

## 원발성 조루증환자에서 체성감각유발전위의 변화

연세대학교 의과대학 비뇨기과학교실  
신종성 · 마상열 · 최영득 · 최형기

=Abstract=

### Somatosensory Evoked Potential (SEP) in Patients with Primary Premature Ejaculation

Zhong Cheng Xin, Sang Yol Mah, Young Deuk Choi and Hyung Ki Choi

Department of Urology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Premature ejaculation (PE) has been thought to be psychological in the majority of patients. With few exceptions, organic conditions are rarely implicated. We investigated the possible role of sensory function in patients with primary PE to determine whether or not there is an etiologic basis for PE. We performed somatosensory evoked potentials (SEP) from the penis in 34 patients with primary PE and in 30 normally potent men. The latencies and amplitudes of the evoked potentials were measured by two different places in stimuli, with one at penile shaft (DNSEP) and the other at the glans penis (GPSEP).

The mean latency of DNSEP was 1.51 msec. shorter in the patient group than the normal subjects, and the mean latency of GPSEP was significantly shorter (6.80 msec.) in the patient group than the normal subjects. The mean amplitude of GPSEP was lower than that of DNSEP in both groups. However, the mean amplitudes of DNSEP and GPSEP in patients with PE were significantly higher than that of normal subjects.

With these results we conclude that patients with PE have a glans penile hyperexcitability. A glans penile hyperexcitability may give rise to an uncontrolled ejaculation, which is thought to be an organic implication for PE.

**Key Words:** Ejaculation, SEP, Glans penis, Hyperexcitability

## 서 론

조루증은 남성이 수의적으로 사정반사를 조절할 수 없어 원하기도 전에 사정을 하는 것으로, 사정이 음경이 질내에 삽입하기 전이나 삽입 직후에 이루어지는 사정장애의 가장 흔한 질병으로서 성기능장애를 호소하는 환자의 60-70%, 일반 성인 남자의 약 20-40%를 차지한다<sup>1-3</sup>.

사정은 자율신경계에 의하여 좌우되는 바 일차적으로 교감신경을 통한 아드레날린성 기전에 의해 조절된다. 시정각 자극에 의한 사정은 대뇌에서 조절되며, 음부의 자극에서 기인되어 나타

나는 사정은 대뇌의 중재 없이 척수의 누정중추(T<sub>10</sub>-L<sub>2</sub>)와 사정중추(S<sub>2-4</sub>)를 통해 반사적으로 일어난다. 또한 이러한 음부 자극에 의한 구심적 자극은 일부 대뇌를 거쳐 다시 척수의 사정중추를 통하여 조절되기도 한다<sup>3,4</sup>. 따라서 조루증은 정신심리적인 신경증에 의하여 나타날 수 있으며, 음부의 신체적 원인에 의해서도 나타날 수 있다. 이러한 조루증은 대부분의 경우에 정신과적 측면에서 다루어지고 있어 치료로도 정신과적 면담이나 약물, 성치료 (Stop-Start technique, Squeezing technique) 등이 이루어지고 있다<sup>5,9</sup>. 일부에서는 음경의 국소 감각을 둔화시킬 목적으로 국소 마취제의 도포나 콘돔착용, 음경배부신 경절단술 등이 이용되기도 한다<sup>10-13</sup>. 조루증환자

에서의 체성감각유발전위 검사에서 유발전위의 잠복기 및 진폭에 대한 연구가 일부 보고된 바<sup>14,16</sup> 있고, 실제적으로 저자들은 조루증치료제로 개발한 국소도포제를 이용한 실험결과 조루증환자에서 국소도포제를 음경귀두에 도포한 결과 조루증의 호전이 나타났으며, 음경으로부터의 체성감각유발전위의 잠복기가 지연되고, 진폭이 감소되었다<sup>17</sup>.

이에 저자들은 조루증환자의 경우 음경으로부터의 감각신경의 기질적 변화가 있을 것으로 여겨 본 연구에서 조루증환자에서의 음경 감각신경의 변화를 관찰하고자 원발성 조루증환자와 정상 대조군에서 음경체부와 음경귀두에서 자극에 의한 체성감각유발전위의 변화를 관찰하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 대상

연구대상으로는 조루증환자와 대조군으로 정상성인을 택하였으며, 이들은 모두 비뇨기계나 신경계의 질병이 없고, 항우울제 등 성기능에 영향을 주는 약물을 복용하지 않는 자였으며, 신체검사와 비뇨기계의 검사에서 이상이 없고, 일반혈액, 소변, 혈액화학검사(당뇨, 간, 신기능검사) 및 혈청홀몬(Testosterone, Prolactin)이 정상인 경우를 택하였다. 조루증환자는 처음 성행위시부터 조루증이 있었으며, 사정잠복기가 3분 미만이고 발기장애를 동반하지 않은 원발성 조루증환자 34명을 대상으로 하였으며, 이들의 평균연령은 37.3 (26-58)세였으며, 발병기간은 평균 13.5 (0.5-35)년이었고, 음경이 질내에 삽입시부터 사정하는데까지의 사정잠복기는 평균 1.2 (0.5-3)분이었다. 대조군은 사정이나 음경발기에 문제가 없는 정상성인 30명이었으며, 평균연령은 32.8 (19-54)세 이었다. 조루증환자와 정상성인 두 군간의 연령, 신장 및 체중은 모두 통계학적 차이가 없었다 ( $p>0.05$ ).

### 2. 방법

체성감각유발전위 검사는 전기 진단 검사기(Excell, Cadwell LAB. inc., Kennewick, Washington, U.S.A.)를 이용하여 21℃의 조온한 검사실에서 일률적으로 시행하였으며 기존의 표면자극기를 이용하여 음경체부에서 자극하는 방법(Dorsal nerve somatosensory evoked potential: DNSEP)과

음경귀두 체성감각유발전위를 측정하기 위하여 표면자극기를 사용하여 음경귀두에서 자극하는 방법(Glans penile somatosensory evoked potential: GPSEP)을 시행하였다.

DNSEP 검사는 음경체부에 음극을 부착하였고, GPSEP 검사는 음경귀두에 음극을 부착하였으며, 양극은 음경 원위부에, 접지전극은 치골상부에 부착하였다. DNSEP와 GPSEP 유발전위의 기록은 같은 부위에서 뇌파침 전극을 이용하여 비근점(nasion)과 후두융기점(union)과의 중간점인 10-20 국제뇌파기록법의 Cz지점 2cm 후방에 활성전극을 위치시키고, 기준 기록전극은 비근점으로 부터 비근점과 후두융기점까지의 30% 거리만큼 Fz에 삽입하고 또 하나의 대조전극(reference electrode)을 두피 또는 안면부에 부착하여 기록하였다. 자극시간은 0.05msec.로 하였으며 자극의 강도는 0 volt에서 서서히 증가시켜 피검사자가 동통을 느끼지 않을 정도로 하였고 빈도는 1초에 3회씩 하였다.

DNSEP와 GPSEP 검사에서 체성감각유발전위의 잠복기(latency)와 진폭(amplitude)을 각각 측정하여 기록하였다. 체성감각유발전위 잠복기는 기록지에서 자극시부터 처음 위로 접히는 뇌반

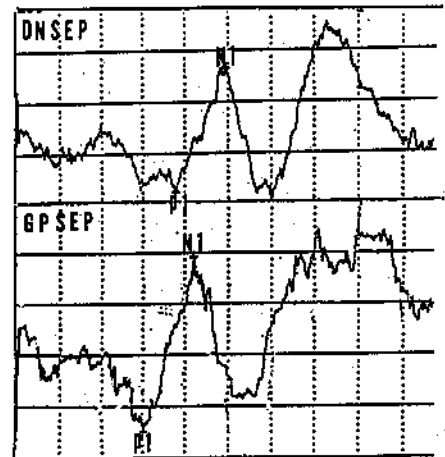


Fig. 1. Evoked potentials of DNSEP (somatosensory evoked potential stimulated at penile shaft) and GPSEP (somatosensory evoked potential stimulated at glans penis) in patient with primary premature ejaculation. Comparison of latency and amplitude in same patients showed the latency of GPSEP was shorter than that of DNSEP (30.31 msec., 37.81 msec. respectively) and the amplitude of GPSEP was higher than that of DNSEP (3.34 $\mu$ V, 2.34 $\mu$ V respectively).

응점 (P1) 까지를 측정하였고, 진폭은 처음 반대편으로 접히는 뇌반응점 (P1)에서 처음 아래로 접히는 뇌반응점 (N1) 까지를 측정하였다 (Fig. 1).

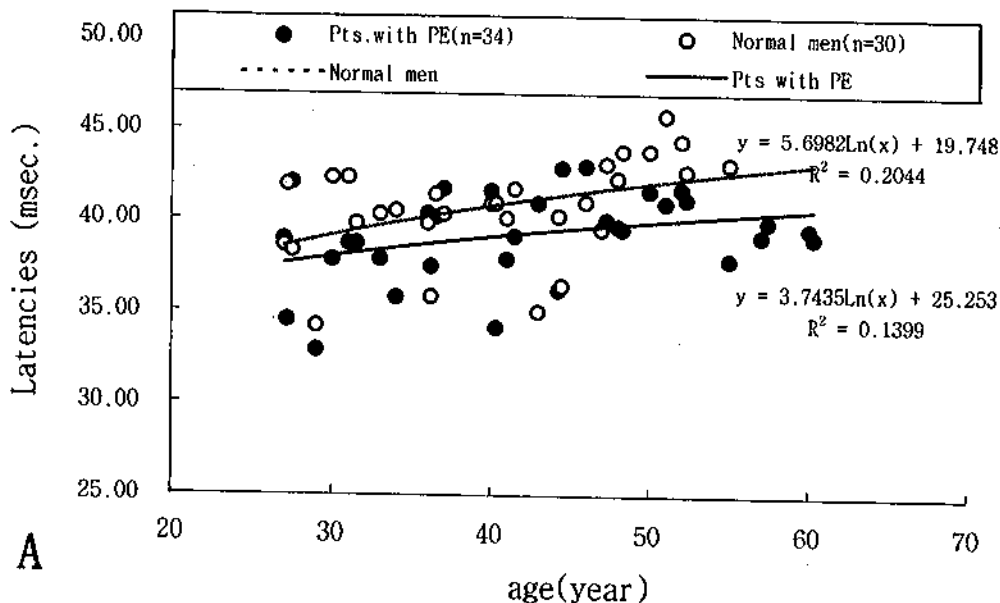
를 시행하였으며,  $p < 0.05$ 인 것을 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

3. 자료분석

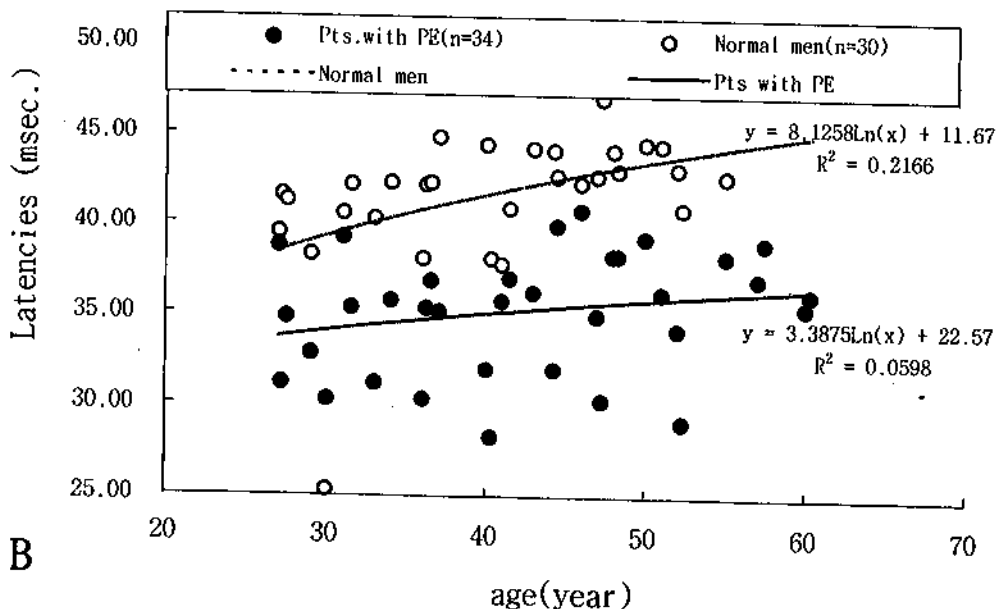
결과분석은 SPSS/PC\*를 이용하여 student t test

정상성인에서의 음경체부 자극에 의한 DNSEP

결 과



A



B

Fig. 2. The latencies of DNSEP (A) and GPSEP (B) in patients with primary premature ejaculation (PE) and normal controls. A; The mean latency of DNSEP in patients with PE was shorter than that of normal men and showed an age dependency. B; The mean latency of GPSEP in patients with PE was shorter than that of normal controls and also showed an age dependency.

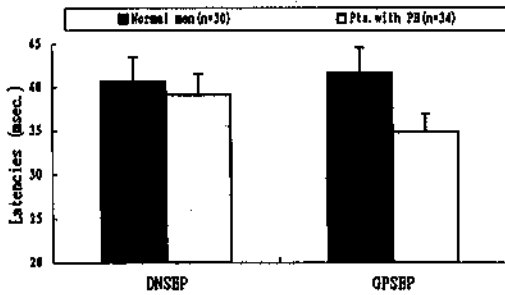


Fig. 3. The mean latency of DNSEP and GPSEP in normal controls and patients with primary premature ejaculation. Both mean latencies of DNSEP and GPSEP were significantly shorter in the patient group than the normal subjects ( $p=0.023$ ,  $p<0.001$ , respectively). In the normal subjects, the mean latency of GPSEP was longer than that of DNSEP ( $p=0.33$ ), but in patient group, the mean latency of GPSEP was significantly shorter ( $p<0.001$ ). (DNSEP: somatosensory evoked potentials (SEP) stimulated at the penile shaft, GPSEP: somatosensory evoked potentials (SEP) stimulated at the glans penis).

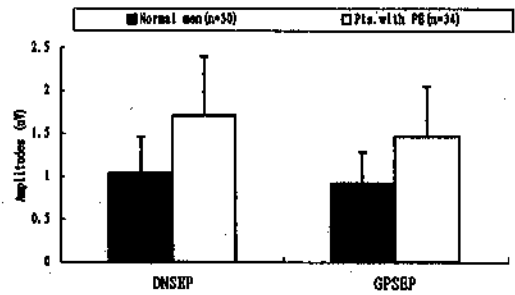


Fig. 4. The mean amplitude of DNSEP and GPSEP in normal controls and patients with primary premature ejaculation. In both groups, the mean amplitude of GPSEP was lower than that of DNSEP in both group ( $p>0.05$ ). Both mean amplitudes of DNSEP and GPSEP were significantly higher in patients with PE than those of normal subjects ( $p<0.01$ ). (DMSEP: somatosensory evoked potentials (SEP) stimulated at the penile shaft, GPSEP: somatosensory evoked potentials (SEP) stimulated at the glans penis).

의 잠복기는  $40.69 \pm 2.46$  msec.이었고, 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 잠복기는  $41.68 \pm 2.39$  msec.이었으며, 조루증환자에서의 음경체부 자극에 의한 DNSEP의 잠복기는  $39.18 \pm 2.42$  msec., 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 잠복기는  $34.88 \pm 3.50$  msec.이었다. 두 군에서의 DNSEP 잠복기와 GPSEP 잠복기는 연령의 증가에 따라 연장되는 추세를 보였다 (Fig. 2). 조루증환자에서의 DNSEP 잠복기는 정상성인에 비해 평균 1.51 msec.가 짧았으며 ( $p=0.023$ , Fig. 3), 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 잠복기는 조루증환자에서 정상성인에 비해 유의하게 짧았다 (6.80 msec.,  $p<0.001$ , Fig. 3).

음경귀두 자극에 의한 GPSEP에서의 잠복기는 정상성인의 경우 음경체부 자극에 의한 DNSEP 보다 평균 0.99 msec.가 연장되었지만 ( $p>0.05$ ), 조루증환자에서는 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 잠복기가 음경체부 자극에 의한 DNSEP의 잠복기보다 오히려 4.30 msec.가 짧았다 ( $p<0.001$ , Fig. 3).

정상성인에서의 음경체부 자극에 의한 DNSEP의 진폭은  $1.04 \pm 0.39$   $\mu$ V, 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 진폭은  $0.92 \pm 0.39$   $\mu$ V이었으며, 조루증환자에서의 음경체부 자극에 의한 DNSEP의 진폭은  $1.71 \pm 0.47$   $\mu$ V, 음경귀두 자극에 의한 GPSEP의 진폭은  $1.47 \pm 0.35$   $\mu$ V이었다.

정상성인과 조루증환자에서 음경귀두에서 자극한 GPSEP의 진폭은 음경체부에서 자극에 의한 DNSEP의 진폭에 비해 낮았으며, 음경체부에서의 자극에 의한 DNSEP의 진폭과 음경귀두에서 자극에 의한 GPSEP의 진폭은 조루증환자에서 정상인에 비해 유의하게 높았다 ( $p<0.01$ , Fig. 4).

## 고찰

남성의 성기능은 음경발기 및 사정으로 이루어지는 일련의 과정이다. 조루증은 수의적으로 사정반사를 조절할 수 없어 나타나는 사정장애로서 원발성과 속발성으로 나눌 수 있다. 원발성 조루증환자는 처음 성행위시 부터 조루증이 나타나는 환자를 말하며, 속발성은 정상적인 사정능력을 유지하다가 어느 시점에 조루증이 발생하는 환자를 말한다. 속발성 조루증환자는 다양한 원인에 의하여 야기될 수 있으며, 많은 경우에서 발기부전을 동반한다. 본 연구에서는 다양한 원인에서 야기되는 속발성 조루증의 경우 확실한 기전을 밝힐 수가 없어 여러 원인을 배제하고자 원발성 조루증환자를 선택하였다.

사정은 자율신경계에 의하여 좌우되는 일련의 반사적 성반응이다. 누정이나 성적인 음부의 자극은 음경의 배부신경을 거쳐 척수의 사정중추(S<sub>2-4</sub>)에 전달되며, 이러한 신경학적 신호는 일부 대뇌의 중재를 거쳐 사정을 유도하고 일부는 대

뇌의 중재없이 사정중추의 반사적 반응에 의하여 사정을 유발하게 된다. 따라서 성적 구심성 신호를 일차적으로 받아들이는 음부의 감각신경의 반응은 대뇌의 시정각 자극과 더불어 사정의 일차적 신호로 중요하리라 여겨진다.

인체에 분포되어 있는 체성감각 수용체는 자유신경종말 (free nerve ending)과 피낭으로 싸인 신경말단 기관 (encapsulated ending)으로 나눌 수 있다. 전자는 피부표면, 피하조직 및 혈관에 분포하여 통증, 가벼운 접촉감 및 온도감 등을 감지하고, 후자는 피부, 근육, 관절 등 기관에 분포되어 진동감, 접촉감 및 압력감을 감지한다<sup>18</sup>. 음경에는 이러한 두 수용체가 모두 존재하며, 특히 피낭신경말단이 풍부하여 각종 체성감각을 예민하게 감지한다. 이러한 음경에서 감지된 체성감각은 음경 배부신경을 통하여 천수 감각중추로 전달되고, 유수신경섬유를 통해 후색 (posterior column)을 따라 상행하며, 내측 모대 (medial lemniscus), 시상 (thalamus), 대뇌피질의 사정중추로 전달된다<sup>417</sup>.

체성감각유발전위에 관한 연구는 처음 인체에서 말초신경을 자극하여 두피에서 합성된 유발전위를 기록함으로써 이루어졌으며, 이는 말초수용기에서부터 대뇌피질에 이르는 감각신경계통의 기능을 검사하는데 유용한 방법으로 쓰여지고 있다. 이러한 체성감각유발전위는 갑작스러운 자극에 의하여 일정한 잠복기 후에 유발되는 신경조직의 전기적 반응을 말하며, 임상적으로 시각, 청각 및 체성감각 등의 신경기능 평가에 이용되고 있다. 체성감각유발전위에 영향을 주는 인자로는 피검물의 조건, 전기자극방법, 기록방법 등이 있으며, 피검물의 조건에는 자극부위에서 기록부위까지의 거리, 체중, 온도 등이 있다.

비뇨기계에서 이용되는 체성감각유발전위검사는 주로 음경체부에서 자극을 주는 음부배신경 체성감각유발전위 검사로서, 이는 신경인성 방광이나 발기부전 환자에서 말초신경 손상이나 신경근, 척수 혹은 그 상부의 신경계에 대한 객관적인 신경 생리적 자료를 얻는데 이용되고 있다<sup>18,20</sup>. 이러한 음경배신경 체성감각유발전위 검사의 검사 방법은 음경체부에 자극하여 두피에서 기록하는 방법으로 일부 보고에서 이러한 방법을 이용하여 조루증환자에서 시행한 체성감각유발전위 검사결과 체성감각유발전위 잠복기는

정상인에 비해 유의한 차이가 관찰되지 않았다<sup>15</sup>. 이러한 방법으로는 음부 중 감각이 제일 예민한 음경귀두로부터의 신경전도 및 진폭은 관찰할 수 없다. 이에 저자들은 음경배신경 수용체가 풍부한 음경귀두에서 자극하는 체성감각유발전위 검사를 시행하여 기존의 음경체부에서 자극하는 검사결과와 비교 관찰하였다.

연구 결과 조루증환자에서 정상성인에 음경귀두에서부터의 체성감각유발전위 잠복기가 유의하게 짧았다. 정상인의 경우 GPSEP 잠복기는 DNSEP 잠복기보다 0.99 msec.가 연장되었으나, 조루증환자의 경우 음경귀두의 자극부위는 음경체부 자극부위에 비해 2-3cm의 길이가 늘어났음에도 불구하고 GPSEP 잠복기는 DNSEP 잠복기보다 4.30 msec. 짧아졌다. 이는 조루증환자에서 음경귀두 감각신경의 수용체의 문제나 신경전도의 경로의 차이, 신경섬유의 종류나 형태의 차이 등에 의한 것일 수도 있고, 또한 정신 심리적인 신경증과 동반되어 나타날 수도 있는 것으로 여겨져 많은 연구가 요구된다. 결과에 의거하면 조루증환자는 음경귀두 자극에 대한 과흥분성이 있음을 알 수 있으며, 감각신경전도 속도의 변화 및 과흥분성이 조루증을 유발하는 요인으로 여겨진다. 실제적으로 저자들은 조루증 치료제로 개발한 SS-cream을 이용한 예비임상실험결과 SS-cream을 조루증환자의 음경귀두에 도포한 결과 조루증의 호전이 나타났으며, SS-cream을 음경귀두에 도포후 체성감각유발전위의 잠복기가 지연되고, 진폭이 감소되었다<sup>11,21</sup>. 따라서 음경귀두의 감각과민에 따른 과다한 신경 충동으로 인한 사정중추의 조절능력 상실이나 사정중추의 조절능력 실조로 조루증이 이루어짐을 알 수 있으나, 조루증환자의 음경귀두의 감각 감지능 혹은 분포된 감각신경의 수량과 종류 및 전도능의 변화가 있을 것으로 여겨져, 이러한 음경 감각신경에 대한 수용체 실험이나, 신경자체의 경로, 신경섬유의 형태 및 조루증에 따른 신경의 생리학적 변화 등 다양한 연구가 요구된다.

## 결 론

원발성 조루증환자와 정상성인에서 시행한 음경으로부터의 체성감각유발전위 검사를 시행한 결과, 조루증환자는 음경귀두로부터의 감각에 대한 빠른 전도 및 과흥분성이 있었다. 따라서

조루증환자에서의 음경으로부터의 빠른 신경 전도 및 과흥분성이 사정반사 조절능력 실조를 이루어 조루증을 야기시킴을 알 수 있으며, 이는 조루증의 기질적 원인으로 생각되며, 향후 조루증환자의 음경 감각신경에 대한 조직학적 연구가 필요하리라 여겨진다.

## REFERENCES

- Masters WH, Johnson VE. Human sexual inadequacy. Boston, Little Brown, 1970; 72-110.
- 성도환, 최형기, 신종성. 조루증 환자의 spectrum. 대한남성과학회지 1994; 12: 57-62.
- Bush JP. Disorders of ejaculation. In Bennett AH, ed. Impotence: Diagnosis and management of erectile dysfunction. Philadelphia. WB Saunders, 1994; 186-96.
- Goldstein I. Evaluation of penile nerves. In Tanagho EA, Lue TF eds. Contemporary management of impotence and infertility. Baltimore, Williams & Wilkins, 1988; 70-6.
- Semans JH. Premature ejaculation: A new approach. South Med J 1956; 49: 353-8.
- Shilon M, Paz GF, Homonnai ZT. The use of phenoxybenzamine treatment in premature ejaculation. Fertil Steril 1984; 42: 659-61.
- Kaplan HS. How to overcome premature ejaculation. New York, Brunner/Mazel, 1989; 5-42.
- Segraves RT, Saran A, Segraves K, Maguire E. Clomipramine versus placebo in the treatment of premature ejaculation: A pilot study. J Sex Marital Ther 1993; 19: 198-223.
- Segraves, R. T. Effects of psychotropic drugs on human erection and ejaculation. Arch. Gen. Psych., 1989; 46: 275-83.
- Damrau F. Premature ejaculation: Use of ethyl aminobenzoate to prolong coitus. J Urol 1963; 89: 936-8.
- 신종성, 성도환, 민영기, 최형기. SS-cream 의 조루증 치료효과에 대한 이중맹검 결과. 대한비뇨회지 1994; 35: 533-7.
- Tullii RE, Guillaux CH, Vaccari R, Ferreira R. Premature ejaculation-selective neurotomy: A new therapeutic technique-Base, indication and results. Int J Impotence Res, 1994; 6: 109.
- Berkovitch M, Keresteci AG, Koren G. Efficacy of prilocaine-lidocaine cream in the treatment of premature ejaculation. J Urol 1995; 154: 1360-4.
- Vignoli GC. Premature ejaculation: New electrophysiologic approach. Urology 1978; 11: 81-2.
- Colpi GM, Fanciullacci F, Beretta G, Negri L, Zanollo A. Evoked sacral potentials in subjects with true premature ejaculation. Andrologia 1986; 18: 583-6.
- Fanciullacci F, Colpi GM, Berreta G, Zanollo A. Cortical evoked potentials in subjects with true premature ejaculation. Andrologia 1988; 20: 326-30.
- Xin ZC, Choi YD, Seong DH, Choi HK. Sensory evoked potential and effect of SS-cream in premature ejaculation. Yonsei Med J 1995; 36: 397-403.
- Carola R, Harley JP, Noback CR. The senses. In: Carola R, Harley JP, Noback CR, editors. Human Anatomy & Physiology. 2nd ed. New York: McGraw-HILL, 1992; 462-514.
- Padma-Nathan H. Neurologic evaluation of erectile dysfunction. Urol Clin North Am 1988; 15: 77-80.
- Bloom KK, Goldberg G. Tibial nerve somatosensory evoked potentials in spinal cord hemisection. Am J Phy Med Rehabil 1989; 68: 59-65.
- Opsomer RJ, Guerit JM, Wese F, Van Cangh PJ. Pudendal cortical somatosensory evoked potentials. J Urol 1986; 135: 1216-9.