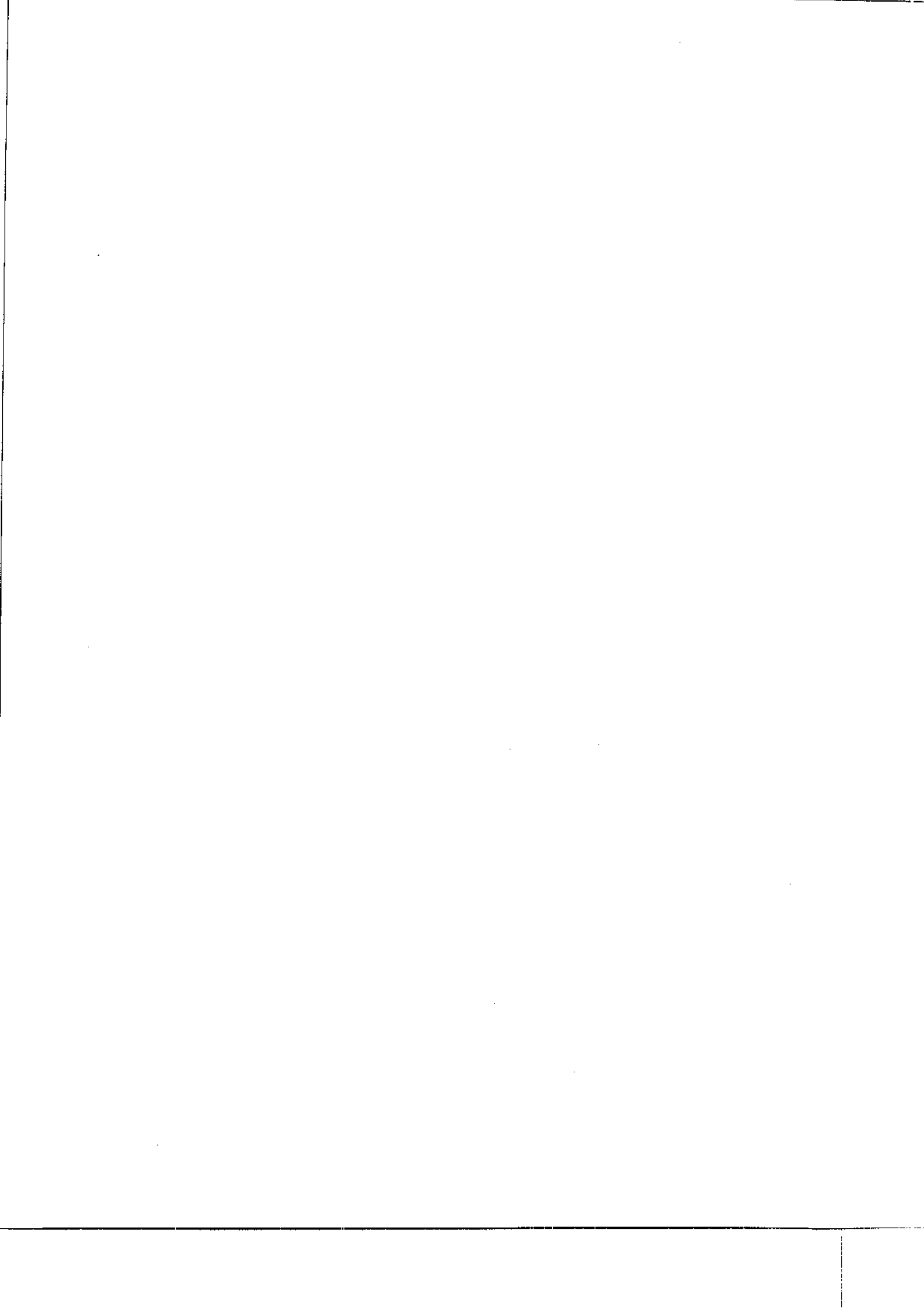


4

척수손상 환자에서의 발기부전

가톨릭의대 김현우







척수손상 환자에서의 발기부전

가톨릭의대 김현우

I. 서론

문명의 발달에 의한 각종 사고로 척수손상 환자는 증가하는 추세이며, 미국의 경우 300,000명의 척수손상 환자가 있고, 매년 15,000명의 새로운 환자가 발생하고 있다. 이들의 연령이 평균 26세이고 남자가 여자보다 4배 높은 비율로 발생하고 있는 것을 볼 때 척수손상 환자의 재활과정에 있어 발기부전 문제는 보다 적극적인 측면에서 다루어야 한다고 생각한다.

척수손상 후 성생활의 변화는 환자들이 사회에 적응하는 과정에서 매우 중요한 문제이고 일반적으로 이들은 성적장애가 있을 것으로 생각하고 있으나 실제로는 성생활이 가능한 환자도 많으며, 손상부위와 정도에 따라 많은 차이를 보이고 있으므로 이에 따른 정확한 진단과 적절한 치료가 필요하리라 생각된다.

II. 발기의 신경생리

1. 중추신경계

대뇌에서 발기능과 성적욕망을 조절하는 중추는 변연계(limbic system)와 시상하부(hypothalamus)에 위치해 있는데 대체로 변연계의 기능은 기본적인 생리적 욕망과 정서에 관여하며 외적인 성적자

극을 받아들여 시상하부에 위치하는 MPOA(medial preoptic area), PVN(Paraventricular nucleus), medial amygdala, NPGi(nucleus paragigantocellularis)등에 자극을 전달하며 이들의 상호작용으로 시상하부에서의 원심성자극은 척수를 따라 내려간다. 후부 시상하부로부터의 자극은 흉요추부(T12-L3)의 교감신경계로, 전부 시상하부로부터의 자극은 천수(S2-4)의 부교감신경계로 전달된다.

2. 자율신경계

1) 부교감신경계

부교감신경계는 음경혈관의 확장과 발기를 일으키는 역할을 한다. 척수 S2-4의 전각(anterior division)에서 기시하여 골반강에서 골반신경(pelvic nerves)이 되어 들어가 직장옆의 골반신경총(pelvic plexus)에 연결된다. 천추부 부교감 신경핵은 음경, 방광 그리고 골반장기로 가는 신경절 전 신경원(preganglionic neurons)을 지니고 있고 이들은 수상 및 축삭돌기(dendritic and axonal prolongement)를 통해 다양한 neuromediator들을 합성하여 방출한다. 그리고 다른 여러 신경섬유로부터 신경접합(synaptic contacts)을 받는다. 이곳 골반신경총에서 방광, 허부요관, 정낭, 전립선, 직장 등에 분지를 낸다. 발기에 관여하는 주된 신경인 해면체 신경(cavernous nerve)은 전립선의 측후방을 따라가 근위구부요도 근처에서 1시와 11시 방향으로 주행하여 음경내로 들어간다 (Fig 1).

2) 교감신경계

음경을 이완상태로 유지하는 중요한 역할을 하는 교감신경계는 척수의 흉요추부 중 T11-L2에 있는 IML(intermediolateral)에서 기시하며 이 신경원은 요추의 척추인접 교감신경 사슬(lumbar paravertebral sympathetic chain)과 하복신경(hypogastric nerve)을 통해 복강과 골반 장기에 이른다. 척추인접 교감신경 사슬을 주행하는 교감신경 섬유는 음부신경을 통해 음경에 이른다 (Fig 1). 천수의 병변이나 부교감 신경의 유출에 이상이 생길 때 지속 발기가 나타난다는 보고가 있는 것으로 보아 천수의 부교감신경 경로에 척수손상과 같은 병변이 생기면 잠재되어 있던 하복신경 내 발기전구성 섬유의 존재가 드러나는 것을 암시한다. 부교감 신경 경로에 이상이 생겨도 여러 발기전구성 자극에 의해 교감신경 활성화도가 증가하여 발기를 유발할 수 있다.

3) 체신경계

음경의 배부신경(dorsal nerve)은 음경의 반사성 발기에 중요한 역할을 하는데 음부신경(pudendal nerve)의 말단분지이다. 음부신경은 척수의 S2-S4의 전각에서 형성되며 비뇨생식횡격막 부위에서 하치신경(inferior hemorroidal nerve), 회음부신경(perineal nerve), 배부신경(dorsal never)의 세가지 분지를 내는데 배부신경은 음경의 배부를 따라 buck 근막하로 주행하여 귀두부와 음경피부의 지각에 관여한다 (Fig 1).

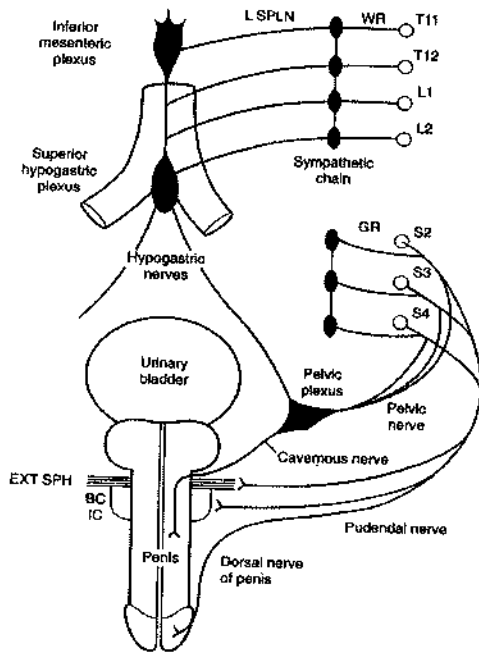


Fig 1. Diagram showing the parasympathetic, sympathetic and somatic efferent pathways to the penis

3. 말초 및 중추 신경 경로

척수 상부의 여러 곳이 생식기로부터 직접적인 감각 입력을 받는 것으로 보여지며 이는 척수의 발기 조절에 대한 척수 상부의 조절이 말초의 자극에 의해 조정되는 것을 의미한다. 즉, 생식기의 자극은 척수의 반사기전을 활성화시킴과 동시에 척수 상부에 대한 생식기의 감각성 되먹임에 영향을 받는다. 이는 반사성 발기와 심인성 발기를 양분하기 어렵다는 것을 말해준다. 성교 중 생식기로부터의 감각 입력은 척수의 반사를 유도하고 동시에 척수 상부의 흥분성 조절 기전을 활성화하고,

억제성 경로를 차단하여 척수의 반사반응을 추가적으로 도울 가능성이 있다.

1) 반사성 발기

천추부(S2-S4) 부교감 신경경로에 의한 것으로 구심성 경로는 음경배부신경이고 원심성 경로는 골반신경을 통해 pelvic plexus에 이르는 신경절전 축삭으로 되어 있다. Pelvic plexus의 ganglion cell은 cavernous nerve를 통해 음경으로 축삭을 보낸다 (Fig 2). 이러한 parasympathetic stimulation은 cholinergic & NANC-mediated 되어 음경해면체 평활근을 이완시켜 발기를 유발시킨다 (Table 1). 천추부(S2-4) 이상 부위의 손상을 입은 환자즉, 상부 운동신경원 손상에서는 대부분 반사성 발기에 의해 발기력이 유지되나 강직도와 팽창도가 기간이 짧고, 약하기에 성교를 이루기는 어렵다.

2) 심인성 발기

발기는 뇌(hypothalamus and limbic system)의 여러 자극에 의해 발생하며, 뇌는 상행성 척수경로를 통해 음경으로부터 여러 감각 입력을 수용한다. 뇌는 하향 경로(thoracolumbar portion of the spinal cord)를 통해 음경으로 가는 lumbar sympathetic & sacral parasympathetic outflow를 조절한다. 이 두 outflow는 모두 심인성 발기와 관련된다. 음경으로 가는 교감신경성 혈관 수축 경로는 paravertebral sympathetic chain ganglia에서 나와 pudendal, hypogastric, pelvic nerve를 통해 음경에 이른다 (Table 1 & Fig 2).

Table 1. FEATURES OF REFLEX AND PSYCHOGENIC ERECTIONS

Reflex erections
Mediated by the parasympathetic nervous system
Produced by direct stimulation of the penis
Occur independently of erotic stimuli or thoughts
Require intact S2-S4 nerve roots (sacral reflex arc)
Are generally preserved with injury above the L2 vertebral nerve roots
Psychogenic erections
Mediated by the sympathetic nervous system
Produced by thoughts and erotic stimuli
Occur independently of direct stimulation of the penis
Require intact thoracolumbar nerve roots
Often lost with injury to thoracic and cervical cord

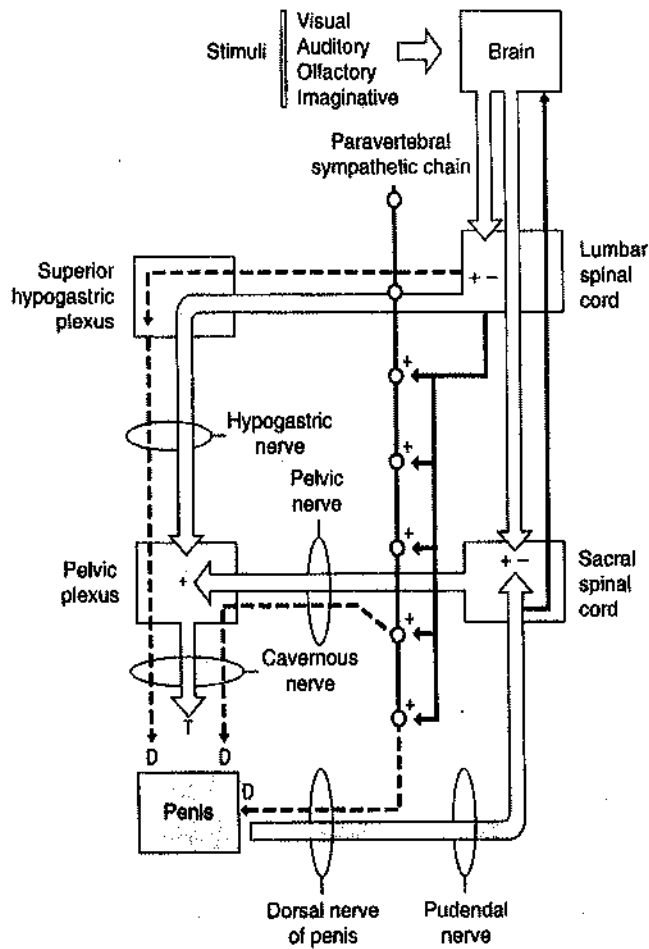


Fig. 2.
Diagram of the peripheral and central neural pathways controlling penil erection.

III. 척수손상이 발기에 미치는 영향 >

척수손상 환자의 성생활에 대한 보고들을 보면 대부분의 사람들이 활발한 성생활을 하고 있는 것으로 알려져 있다. Cole 등의 보고에 의하면 양측하지마비와 사지마비 환자들의 70%에서 만족할 만한 성교를 하고 있다고 한다.

척수손상 환자의 성기능에 대해서는 여러 연구자들에 의한 보고가 있다. Talbot 은 208명의 환자를 대상으로 조사한 결과 척수손상 환자의 60%에서 발기가 가능하였다고 하였으나 이들 중

40%에서만 성교가 가능하다고 하였다. T12 보다 하위 손상 환자들은 발기장애의 가능성이 높다고 하였고 성교 중 사정은 17명(10%)에서 관찰된다고 하였다. 수상 후 6개월이내 환자의 3/4에서 발기력이 회복 되었으며 이중 5%에서 수태력이 있다고 하였다. Zeitlin 등도 100명의 환자를 대상으로 면접조사를 시행한 결과 64%에서 완전발기가, 3%에서 사정이 가능했다고 보고하였다. 1960년 Bors와 Comarr는 529명의 척수손상 환자들을 대상으로 성기능에 대해 조사하였다. 하부 운동신경절 손상에서는 주로 심인성 발기가 나타나며, T9 이상 손상에서는 거의 불가능하고 T12 이하 손상에서 보다 흔하다고 하였다. 완전 상부 운동신경절 손상에서는 반사성 발기가 주로 나타나며, 경수 손상에서 가장 빈도가 높다고 하였고, 불완전 상부 운동신경절 손상에서는 심인성과 반사성 발기가 모두 가능하나 S2-4의 과항진으로 T11-L2의 작용을 억제하기 때문에 반사성 발기가 훨씬 우세하다고 하였다. 상부 운동신경절 손상의 경우 발기의 빈도는 완전 손상의 경우 93%(심인성 2%), 불완전 손상의 경우 99%(심인성 19%)로 나타나 주로 반사성 발기가 높은 비율로 나타났고, 하부 운동신경절 손상의 경우 심인성 발기만 가능하였으며, 그 빈도는 완전손상의 경우 26%, 불완전 손상의 경우 90%라고 하였다.

1979년 Higgins는 척수손상환자에서 발기 및 사정능력에 관한 문헌고찰을 시행하고 여러 보고 자료는 엄격한 연구방법의 기준과 통계분석의 결여, 연령, 일반적 건강상태, 성의 과거력 등 여러가지 무시할 수 없는 변수가 내포되어 믿을 수 없으며 가장 큰 범실은 확실한 자료 없이 구술 또는 서면보고를 그대로 믿은 것이었다고 했다. 그럼에도 불구하고 자료들에 의하면 사정기능은 7%에서 만 유지되나 발기능력은 척수손상환자의 평균 70%에서 유지된다고 하였다.

국내 보고는 1985년 한 등의 보고와 1990년 김 등의 보고가 있다. 한 등의 보고에 의하면 46명의 환자중 69%에서 발기가 회복되었고, 30.4%에서 성교시 성공하였으며, 15.2%에서 사정이 있었고, 6.5%에서 극치감이 있었다. 김 등의 보고에서 보면 발기는 79%에서 가능하였고 불완전 상부 운동신경절 손상(91%)에서 가장 높았으며 완전 하부 운동신경절 손상에서 가장 낮게 나타났다고 하였다. 발기는 85%에서 1년 이내 회복된다고 하였으며, 불완전 상부 운동신경절 손상에서 91%로 가장 높고, 완전 하부 운동신경절 손상이 42%로 가장 낮게 나타난다고 하였다. 또한 반사성 발기가 57%에서 나타나며 심인성 발기는 21%에서 나타나고 두 종류 모두 가능한 경우는 22%라고 하였다. 비록 궁극적인 성적능력은 손상된 부위의 위치나 완전 혹은 불완전 등의 요인에 의해 달려 있을 수 있으나, 손상된 부위의 남아있는 성적기능에 의해 달려있다고도 할 수 있다 (Table 2).

Table 2. RELATION OF LEVEL OF SPINAL INJURY TO SEXUAL FUNCTION

Injury Level	Bladder Effect	Urethral Tone	Anal Tone	Bulbocavernosus Reflex	Sexual Function
Cauda equina/ conus	Flaccid	Absent	Absent or decreased	Absent or decreased	Males Usually no reflex erections Rare psychogenic erection Ejaculation occasionally occurs Females Vaginal secretions often absent Patients generally fertile
Thoracic/ cervical	Reflex	Spastic	Present	Present	Males Reflex erections predominate (usually of short duration) Psychogenic erections generally absent Ejaculation occasional Females Vaginal secretions present as part of genital reflex Fertility preserved Sensation of labor pain absent

발기는 수상 후 척추축(spinal shock) 상태 동안은 불완전손상시 수일에서 다른 손상시 일년이 상 일어나지 않는다. Tsuju 등은 수상 후 80%의 환자에서 1년 안에 발기능력이 회복된다고 하였다. 이런 이유로 음경보형물과 같은 자연발기를 완전히 소실 시키는 치료는 회복기간동안은 시행하지 말아야 한다고 하였다.

IV. 초기 치료

성기능은 신경, 혈관, 생화학작용 등 여러 복합적인 과정에 의해 나타날 뿐만 아니라 정신적 또는 사회적 환경 등에도 많은 영향을 받는다. 척수손상 후 초기 재활기간 동안 환자는 사회에 적응하기 위해 살아가는 법을 배워야 할 뿐 아니라 새로운 성생활에 대해서도 배워야만 한다. 수상 후 초기에는 손상자체를 인정해야만 하며 병원의 환자에서 사회의 한 구성원이라는 인식을 하여야 한다. 초기 재활기간에 발기, 사정 등 성에 대한 교육을 시행해야 하며 환자 스스로 본인의 모습에 대한 충분한 이해와 자아상이 있어야 한다. 이 시기에 가족은 환자의 재활과정에서 매우 중요한 역할을 하므로 적극적인 도움이 필요하다.

척수손상 후 3~6개월 간의 입원이 필요하다. 주말을 통해 집으로 귀환하여 사회에 적응하는 훈련을 하며 이 시기에 성에 대한 시도도 시행한다. 성교 전 자가도뇨를 통해 방광을 비움으로 성교

시뇨의 배출에 의한 당황함을 방지할 수 있다. 도뇨관을 삽입하고 있는 경우는 성교 전에 제거하여야 한다.

V. 병력 및 이학적 검사

척수손상 환자의 검사는 정신적인 면을 포함하여 여러가지 요소가 발기에 영향을 미치기 때문에 여러 분야에서 함께 이루어져야 한다. 성관계에 대한 심도 깊은 대화가 있어야 하며, 반사성 발기와 심인성 발기의 유무도 함께 알아 보아야 한다. 손상 후 성관계가 어려운 것이 동반된 골반골골절이나 수술 등의 영향에 의한 것인지, 적합한 자세의 문제가 있는지도 함께 알아보아야 하며, 복용하고 있는 약이나 배우자의 정신적측면에 대한 적절한 조사도 필요하다.

이학적 검사시 손상의 위치, 완전 또는 불완전손상 유무, 구해면체반사, 직장 tone 등을 보아야 한다 (Table 3).

Table 3. PHYSICAL EXAMINATION FINDINGS

Injury Level	During Spinal Shock	After Spinal Shock	
		Cauda Equina	Thoracic/Cervical
Perineal sensation	Absent/decreased	Absent/decreased	Absent
Bulbocavernosus reflex	Absent/decreased	Absent/decreased	Present
Rectal tone	Absent/decreased	Absent/decreased	Increased
Reflex penile erections	Absent/decreased	Absent/decreased	Present
Spontaneous bladder contractions	Absent	Absent	Present

Spinal shock generally lasts from several days to approximately 6 weeks after spinal cord injury.

Comarr는 직장검사를 시행하여 항문괄약근 반사와 구부 해면체반사가 유지된 경우를 상부 운동신경절 손상, 소실된 경우를 하부 운동신경절 손상으로 분류하였고, 손상의 완전 또는 불완전 정도를 알기 위해서는 천수지배 영역인 음경, 음낭, 안장(saddle)부위의 피부에 대한 침자검사(pinprick test)가 필요하다고 하였다. 성기, 음낭, 항문주위의 침자검사상 감각이 보존되어 있다면 이런 환자는 정상적인 심인성 발기, 사정, 극치감 등을 느낄 수 있다고 하였다.

신경학적 이상을 알기 위해서 음경진동각측정술(Penile biothesiometry), 음경배부신경 체감각 유발전위(Dorsal nerve somatosensory evoked-potential), 천수유발전위(sacral evoked potential)등의 방법들이 이용된다.

VI. 지 료

척수손상 환자들에 있어서 성교는 힘들더라도 발기가 되는 경우는 많다. 많은 수의 환자들이 발기부전에 대해서는 문제시 하지 않고 치료의 의지가 없는 경우가 많으므로 입원초기 발기부전에 대한 적극적이고 다양한 치료방법에 대해 상의하고 환자와 대화하여야 한다. 이들의 치료는 음경보형물 삽입술, 진공물리기구, 발기유발제 자가주사등의 방법이 있으며, 최근에는 비아그라와 같은 복용약의 등장으로 새로운 치료의 장을 열었다.

음경보형물삽입술은 굴곡형과 팽창형(Dynaflex, 2-piece, 3-piece)등이 사용된다. 이들의 삽입은 대부분의 척수손상 환자들이 만족하고 있으며, 음경의 크기가 작아 콘돔카테터를 잘 고정시킬 수 없는 환자나 그로 인해 반복되는 치료가 힘든 음경피부 열상의 치료, 간헐적 자가도뇨시 편리함을 위해 음경보형물이 보조적으로 사용된다. 척수손상 환자들에 있어 보형물 삽입은 일반인들에 비해 높은 빈도의 합병증이 나타난다. 일반 발기부전환자에서의 감염 발생률이 1-2%인데 비해 이들에서는 10-20%까지 보고되고 있으며, 원인균으로는 staphylococcus가 감염의 50%이상 차지하고 나머지는 그람음성 장내세균에 의해 발생한다. 감염에 대한 치료는 즉각적인 보형물의 제거와 3~6개월 후에 재수술을 시행하는데, 감염된 해면체의 섬유화로 인하여 음경은 더욱 위축되어 실린더 삽입이 어렵다. 음경미란 역시 척수손상 환자에서 매우 높은 빈도로 발생하며 Collins 등의 보고에 의하면 일반 환자의 경우 약 1%에서 발생하는 것에 반해 굴곡형을 삽입한 189예의 손상환자 중 21예(11%)가 요도미란 때문에 보형물을 제거하게 된다고 하였으며, 팽창형을 삽입한 경우에는 거의 볼 수 없는데 이는 팽창형의 경우 신축성이 있는 반면 굴곡형은 그렇지 못하기 때문이라고 하였다. 그 외의 합병증으로는 음경피부괴사, 기계적 기능부전 등이 있다. 척수손상 환자들에 있어 콘돔카테터를 설치할 때 자주 빠지거나 반사적발기에 의한 음경피부 열상을 방지하기 위해 음경보형물을 설치하기도 한다. Smith 등이 33예의 척수손상 환자에서 음경보형물을 설치하였는데 대부분 배뇨장애의 보조적 치료방법으로 콘돔카테터 유치나 간헐적 도뇨시 편리함을 주기 위해 시행하였다.

다른 치료방법으로 진공물리기구가 사용되고 있다. 이 방법은 음경보형물이 침습적인 치료임에 비해 비침습적이라는 장점이 있다. Nadig 등의 보고에 의하면 기구를 사용하는 환자 중 91%에서 성교하기에 충분한 발기가 된다고 하였으며, 80%에서 이 기구에 만족하고 있다고 하였다.

먹는 복용약이 나오기 전까지 혈관확장제 자가주사법은 척수손상 환자에서 치료제로 널리 사용되어 왔고, 지금도 사용되고 있다. 초기에는 papaverine 단독으로 사용하였으나, 그 후 papaverine

과 alpha-blocking agent인 phentolamine 등이 사용되었다. Bodner 등은 20명의 척수손상 환자에서 자가주사제를 투여하여 95%의 만족스러운 발기가 나타났다고 보고하였고, 15%에서 4시간 이상의 지속발기가 나타났다고 하였다. 또한 Border 등은 58명의 환자를 대상으로 자가주사 장기 추적검사(평균 2년)를 시행한 결과 90%에서 발기를 유지하였으나 53%에서 중도에 탈락하였으며, 성기 plaque가 15%에서 발견된다고 보고하였다. 혈관확장제 자가주사시 주의하여야 할 것은 척수손상 환자에서는 높은 빈도로 지속발기증이 나타난다는 것이며 따라서 처음 주사시 매우 낮은 용량에서 시작해야 한다는 것에 유념하여야 한다. 국내의 보고는 오 등이 43명의 환자에게 papaverine을 투여한 결과 39명(90.8%)에서 성교 가능한 강직도가 나타났다고 보고 하였다.

비아그라의 등장으로 발기부전의 새로운 시대를 맞이한 것과 마찬가지로 척수손상 환자의 치료에 있어서도 매우 좋은 결과를 나타낸다. 더욱이 혈관확장제 자가주사법이나 진공물리기구 등은 자연스러운 성관계를 유발할 수 없는 점이 있는데 비해 복용약은 성파트너의 자연스러운 자극에 의해 성관계를 할 수 있다는 점에서도 보다 생리적인 방법이라는 장점이 있다. Schmid 등은 41명의 척수손상 환자를 대상으로 비아그라를 투여한 결과 38명(93%)에서 성교 가능한 충분한 발기가 유발되었다고 하였으며, 22명(58%)에서 50mg에서 효과가 있었으며, 14명(37%)에서 75-100mg에 효과가 있다고 하였다. 4명(10%)에서 두통, 어지러움 등의 부작용이 발생하였고 2명은 투약을 중단하였다. 이 연구에서는 반사성발기(S2-4)와 심인성발기(T10-L2)가 모두 소실된 경우에만 비아그라에 효과가 없었고, 두 반응 중 한 개만 남아있는 경우에는 반사성과 심인성의 구별 없이 모두 좋은 반응을 보인다고 하였다. Giuliano 등은 178명의 척수손상 환자를 대상으로 비아그라를 6주간 투여한 결과 76%에서 성과계가 가능하였다고 보고하였으며 2%에서만 두통과 발열감 같은 부작용이 나타났다고 보고하였다.

VII. 결 론

과거와 달리 의학의 발달로 척수손상 환자들도 평균 수명의 많은 연장을 가져왔고, 성기능의 증진은 이들의 재활에 있어 매우 중요한 부분이 되었으며 이들에게 있어 새로운 성생활에 적응하게 하기 위해서는 여러 전문분야의 협력 또한 매우 필수적인 사항이다. 손상초기 성기능이 어떤지를 파악하며, 불만족스러운 발기가 나타나는 가를 잘 살펴봐야 한다. 비아그라와 함께 혈관확장제 자

가주사법과 진공물리기구 등의 방법을 사용할 수 있으며 드물기는 하지만 음경보형물의 삽입도 가능하다. 발기부전은 척수손상 환자의 재활에 있어 매우 중요한 문제이며 비뇨기과 의사가 적극적인 자세로 그들의 치료에 앞장서야 할 것이다.

◆ 참고문헌

1. 김성곤, 박진, 박원희, 심홍방: 남성 척수손상자의 성생식기능 실태. 대한비뇨회지, 31: 729, 1990
2. 오봉렬, 류수방. 척추손상으로 인한 발기부전증에 대한 음경해면체내 papaverine 주입요법. 대한비뇨회지: 30(1), 57-62, 1989
3. 한성식, 최형기: 척수손상 환자에 있어서의 성기능장애. 대한비뇨회지, 26:453, 1985
4. Bodner DR, Lindan R, Leffler E. The application of intravavernous injection of vasoactine medications for erections in men with spinal cord injury. J Urol 138: 310, 1987
5. Border DR, Leffler B, Frost F. The role of intracavernous injection of vasoactive medications for the restoration of erection in spinal cord injured males: A three year follow-up. Paraplegia 30: 118, 1992
6. Bors E, Comarr AE: Neurological disturbances of sexual function with special reference to 529 patients with spinal cord injury. Urol Surv, 10:191, 1960
7. Cole TM, Chilgersen R, Rosenburg P: A new programme of sex education and counseling for spinal cord injured adults and health care professionals Paraplegia 11:111, 1973
8. Collins KP, Jackler RH. Complication of penile prostheses in the spinal cord injury population. J Urol 1988: 140: 984-5
9. Comarr, AE. Sexual concepts in traumatic cord and cauda equina lesions. J Urol 106: 375-379, 1971
10. deTejada IS, Goldstein I, Krane KJ.: local control of penile erection: Nerve,

- smooth muscle, and endothelium. *Urol Clin North Am* 15:9, 1988
11. Higgins GE Jr: sexual response from spinal cord injured adults: A review of the literature. *Arch Sex Behav* 8:173, 1979
 12. Giuliano F, Hultling C, El Masry WS, Smith MD, Osterloh IH, Orr M, Maytom M. Randomized trial of sildenafil for the treatment of erectile dysfunction in spinal cord injury. *Ann Neurol* 46: 15-21, 1999
 13. Kabalin JN, Kessler R. infectious complications of penile prosthesis surgery. *J Urol* 1988; 139: 953-5
 14. Mulcahy JJ. Prevention and correction of penile implant problems. *AUA Update Series* 1994; 13:214-8
 15. Nadig PW, Ware JC, Blumott R: Non-invasive device to produce and maintain an erection like state. *Urology* 27:398, 1986
 16. Schmid DM, Schurch B, Hauri D. Sildenafil in the treatment of sexual dysfunction in spinal cord-injured male patients. *Eur Urol*, 38: 184-193; 2000
 17. Smith AD, Sazama R, Lange PH. Penile prosthesis: adjunct to treatment in peatine with neurogenic bladder. *J Urol* 1980; 124: 363-4
 18. Talbot HS : The sexual function in paraplegia. *J Urol*, 73:91, 1955
 19. Zeitlin AB, Cottrell TL, Lyoyd FA: Sexology of the paraplegic male. *Fertil Steril*, 8:337, 1957