and the value of PNTML, there were no statistically significant differences between the two groups. But, when the one side of PNTML shorter than the other side, it tended to have a high amplitude in that side than that of the other side in the same patient (the probability for trend was 74%). Conclusion: Constipation patient has a shorter PNTML, higher mean resting, and maximal squeezing pressure than fecal incontinence patient. The amplitude in pudendal nerve conduction study had a trend of inverse correlation to the latency in the same patient. Therefore, amplitude in pudendal nerve conduction study might be useful to monitor or predict the outcome after treatment in patients with defecation disorders.

Key Words: Defecation disorder, Pudendal nerve terminal motor latency, Pudendal nerve amplitude, Anorectal manometry, Constipation, Fecal incontinence

서 론

최근 기능적 배변 장애 환자인 변비와 변실금 환자에 대한 여러 직장 생리검사들이 이용되고 있다. 이 가운데 직장 항문 내압술과 음부신경 전도 검사 등이 임상적으로 많이 이용되고 있다. 음부신경 전도 검사상 pudendal nerve terminal motor 잠복기(PNTML)와 더불어 진폭(amplitude)이 있는데 잠복기는 많이 이용되고 있으나 진폭의 이용 가치에 대해서는 연구된 바가 없는 실정이다. 실제 PNTML은 신경전도로 주로 신경섬유의 수초가 관여하나 진폭은 신경의 축삭(axon)과 신경 섬유 수의 수가 관여하여 손상 정도나 원인에 따라 각각 차이가 날 수 있다. 중추신경계의 대표적인 demyelinating 질환인 다발성 경화증은 복합적인 원인과 동반한 PNTML이 지연되어 변실금이 유발되는 질환으로 51%에서 변실금이 동반되어 나타난다는 보고가 있다.³ 그러나 만성 변비가 지속되어 나타나거나 출산시 난산과 관련되어 나타나는 골반의 음부 신경장애에 의한 변실금¹³⁾은 축

삭을 싸고 있는 수초의 손상 보다는 축삭의 손상이 더 많고 또한 변실금이 동반되어 나타날 수 있는 당뇨병 환자는 질병이 진행되며 수초와 축삭의 이상이 동시에 나타나 초기에는 수초 보다는 음부 신경 축삭의 변성이 많다는 보고¹²⁾가 있어 이를 구별하여 진단적 접근을 시도하고 치료에 이용하여야 하나 이에 대한 연구가 없는 실정이다. 이에 저자들은 음부신경전도 검사와 항문 내압술의 관련성을 비교 분석하고 음부 신경 전도 검사상 진폭의 임상적 의미를 확인하고자 하였다.

대상 및 연구방법

1997년 2월부터 1998년 2월까지 한국보훈병원 일반외과에 변비 및 변실금의 배변장애를 주소로 내원한 환자 가운데 음부 신경 전도검사와 직장 항문 내압술을 시행한 80예의 환자를 대상으로 양측의 PNTML, 진폭과 직장항문 내압술상의 안정시 및 수축시의 압력과의 관련성을 비교 분석하였다. 직장 항문 내압술은 저자가 이미 발표한

바와 같이^{18,19} 환자를 좌측 측와위로 눕힌 다음 우측 둘째 손가락으로 항문 검사를 시행한 다음 카테터를 손가락으로 안내하며 구부러지지 않도록 직장내에 넣고 안정시, 수축시 그리고 배변시의 압력을 측정하였다(Alvin Medical Ltd, Scotland, UK). 카테터는 직경 5 mm의 폴리비닐로 3개의 side hole이 90도 방향으로 1 cm 간격으로 위치하여 pressure transducer에 의하여 측정된 압력이 컴퓨터에 의하여 자동으로 평균값으로 계산되었다. 항문 괄약근의 음부 신경전도 검사는 역시 전술한 바와 같이¹⁹ 환자를 무릎을 완전히 구부리게 한 다음 좌측 측와위로 눕힌 상태에서 St Mark's pudendal electrodeTM(Dantek, Denmark)를 우측 두 번째 손 끝에 부착한 후 윤활제를 손 끝에 약간 문힌 상태로, 항문 입구 쪽에 윤활제가 묻지 않도록 조심하며 직장내에 삽입한 후 손가락 끝으로 골반강의 좌골극을 감지하여 좌측 및 우측에 각각의 전기 자극을 주어 근육이 처음 수축할 때의 그래프를 3회 반복하여 손가락 끝에서 외괄약근의 강한 수축을 감지하며 화면에 나타나는 그래프의 모양이 가장 진폭이 크고 가장 잠복기가 짧은 모양을 선택하여 전기 자극 시점부터 괄약근의 수축이 시작되는 점을 잠복기(ms)로 정하였고 기저부위에서 최대의 전압을 나타나는 부위까지를 진폭(uV)으로 취하여 분석하였다(Jaeger Toenies, Ireland)(Fig. 1). 이때 전기 자극은 환자의 불

편함이 가장 적으며 최대의 자극을 줄 수 있는 30~50 mA를 주었다.¹⁵ 통계적 분석은 PC-SAS를 이용하여 모수의 특성에 따라 Chi-square test 또는 Student's t-test를 시행하였으며 p값이 0.05 이하인 경우 의미 있다고 판정하였다. 모든 수치는 평균 ± 표준편차로 표시하였다.

결 과

총 80예의 환자 가운데 각각 40예의 변비와 변실금 환자로 평균 연령은 각각 55.3±14.5(24~86)세, 61.1±10.3(37~74)세였으며 남녀비는 25 : 15, 28 : 12이었다. 변비환자에서의 PNTML은 우측; 2.17±0.7 ms 좌측; 2.03±0.5 ms로 변실금 환자에서의 각각 2.50±0.7 ms, 2.64±0.8 ms 보다 통계적으로 유의하게 차이가 있음이 확인되었으나(p < 0.05), 진폭은 변비환자에서는 우측; 399.0±348 uV, 좌측; 426.8±403uV로 변실금 환자의 진폭과 차이가 없었다(좌측; 406.9±273 uV, 우측; 392.9±291 uV)(Table 1). 또한 항문 직장 내압술 검사상 평균 안정시의 압력은 변비 환자에서 82.4±31 cmH₂O로 변실금 환자의 60.5±25 cmH₂O 그리고

Table 1. Electrophysiologic findings in defecation disorder. Mean ± SD (range)

| | Constipation (n=40) | Incontinence (n=40) |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Right PNTML (range, msec)* | 2.17 ± 0.7 (0.89 ~ 4.80) | 2.50 ± 0.7 (1.12 ~ 4.36) |
| Left PNTML (range, msec)* | 2.03 ± 0.5 (0.8 ~ 2.95) | 2.64 ± 0.8 (1.12 ~ 4.89) |
| Right Voltage (range, uV) | 399.0 ± 348 (34 ~ 2120) | 406.9 ± 273 (40 ~ 1340) |
| Left Voltage (range, uV) | 426.8 ± 403 (28 ~ 1960) | 392.9 ± 291 (34 ~ 1360) |

* p < 0.05, PNTML: pudendal nerve terminal motor latency, ** The amplitude in pudendal nerve conduction study had a trend of inverse correlation to the latency in the same patient.

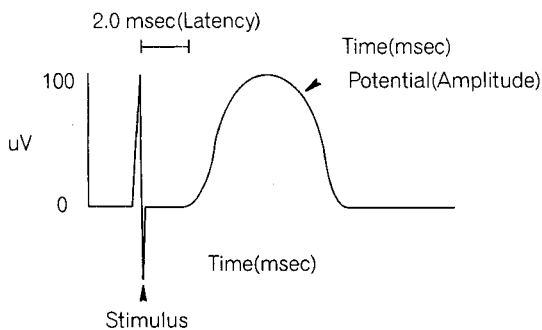


Fig. 1. Latency and amplitude in pudendal nerve conduction study.

Table 2. Anorectal manometric findings in defecation disorder. Mean \pm SD(range)

| | Constipation (n=40) | Incontinence (n=40) |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| Mean resting pressure (cmH ₂ O)* | 82.4 \pm 31 (19 ~ 126) | 60.5 \pm 25 (23 ~ 107) |
| Maximal resting pressure(cmH ₂ O) | 130.4 \pm 66 (35 ~ 258) | 100.3 \pm 56 (3 ~ 210) |
| Maximal squeezing pressure(cmH ₂ O)* | 213.1 \pm 108 (13 ~ 430) | 178.7 \pm 66 (52 ~ 287) |
| Minimum pushing pressure(cmH ₂ O) | 38.0 \pm 54 (0 ~ 93) | 52.8 \pm 39 (0 ~ 126) |
| Mean pushing pressure(cmH ₂ O) | 72.1 \pm 52 (12 ~ 138) | 64.1 \pm 66 (0 ~ 182) |
| Maximal pushing pressure(cmH ₂ O) | 106.0 \pm 46 (40 ~ 157) | 94.5 \pm 52 (31 ~ 200) |

* p < 0.05

최대 수축시의 압력은 각각 213.1 \pm 108 cmH₂O 178.7 \pm 66 cmH₂O로 통계적인 유의성이 있었으나 (p < 0.05) 최대 안정시의 압력은 두 군간에 유의성이 없었다(130.4 \pm 66 cmH₂O vs. 100.3 \pm 56 cmH₂O, P > 0.05)(Table 2). 두 군을 종합하여 진폭과의 관련성을 확인하기 위하여 분석하여 보면 진폭의 크기는 안정시, 수축시, 그리고 배변시의 압력과의 통계적 유의성은 없었고 또한 성별이나 연령, 남여에 따른 차이도 확인할 수 없었다. 그러나 한 개인에서 우측 및 좌측에 따른 PNTML 크기의 차이는 진폭의 차이와 역상관 관계가 있음을 확인할 수 있었다. 즉 동일한 환자에서 한 쪽이 다른 쪽에 비하여 PNTML이 짧으면 진폭이 커지는 경향이 74%에서 있었다.

고 찰

우리의 생활방식 및 식생활이 서구화되며 변비 환자가 증가되며 현재 많은 직장항문 생리 검사가 진행되고 있다. 또한 변실금에 대한 치료 방법도 개선되며 수술예가 점차 증가 추세에 있어 많

은 검사들이 시행되어 지고 있다.¹⁹ 배변장애 환자에서 이용되는 대표적인 검사 방법이 항문 직장 내압술과 음부 신경전도 검사이다. 특히 변비 환자의 배변시 과도한 긴장은 음부신경 손상을 야기시켜 신경장애성 변실금을 초래하여⁷ 변비 환자에서도 음부 신경전도 검사를 많이 이용하여 적절한 치료를 시행하여 변실금으로 진행됨을 예방하여야 한다. 이러한 변실금으로의 진행 정도를 판단하기 위하여 음부신경 전도검사상 잠복기가 증가되어 있나를 확인하는 것이 중요하나 실제 과도한 변비¹나 난산^{5,17}과 같은 골반내에서의 견인 손상(stretching)에 의한 음부신경 손상은 수 초보다는 축삭의 손상을 야기시켜¹² 잠복기 보다는 진폭이 더 정확한 검사일 가능성이 있으나 신경 전도검사상 나타나는 진폭은 개인마다 차이가 크고 변화가 많아 많이 이용되지 못하고 연구된 바가 거의 없는 실정이다. 특발성 또는 신경장애성 변실금 환자의 음부신경의 잠복기의 이상소견의 유병률은 80%로 알려져¹⁶ 있으나 나머지 20% 환자는 원인을 알 수 없으나 아마 수초는 정상이나 축삭의 손상과 동반된 진폭의 이상 가능성이 있으며 환자의 음부 신경전도 검사상 진폭이 증가되어 있는 신경장애성 변실금 환자의 수술적 치료의 대표라 할 수 있는 후방 괄약근 성형술(postanal repair)은 Park에 의해 제안되어 86%의 성공률을 보이고 있으나²⁹ 보고자마다 그 성적 차이가 많이 나 15%¹⁴ 32%⁸까지의 저조한 성적을 보임은 아마 수술전 또는 수술후 환자의 음부 신경검사상의 진폭의 차이에 의한 결과일 가능성이 있다. 이제까지 신경장애성 변실금의 진단기준을 음부신경 전도의 잠복기만을 확인하여 증가되어 있는 경우로 정의하여⁶ 진단한 후 치료를 시행하였기 때문에 치료 성적이 보고자마다 많은 차이가 나타날 수 있다. 마찬가지로 전방괄약근의 손상과 동반하여 신경전도 검사상 이상 소견이 발견되면 앞쪽의 괄약근 성형술과 뒤쪽의 괄약근 성형술을 동시에 시행하는 전골반저 복원술(total pelvic floor repair)¹¹을 실시하는 것이 이제까지 좋

은 치료방법으로 알려져 있으나 이의 성적 또한 보고자마다 차이를 보임은 음부신경의 잠복기와 진폭을 동시에 확인하기 보다는 잠복기만을 확인하여 치료하였을 가능성이 있다.^{4,10}

그러나 실제적인 문제로 신경 전도검사상의 진폭은 개인간의 차이가 너무 크며 그 정상치조차 규명된 바 없어 임상적으로 유용하게 이용하기에는 많은 문제가 있다. 본 연구에서도 변비환자와 변실금환자에서 진폭의 차이를 확인 할 수 없음을 이를 반영하리라 생각된다. 그러나 같은 환자에서 음부신경 전도검사상 한 쪽이 다른 쪽에 비하여 잠복기가 짧으면 그 쪽의 진폭이 더 클 확률이 74%에 있음을 알 수 있었다. 즉 수초의 손상이 있는 경우 축삭의 손상이 동반될 확률이 74%라는 것을 알 수 있었다. 비록 이러한 진폭의 정상치의 값이 확인되지 않았지만 동일 환자에서 치료전후의 진폭을 판단하여 질병진행 정도를 예측하고 치료 결과를 판정하는 데 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 여겨진다. 이러한 진폭은 한 신경섬유의 축삭과 더불어 총 신경섬유의 수가 좌우될 수 있으나 문제점은 신경전도 검사상 자극의 세기에 따라 진폭의 크기가 바뀔 수 있는 문제가 있다. 그러나 이는 Fleshman의 보고¹⁵와 같이 최소의 역치이상으로 환자가 불편감을 호소하지 않을 정도의 세기를 일률적으로 이용하며 화면상에 나타나는 가장 뚜렷하고 확실한, 즉 짧은 잠복기와 큰 진폭을 가진 그래프를 선택하여 이용하면 될 것으로 생각된다. 본 연구는 변비 및 변실금 환자 수가 각각 40에 밖에 안되어 표본수가 너무 적어 통계적 유의성이 확인되지 않았을 가능성이 있으며 특히 진폭으로 나타나는 전압의 크기는 본 연구의 결과에서 보는 바와 같이 개인의 차이가 너무 커, 즉 표준편차가 너무 커, 통계적인 유의성을 확인하기 힘들었다. 같은 이유로 변비 환자와 변실금 환자에서의 직장항문 생리 검사상 안정시의 평균압과 최대 수축시의 압력의 유의한 차이를 보이나 이와 관련된 진폭의 관련성을 확인 할 수 없음을 표본수가 너무 적을 가능성이 있어 향

후 더 많은 증례로 더 연구하면 흥미있는 결과를 볼 수 있으리라고 생각한다.

결 론

변비 환자는 변실금 환자에 비해 직장항문 내 압술 검사상 안정시의 평균 압력과 수축시의 최대압력이 증가되어 있으며 양측 PNTML이 더 짧아져 있음을 알 수 있었다. 음부 신경 전도검사의 진폭은 환자의 나이, 연령, 성별, 배변 장애의 원인, 직장항문 검사의 결과와는 관련이 없었으나 개인에서의 PNTML의 차이와는 역 상관관계가 있어 환자 개개인의 치료후의 추적조사나 결과판정 등에 이용될 수 있으리라고 생각한다.

본 연구 결과, 같은 환자에서 치료시 또는 발병 전에 신경전도 검사상 진폭은 치료후 결과 판정이나 질병 진행정도를 예견하는데 유용한 검사로 이용될 가치가 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Berkelmans I, Heresbach D, Leroi Am, et al. Perineal descent at defecography in women with straining at stool: a lack of specificity or predictive value for future anal incontinence? *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1995; 7: 75.
2. Browing GGP, Parks AG. Postanal repair for neuropathic faecal incontinence: Correlation of clinical results and anal canal pressures. *Br J Surg* 1983; 70: 101.
3. Caruana BJ, Wald A, Hinds JP, et al. Anorectal sensory and motor function in neurogenic fecal incontinence: comparison between multiple sclerosis and diabetes mellitus. *Gastroenterology* 1991; 100: 465.
4. Deen KI, Oya M, Ortiz J, et al. Randomized trial comparing three forms of pelvic floor repair for neuropathic fecal incontinence, Update. *Br J Surg* 1993; 80: 674.
5. Handa VL, Harris TA, Ostergard DR. Protecting the pelvic floor: obstetric management to prevent incontinence and pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol* 1996; 88: 794.

6. Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 77.
7. Kiff ES, Barnes PRM, Swash M. Evidence of pudendal neuropathy in patients with perineal descent and chronic straining at stool. *Gut* 1984; 25: 1279.
8. Lauberg S, Swash M, Henry MM. Effect of postanal repair on progress of neurogenic damage to the pelvic floor. *Br J Surg* 1990; 77: 519.
9. Parks AG. Postanal pelvic floor repair (and the treatment of anorectal incontinence). In Rob C, Smith E, eds. *Operative Surgery*, 3rd ed. Colon, Rectum and Anus. pp249, London, Butterworth, 1977.
10. Pinho M, Ortiz J, Oma M, et al. Total pelvic floor repair for the treatment of neurotic faecal incontinence. *Am J Surg* 1992; 163: 340.
11. Pinho M, Keighley MR. Results of surgery in idiopathic faecal incontinence. *Ann Med* 1990; 22: 425.
12. Pintor MP, Zara GP, Falletto E, et al. Pudendal neuropathy in diabetic patients with faecal incontinence. *Int J Colorect Dis* 1994; 9: 105.
13. Ryhammer AM, Bek KM, Laurberg S. Multiple vaginal deliveries increase the risk of permanent incontinence of flatus urine in normal premenopausal women. *Dis Colon Rectum* 1995; 38: 1206.
14. Scheuer M, Kuijipers HC, Jacobs PP. Postanal repair restores anatomy rather than function. *Dis Colon Rectum* 1989; 32: 960.
15. Fleshman JW. Determination of pudendal nerve terminal motor latency. In Smith LE: *Practical guide to anorectal testing*. 2nd ed pp221, Igaku-Shoin, New York, 1995.
16. Swash M. Histopathology of the pelvic floor muscles. In: Henry MM, Swach M, eds. *Coloproctology and the pelvic floor: pathophysiology and management*. London: Butterworths, 1985, pp129.
17. Tetzschner T, Sørensen M, Rasmussen OØ, et al. Pudendal nerve damage increases the risk of fecal incontinence in women with anal sphincter rupture after childbirth. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1995; 74: 434.
18. 조유진, 주재식, 이종묵 등. 치핵환자에서 항문내압의 연구. *외과학회지* 1995; 49: 410.
19. 주재식, 손상호, 한정기 등. 항문 직장 생리 검사로 변실금의 심한 정도를 예측할 수 있는가? *대장항문학회지* 1997; 13: 583.