

골반골절 후 발기부전의 유발원인 : 역동적음경해면체내압측정술 및 음경해면체조영술의 중요성

김 한 석, 문 일, 최 성

고신대학교의과대학 비뇨기과학교실

Causes of Erectile Dysfunction after Pelvic Fractures : The Importance of Dynamic Infusion Cavernosometry and Cavernosography

Han Seok Kim, Il Moon, Seong Choi

Department of Urology, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

Abstract

Background: Erectile dysfunction (ED) develops as common complication of the pelvic fractures, in particular those involving the pubic arch and associated with the posterior urethral injury. ED in these patients can be neurogenic or vasculogenic in origin due to damage to cavernous nerves or the internal iliac vascular system and their branches. We evaluated the causes of ED following pelvic trauma.

Materials and Methods: Patients referred to our department for evaluation of ED due to pelvic fractures were reviewed retrospectively. Patients underwent nocturnal penile tumescence test (stamp test, Rigiscan), audiovisual sexual stimulation test, endocrinologic laboratory test, neurologic test, and either penile color duplex ultrasonography (CDU) or dynamic infusion cavernosometry and cavernosography (DICC). Arterial insufficiency was diagnosed when peak systolic velocity (PSV) was less than 30 cm/sec in CDU, or cavernosal artery systolic occlusion pressure (CASOP) was less than 100 mmHg or more than 30 mmHg below brachial arterial pressure in DICC. Venous leakage was diagnosed when end diastolic velocity (EDV) was more than 5 cm/sec in CDU, or flow-to-maintain (FTM) value was greater than 3 ml/min or the pressure decay (PD) was greater than 45 mmHg/30 sec in DICC.

Results: 20 patients with ED due to pelvic fractures whose mean age was 36.7 (range 20-60) were studied. 8 patients underwent CDU only, 8 patients underwent DICC only, and 4 patients underwent both studies. 9 (45%) patients were presumed to have neurogenic ED, 6 (30%) patients had mixed arteriogenic and cavernous ED, and 5 (25%) patients had cavernous ED.

Conclusion: According to this study, the causes of ED after pelvic fractures were turned out to be neurogenic (45%), arterio-venogenic (30%) and venogenic (25%), orderly.

Key words : Erectile dysfunction, Pelvic bone, Cavernosometry

서 론

최근 인구증가, 산업발달 등으로 인해 교통사고, 산업

재해의 빈도가 증가하는 추세이며 이러한 사고로 인해 응급실을 방문하는 다발성 손상환자 중 약 15-25%는 비뇨생식기계 손상을 포함하고 있으며 이 중 골반골 골절, 특히 치골궁과 후부요도손상이 동반된 경우에 흔한 합병증으로서 발기부전의 발생률은 2.5-60%로 보고되고 있다¹⁾. 골반골절로 인한 발기부전의 기전으로는 전면 및 측면 골반압박과 수직절단손상에 의한 신경인성, 혈관

교신저자 : 최 성
주소: 602-703, 부산광역시 서구 암남동 34번지
고신대학교 복음병원 비뇨기과
TEL. 051-990-6253 FAX. 051-990-3994
E-mail: schoi@ns.kosinmed.or.kr

성(동맥성, 정맥성, 동-정맥성) 혹은 복합성(신경인성 및 혈관인성) 등의 원인이 제시되어왔다. 동맥성 발기부전은 음경해면체에 혈액공급을 담당하는 유일한 혈관인 내장골동맥의 분지인 내측외음부동맥의 손상 시에 발생하게 된다²⁾. 해면체성(정맥성) 발기부전은 음경해면체내 탄력섬유유순도의 변화나 음경해면체내 평활근의 불완전한 이완으로 인해 백막하 정맥의 압박에 결함이 생겨 발생할 수 있다³⁻⁵⁾. 신경인성 발기부전의 기전으로는 양측 치골지골절이 빈번하여 치골결합 뒤로 전립선막양 부요도를 따라 양측으로 주행하는 음경해면체신경이 손상되기 때문이라고 설명되고 있다^{3,4)}. 골반골절과 동반된 발기부전은 대다수가 신체감정을 요하는 산재환자로서 비록 대상이 되는 환자의 수가 적지만 정확한 신경인성 또는 혈관인성 발기부전의 진단을 내리는 것이 중요하다. 진단이 잘못되면 재감정시 법적문제가 발생하게 되어 환자 본인은 물론 감정의사에게도 문제가 될 수 있다. 또한 환자에게 혈관수술, 경구용 약물요법, 해면체내 주사요법 또는 음경보형물 삽입술 등의 치료방법을 선택하는데 어려움을 겪을 수가 있다. 이에 본 연구에서는 DICC(Dynamic Infusion Cavensometry and Cavensography) 등을 포함한 진단법을 이용하여 골반골절 후 발기부전의 원인을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

수상 전에는 정상 성기능을 보였으나 골반골절 후 발기부전이 발생한 환자 중 1998년~2005년의 기간에 성기능검사를 시행 받은 20례를 대상으로 하였고 환자의 평균나이는 36.7세(20-60세 범위)였다.

2. 연구방법

1) 혈관인성 발기부전 평가

발기부전에 대한 검사방법으로 병력청취, 이학적 검사, 정신과적 인성검사, 혈청 호르몬검사 등을 시행하였고 야간음경발기검사로서 우표검사 3회 및 Rigiscan을 함께 시행하였다 (Fig.1). 혈관인성 발기부전 유무를 평가하기 위해 음경복합초음파촬영술 혹은 역동적음경해면체내압측정술 및 음경해면체조영술 (dynamic infusion

cavensometry and cavensography, DICC)을 시행하였다.



Fig. 1. Nocturnal penile tumescence test (Rigiscan®).

음경복합초음파촬영술에서는 좌우의 양측 해면체동맥의 혈류속도를 각각 3번씩 측정하여 평균값을 얻은 후 최고수축기유속(peak systolic velocity, PSV)이 30cm/sec이상이거나 확장말기유속(end diastolic velocity, EDV)이 5 cm/sec미만인 경우를 정상으로 간주하였다. 동맥성 발기부전은 PSV가 30 cm/sec 미만으로, 해면체성(정맥성) 발기부전은 EDV가 5 cm/sec 이상으로 정의하였다(Fig.2)⁶⁾.

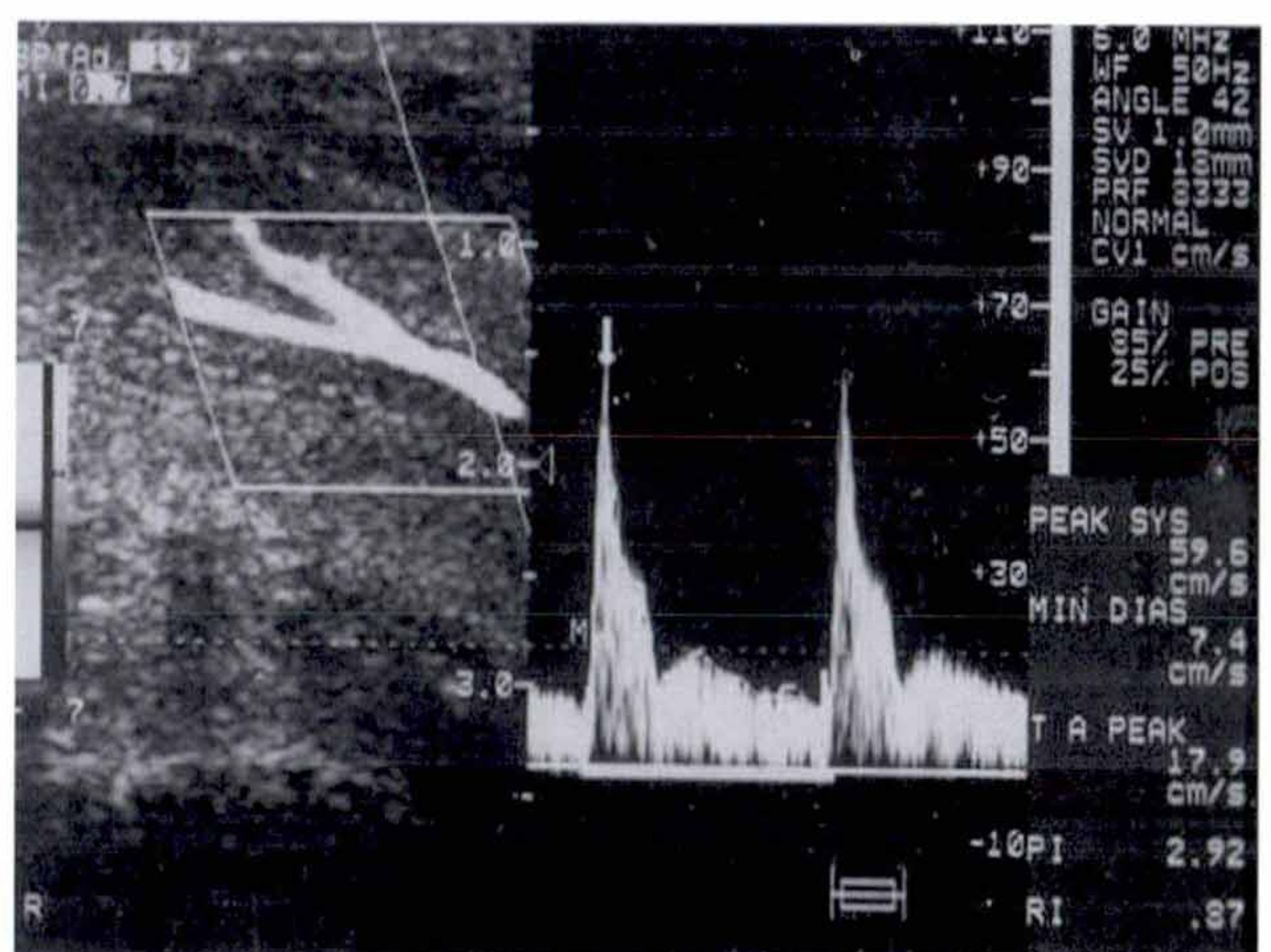


Fig. 2. Color doppler ultrasonographic findings of venogenic(cavernous) erectile dysfunction. PSV: 59.6cm/sec, EDV: 7.5cm/sec (PSV: peak systolic velocity, EDV: end diastolic velocity).

골반골절 후 발기부전의 유발원인 : 역동적음경해면체내압측정술 및 음경해면체조영술의 중요성

역동적 음경해면체내압측정술은 다음과 같이 시행하였다. 1% 리도카인 국소마취하에 21G의 나비바늘 2개를 양측 음경해면체내에 각각 하나씩 삽입하였고 각각에 3-way 연결관을 연결하였으며 그 한쪽은 압력변환기를 통하여 컴퓨터에 연결하고 나머지 하나는 펌프를 통하여 헤파린이 포함된 생리식염수액에 연결하였다(Fig. 3).



Fig. 3. Methods of dynamic infusion cavernosometry and cavernosography.

이중 한쪽 연결관을 통하여 기본투입용량인 trimix 0.3cc를 투여하였다. 첫 용량 투여 10분 후 등압(equilibrium pressure), 음경해면체 동맥수축기폐쇄압(cavernosal artery occlusion pressure, CASOP), 유지유입량(flow-to-maintain, FTM), 압력감소(pressure-decay, PD) 등의 4가지 측정인자들을 기록하였다. 등압은 컴퓨터로 측정된 평형을 유지하는 음경해면체내압으로 정의하였다. 음경해면체동맥수축기폐쇄압은 도플러 탐색자를 이용하여 해면체내압을 도플러 혈류음이 소실될 때까지 상승시킨 후 수액주입을 중단하여 해면체내압이 감소되면서 다시 도플러혈류음이 들릴 때의 압력으로 정의하였으며 상완동맥수축기압과 음경해면체 동맥수축기폐쇄압과의 차이를 측정하였다. 음경해면체내압을 일정하게 유지하는데 필요한 생리식염수의 분당 주입량을 유지유입량으로 정의하였으며, 음경해면체내압이 초기 150 mmHg로부터 30초 동안 줄어드는 압력을 압력감소로 정의하였다. FTM이나 PD가 비정상일 경우 혈관확장제를 재투여한 뒤 5분 후 상기 4가지 지표를 다시 측정

하였다.

본 연구에서는 혈관확장제를 최초투약용량(trimix 0.3cc)의 최대 3배 용량(trimix 0.9cc)까지 주입하였다. 혈관성 발기부전의 진단적 기준은 1990년 Goldstein이 제시한 수치에 따랐다⁷⁾. 즉 동맥성 발기부전은 CASOP이 100 mmHg 미만이거나 상완동맥수축기압과 CASOP과의 차이가 30 mmHg 이상일 때로 정의하였다(Fig.4).

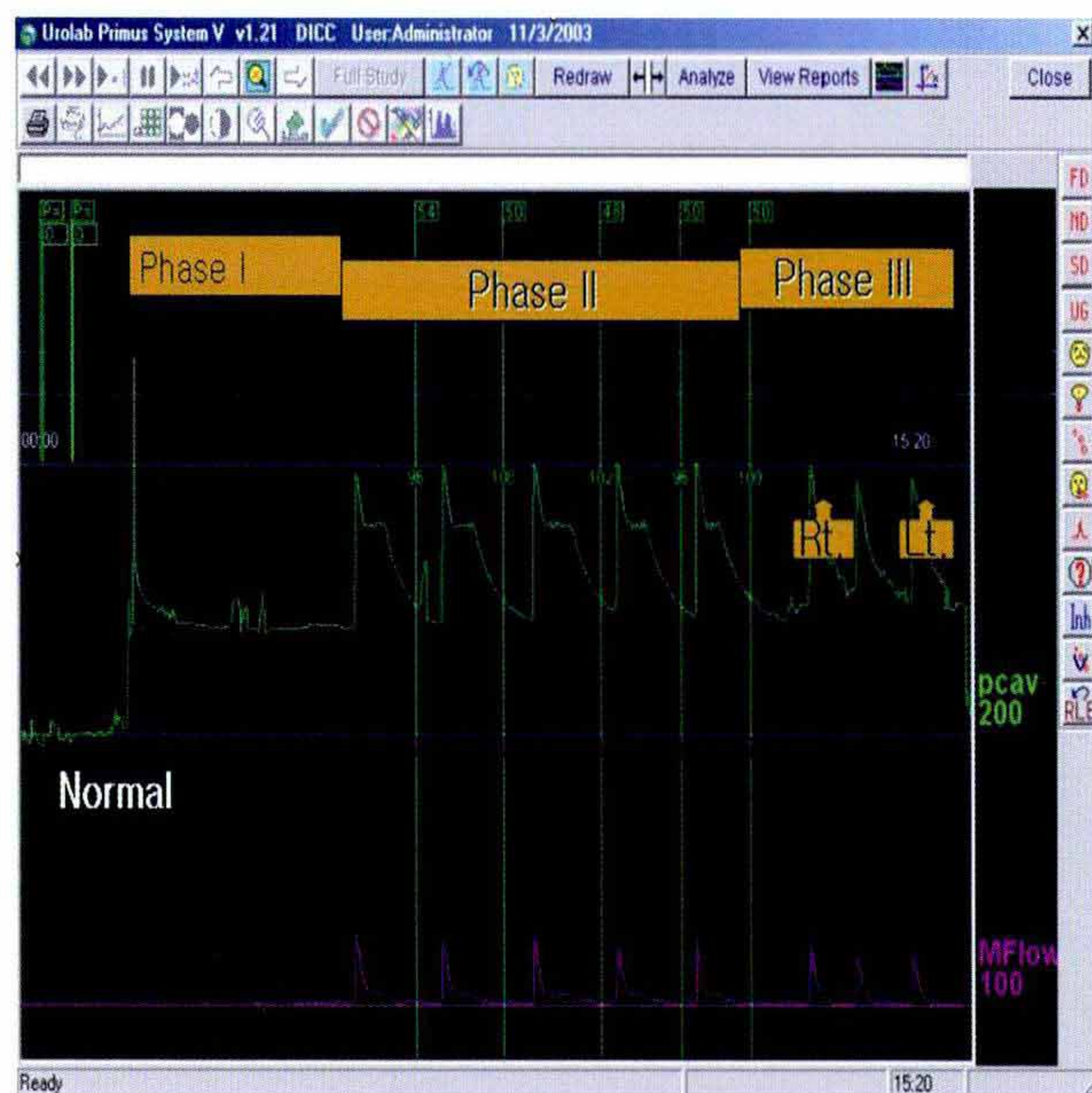


Fig. 4. Normal findings of dynamic infusion cavernosometry and cavernosography

Phase I, MEP: 90mmHg, Phase II, PD: (150-96=) 54mmHg, FTM: 1ml/min, Phase III, CASOP: Rt 115/Lt 113mmHg (MEP: maximum equilibrium pressure, PD: pressure decay, CASOP: cavernosal artery systolic occlusive pressure, FTM: flow-to-maintain).

해면체성 (또는 정맥성) 발기부전은 FTM이 3 ml/min 이상, 또는 PD가 45 mmHg/30sec 이상일 때로 정의하였다 (Fig. 5)⁸⁾. 역동적해면체내압측정술을 완결하지 못했거나 시술 중 비정상적인 정맥폐색지수(유지유입량 및 압력감소)가 지속되었음에도 시술 후 발기가 지속될 때는 제외하였다. 후자의 경우엔 시술 중 불완전한 음경해면체 평활근 이완에 해당되어 기록된 정맥폐색지수를 무시하였다.

2) 신경인성 발기부전 평가

신경학적 이상 유무를 평가하기 위해 구부해면체근반사시간측정(bulbocavernous reflex latency test) 및 체성감각유발전위검사(somato sensory evoked potential) 등을 시행하였다. 신경학적 검사에서 이상이 없더라도 다른 발기부전의 원인이 모두 배제되고 음경해면체내 발기유발제 주사에 과민반응을 보이거나 정상 혈관기능으로 판명된 발기부전환자도 신경인성 발기부전으로 추정하였다. 통계분석은 independent t-test를 사용하여 $p<0.05$ 인 경우 유의한 것으로 간주하였다.

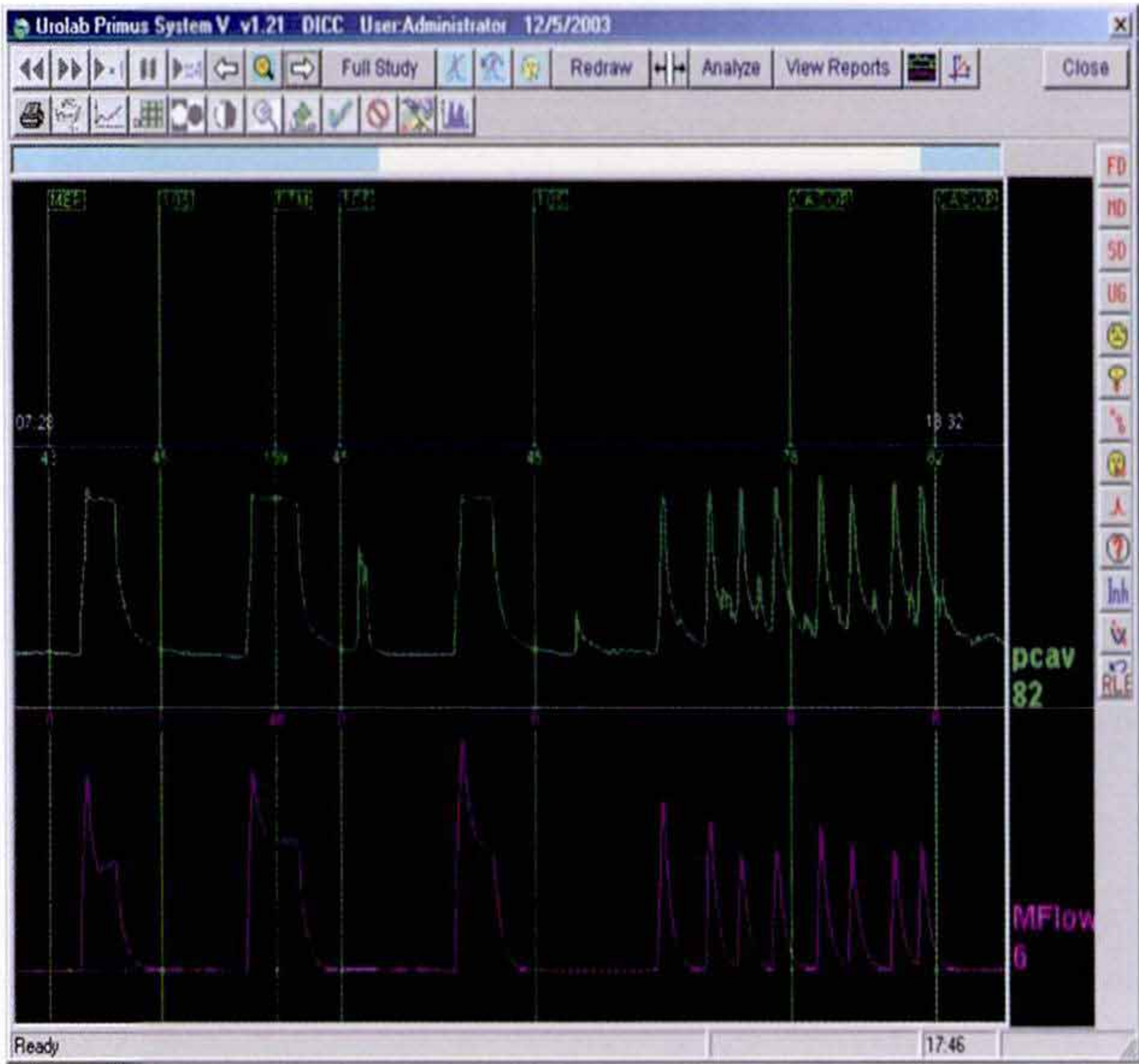


Fig. 5. Dynamic infusion cavernosometry and cavernosographic findings of arterio-venogenic erectile dysfunction. Phase I, MEP: 43mmHg, Phase II, PD: (150-45=) 105mmHg, FTM: 48ml/min, Phase III, CASOP: Rt 78/Lt 82 mmHg, (MEP: maximum equilibrium pressure, PD: pressure decay, CASOP: cavernosal artery systolic occlusive pressure, FTM: flow-to-maintain).

결 과

전체 20례 중 12례에서 음경복합초음파촬영술을, 12례에서 역동적음경해면체내압측정술 및 음경해면체조영술을 시행하였으며, 4례에서 두 검사를 공히 시행하였다. 그 결과 9례에서 신경인성 발기부전, 6례에서 동,정맥성 발기부전, 나머지 5례에서 정맥성 발기부전으로 확인되었으며, 두 검사 간의 상반되는 결과는 없었다 (Table. 1).

Table 1. Charicteistics of patients underwent DICC and/or CDU for evaluation of ED after pelvic fracture

CDU ¹		DICC ²		Diagnosis	
Case	PSV ³ EDV ⁴ RI ⁵ MEP ⁶ PD ⁷ FTM ⁸ CASOP ⁹ (Rt/Lt)				
1	70 4.9 0.93		NA		Neurogenic
2	37 3.8 0.96		NA		Neurogenic
3	49.5 4.3 0.91		NA		Neurogenic
4	60.2 0 1		NA		Neurogenic
5	45.2 12 0.73		NA		Arterio-venogenic
6	57 7 0.88		NA		Arterio-venogenic
7	38.7 6.1 0.7		NA		Venogenic
8	60.5 9.2 0.9		NA		Venogenic
9	46.5 2.2 0.93	32 40 2	132 / 113		Neurogenic
10	21 9 0.57	37 106 1	79 / 61		Arterio-venogenic
11	26.9 8 0.7	14 50 120	99 / 93.7		Arterio-venogenic
12	66.5 10.5 0.8	66 79 5	130 / 130		Venogenic
13	NA ¹⁰	82 38 0	110 / 105		Neurogenic
14	NA	79 705 1	109 / 109		Neurogenic
15	NA	87 36 2	101 / 97.5		Neurogenic
16	NA	60 25 1	96.7 / 109		Neurogenic
17	NA	32 110 38	38.2 / 46		Arterio-venogenic
18	NA	55 75 68	80 / 76		Arterio-venogenic
19	NA	53 81 17	111 / 130		Venogenic
20	NA	40 133 61	102 / 116		Venogenic

¹CDU: color duplex ultrasonography, ²DICC: dynamic infusion cavernosometry and cavernosography, ³PSV: peak systolic velocity(cm/sec), ⁴EDV: end diastolic velocity (cm/sec), ⁵RI: resistive index, ⁶MEP: maximum equilibrium pressure(mmHg), ⁷PD: pressure decay(mmHg), ⁸FTM: flow-to-maintain(ml/30min), ⁹CASOP: cavernosal artery systolic occlusive pressure(mmHg)

1. 신경인성 발기부전

성기능 검사(병력청취, 이학적 검사, 정신과적 인성검사, 혈청 호르몬검사, 야간음경발기검사)상 기질적 발기부전이 의심된 골반골절환자 20례 중 신경인성은 9례 (45%)로 음경복합초음파검사에서 PSV는 $52.6 \pm 12.8\text{cm/sec}$, EDV $3.0 \pm 1.9\text{cm/sec}$ 였으며 DICC에서 등압은 $77.8 \pm 10.4\text{mmHg}$, PD $35.8 \pm 6.3\text{mmHg/30sec}$, CASOP(Rt./Lt.)은 $109.7 \pm 13.6/106.7 \pm 5.9\text{mmHg}$, FTM은 $1.2 \pm 0.8\text{ml/min}$ 였다(Table. 2).

Table 2. Comparison of hemodynamic parameters according to causes of erectile dysfunction after pelvic fractures

Cause	Neurogenic (n=9; CDU 5, DICC 5)	Arterio-Venogenic (n=6; CDU 4, DICC 4)	Venogenic (n=5; CDU 3, DICC 3)
Parameters			
CDU			
PSV(cm/sec)	52.6±12.8	25.0±2.8*	55.2±14.6
EDV(cm/sec)	3.0±1.9	9.0±2.2*	8.6±2.3*
RI	9.3±0.1	0.63±0.1*	0.85±0.005*
DICC			
MEP(mmHg)	77.8±10.4	34.5±18.9*	23.0±13.0*
PD(mmHg/30sec)	35.8±6.3	85.2±28.2*	97.7±30.6*
CASOP(Rt/Lt) (mmHg)	109.7±13.6/106.7±5.9	66.6±19.5*/64.1±13.8*	114.2±14.4/125.3±8.1
FTM(ml/min)	1.2±0.8	114.2±14.4*	87.7±29.5*

Values are expressed as the means ± SD, *: p<0.05 compared to neurogenic group, CDU: color duplex ultrasonography, PSV: peak systolic velocity, EDV: end diastolic velocity, RI: resistive index, DICC: dynamic infusion cavernosometry and cavernosography, MEP: maximum equilibrium pressure, PD: pressure decay, CASOP: cavernosal artery systolic occlusive pressure, FTM: flow-to-maintain

2. 동, 정맥성 발기부전

동-정맥성은 6례(30%)로 음경복합초음파검사서 PSV 25.0 ± 2.8cm/sec, EDV 9.0 ± 2.2cm/sec였으며 DICC에서 등압 34.5 ± 18.9mmHg, PD 85.2 ± 28.2mmHg/sec, CASOP(Rt./Lt.) 66.6 ± 19.5/64.1 ± 13.8mmHg, FTM 114.2 ± 14.4ml/min였다(Table. 2).

3. 정맥성 발기부전

정맥성은 5례 (25%)로 음경복합초음파검사서 PSV 55.2 ± 14.6cm/sec, EDV 8.6 ± 2.3cm/sec(Fig.5), DICC에서 등압 23.0 ± 13.0mmHg, PD 97.7 ± 30.6mmHg/30sec, CASOP(Rt./Lt.) 114.2 ± 14.4/125.3 ± 8.1mmHg, FTM 27.7 ± 29.5ml/min였다(Table. 2). 신경인성 발기부전환자와 비교할 때, 동-정맥성 발기부전 환자에서는 모든 항목에서, 정맥성 발기부전환자에서는 PSV, CASOP을 제외한 나머지 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05) (Table 2).

고 찰

교통사고, 산업재해 등이 증가하고 있는 현대사회에서는 손상으로 인한 발기부전 환자가 증가하고 있어 이에 대한 관심이 증가하고 있다. 일반적으로 골반손상 시 발생할 수 있는 비뇨기과적 손상으로는 방광파열, 요도손상, 요로손상, 발기부전 등이 있을 수 있고⁹⁾, 골반골절과 요도손상이 동반될 발생률은 약 10%정도가 보고되고 있으며¹⁰⁾, 이때 발기부전이 흔히 동반될 수 있다. King¹¹⁾은 골반골절 시 발기부전의 발생률은 5%이나 요도손상과 동반되었을 경우 42%로 증가하였다고 보고하였고 Shenfeld 등은¹²⁾ 요도손상이 동반된 골반골절환자 25명 중 18명에서 발기부전이 발생하였으며 발기부전의 원인으로 13명에서 신경인성, 5명에서는 동맥성이었다고 보고하였다. 송희원 등은¹³⁾ 요도손상이 동반된 골반골절환자 22명 중 동-정맥성 10예(45.4%), 신경-동맥성 7예(31.8%), 신경인성 4예(18.1%), 정맥성 1예(4.5%)의 발기부전을 보고하였다.

발기부전에는 심인성, 혈관인성, 신경인성, 내분비성, 당뇨병성, 약물인성, 의인성 등 여러 가지 원인들이 있으나 골반골절 후 발생한 발기부전은 손상 그 자체에 의한 것인지 손상된 요도의 수술적 재건 시 의인성으로 유발된 것인지 이견이 많다. 최근의 보고에 의하면 전립선-막양부 요도파열의 치료로서 치골상부방광루설치술만 시행 후 지연요도성형술을 시행하였을 때 발기부전의 발생률이 낮았다는 결과도 있다¹⁴⁾. Coffield 등은¹⁴⁾ 위와 같이 치료하였을 때 11례 중 발기부전이 전혀 발생하지 않았다고 보고하였고, Morehouse 등은¹⁶⁾ 61명 중 4명에서 발기부전이 발생하였다고 보고하였다. 하지만 전립선-막양부 요도손상의 일차요도정렬술, 요도도뇨관, 방광루설치술 후에 발생한 발기부전은 23-80%정도가 보고되고 있으며 전통적인 일차요도정렬술은 방광루설치술보다 약 10배정도의 발기부전이 보고되고 있다¹⁵⁾. 이 자료로 판단할 때 술후 대부분의 발기부전은 의인성인 것으로 보인다. 본 대상환자 20예 중 골반골절과 요도손상이 동반되어 요도수술(단단문합술 18예, 내요도절개술 1예, 일차정렬술 0예)을 시행 받은 예는 19예(95%)였다. 골반골절과 동반된 요도협착에 대한 요도수술로 인한 의인성 발기부전의 가능성도 있으나 직시하내요도절개술은 발기부전을 잘 유발하지 않는 것으로 알려져 있다. 또한 일차요도정렬술을 실시한 환자에서 발기부전

율이 높다고 보고되고 있으나 본 연구의 대상 환자 중 즉시 일차요도정형술을 실시한 예는 없었다. 지연요도성형술을 시행 받은 환자는 대상 환자 중 19예였으나 회음부 지연요도성형술로 인한 직접적인 발기부전 발생률은 2-3%에 불과하므로¹⁷⁾, 본 연구에서는 골반골절과 동반된 후부요도손상 그 자체로서 발기부전이 발생한 것으로 간주하였다.

발기부전이 직접적인 손상에 의한 것이든, 술후 의인성이든 그 기전은 신경인성, 혈관인성, 또는 복합성으로 일어나게 된다^{10,18)}. 음경해면체에 혈액공급을 담당하는 유일한 혈관은 내장골동맥의 분지인 내측외음부동맥이다²⁾. 이 동맥은 Alcock's canal의 벽에 의해 부분적으로 보호받지만 접형골반골절과 같이, 근접해 있는 좌골의 골절 시 손상 받을 수 있다. 또한 내측외음부동맥은 회음부동맥을 분지한 후 비뇨생식격막을 통과하게 되는데 골반부 손상 시 전립선-막양부 요도의 파열과 함께 이 동맥의 원위부가 손상 받을 수 있다. 신경인성 발기부전은 주로 음경해면체 신경의 손상에 의한다. 음경발기에 관여하는 신경은 주로 자율신경계와 체신경계가 모두 관여하며 전자의 경우가 특히 중요하다. 자율신경계 중 중추신경계는 그 작용부위나 기전이 자세하게 규명되어 있지 않으나, 말초신경계는 골반신경-해면체신경-음경해면체의 전달경로가 확실하게 밝혀져 있다. 발기는 주로 골반의 부교감신경 (S2-4)에 의해 일어나게 되는데 이 신경은 천추핵에서 음경해면체로 주행하게 된다. 음경해면체 신경은 치골결합의 후면에서 전립선-막양부요도를 따라 양측으로 주행하게 되는데 치골지골절의 경우 이 신경의 손상을 유발할 수 있다. 요도파열이 동반된 골반골절의 경우 발기부전은 62%가 보고되고 있으며 이 경우 대부분이 신경인성으로 조사되었다¹⁾. 따라서 발기부전 환자의 신경계 검사와 혈관계 검사는 진단에 있어서 가장 중요하다고 할 수 있겠다.

발기부전의 혈관계 검사로서는 발기유발제주사 후 수지자극검사, 음경복합초음파촬영술, DICC, 동위원소를 이용한 음경촬영술, 선택적내음부동맥조영술 등이 있으며 이 중 DICC는 정맥성 발기부전의 검사에 있어서 가장 신뢰되는 검사이며 동맥성 및 동정맥 혼합성의 감별 진단에도 유효하다고 알려져있다^{8,19-21)}. DICC는 발기부전의 원인 중 약 70%를 차지하는 혈관성 발기부전의 병

태생리를 혈류역동학적으로 설명해줄 수 있는 전문적이고 중요한 검사이긴 하나 비교적 침습적인 검사법이라는 제한점을 가지고 있다. 본 연구의 대상은 골반골절 후 발기부전이 발생한 환자들로서 음경해면체누출이 있을 것으로 예상되어 침습적이긴 하나 정확한 음경의 혈류역동학을 설명해줄 수 있는 DICC를 시행하였다.

발기부전의 신경학적 검사에는 체신경검사법(음경진동각측정술, 천추유발전위검사, 음경배부신경전달속도측정술, 음경배부신경체성감각전위유발검사), 자율신경계 검사법(수면중음경팽창검사, 초과민성반응검사, 해면체조직검사), 신경전달물질 분석 등이 있다. 현재까지 발기부전에 대한 신경학적 검사는 주로 음경의 체신경경로의 이상 유무에 대한 평가로 이루어지고 있으며, 특히 음경배부신경체성감각전위유발검사는 천수절 상부의 손상시, 음경배부신경전달속도측정술은 마미 혹은 척수원추손상 등 천수절 하부의 손상시 의미 있는 검사법으로써 신경손상에 의한 성기능장애가 의심되는 경우 위의 두 검사를 모두 시행하여야 한다는 보고도 있으나²²⁾, 신경인성 발기부전환자에서도 음경배부신경전달속도측정 결과가 정상일 수 있고 반대로 정상적인 발기능을 보인 사람들에서도 비정상적 연장을 보일 수 있음이 밝혀졌고, 또한 정상수치의 범위도 매우 넓어 검사 시 신경학적 이상이 발견되어도 이것이 발기부전의 신경인성 원인으로 진단하기에는 불충분할 수 있다. 그리고 발기현상에 직접적인 역할을 하는 자율신경계에 대한 검사법 또한 단독적으로 그 결과를 정확하게 판별할 수 있는 기준이 명확하지 않거나 혹은 아직도 초기 연구단계에 있다²³⁾. 본 연구에서도 발기부전 환자를 대상으로 구부해면체근반사시간측정 및 체감각유발전위검사를 시행하였으나 그 결과에서 이상소견이 없더라도, 정상혈관기능으로 판명되고 음경해면체내 발기유발제 주사에 과민반응을 나타내거나 발기부전의 다른 모든 원인들이 배제된 경우 신경인성 발기부전으로 추정하였다.

본 연구에서 골반골절 후 발생한 발기부전의 원인은 신경인성 9례(45%), 동-정맥성 6례(30%), 그리고 정맥성 5례(25%)의 순으로 나타났다. 모든 군에서 혈청 호르몬 검사는 정상범위에 있었고 정신과적 인성검사상 발기부전의 원인이 될만한 특이소견이 없었으며, 동-정맥성군과 정맥성군에서 각각 한 명씩 내당기능장애 환자

가 있었으나 두 명 모두 골반골절 이전엔 정상 성기능을 유지하고 있었으므로 모든 환자에서 심인성, 내분비성 발기부전을 배제하였다. 총 20명의 환자 중 9명에서 혈관검사에서 정상혈관기능을 보여 신경인성 발기부전으로 추정하였다. 6명에서는 최고수축기유속이 평균 25.0 cm/sec, 등압이 평균 34.5 mmHg로 신경인성 발기부전군보다 의미 있게 낮아 동맥성 발기부전이 있는 것으로 나타났다으며, 또한 평균확장말기유속 9.0 cm/sec, 평균 PD 85.2 mmHg/30sec, 평균 FTM 114.2 ml/min로 신경인성군보다 의미 있게 높아 정맥성 발기부전도 함께 있는 것으로 나타났다. 나머지 5명에서 최고수축기유속은 정상범위였으나 평균확장말기유속 8.6 cm/sec, 평균압력감소 97.7 mmHg, 평균유지유입량 27.7 ml/min로 신경인성군보다 의미 있게 높아 정맥성 발기부전으로 진단하였다.

결론

저자는 본 연구를 통해 골반골절, 특히 치골골절과 후부요도손상이 동반된 경우 흔히 발생할 수 있는 발기부전의 원인을 음경해면체내압측정술 및 음경해면체조영술을 포함한 혈역동학적 검사로써 조사하였다. 그 결과 골반골절 후 발기부전의 원인은 치골결합 뒤로 전립선막양부요도를 따라 양측으로 주행하는 음경해면체신경의 손상으로 인한 신경인성 발기부전이 가장 흔하였으며(45%), 음경해면체의 혈류를 담당하는 혈관의 손상으로 인한 동정맥성(30%), 정맥성(25%) 발기부전의 순으로 나타났다.

참고문헌

1. Mark SD, Keane TE, Vandermark RM, Webster GD: Impotence following pelvic fracture urethral injury: incidence, aetiology and management. BJU 75: 62-64. 1995
2. Machtens S, Gansslen A, Pohlemann T, Stief C G: Erectile dysfunction in relation to traumatic pelvic injuries or pelvic fractures. BJU Int 87: 441-448. 2001
3. Munarriz RM, Yan OR, ZNehra A, Udelson D, goldstein I. Blunt trauma: the pathophysiology of hemodynamic injury leading to eretile dysfunction. J Urol 153: 1831-1840. 1995
4. Krane RJ, Goldstein I, Saenz de Tejada I: Impotence. N Engl J Med 321: 1648-1659. 1989
5. Saenz de Tejada I, Moroukian P, Tessier J, Kim JJ, Goldstein I, Frohrib D: The trabecular smooth muscle modulates the capacitor function of the penis. Studies on a rabbit model. Am J Physiol 260: 1590-1595. 1991
6. Lewis RW, King BF: Dynamic color Doppler sonography in the evaluation of penile erectile disorders. Int J Impot Res 6: A30. 1994
7. Mulhall JP, Abdel-Moneim A, Abobakr R, Goldstein I: Improving the accuracy of vascular testing in impotent men: Correcting hemodynamic alterations using a vasoactive medication re-dosing schedule. J Urol 166: 923-926. 2001
8. Ford PL: Dynamic Infusion Cavernsometry And Cavernosography. Urol Nurs 20: 239-253. 2000
9. Pokorny M, Pontes JE, Pierce JM Jr: Urological injuries associated with pelvic tramua. J Urol 121: 455-457. 1979
10. Mundy AR: The role of delayed primary repair in the acute management of pelvic fracture injuries of the urethra. BJU 68: 273-276. 1991
11. King J: Impotence after fractures of the pelvis. J Bone Joint Surg Am 57: 1107-1109. 1975
12. Shenfeld OZ, Kiselgorf D, Gofrit ON, Verstandig AG, Landau EH, Pode D, et al: The incidence and causes of erectile dysfunction after pelvic fractures associated with posterior urethral disruption. J Urol 169: 2173-2176. 2003
13. Song HW, Lee WH, Choi HK: Erectile Dysfunction associated with Injuries. Korean J Urol. 4: 512-516. 1999
14. Coffield KS, Weems WL: Experience with management of posterior urethral injury associated with pelivc fracture. J Urol 117: 723-724. 1977
15. Morehouse DD, MacKinnon KJ: Posterior urethral injury: etiology, diagnosis, initial management. Urol Clin North Am 4: 69-73. 1977
16. Sharlip ID: Penile arteriography in impotence after pelvic tramua. J Urol 126: 477-481. 1981
17. Korean Andrological Society: Textbook of Andrology. 1st ed. Seoul. Koonja Publishing Inc 257-263. 2003
18. Lee SJ, Kim HJ: Analysis of Lower Urinary Tract Injury Associated with Pelvic Fracture. Korean J Urol. 6: 603-608. 2001
19. Oh CH, Kim SC: Dynamic Infusion Cavernosometry and Cavernosography(DICC) Korean J Urol. 32: 649-656. 1991
20. Penson DF, Seftel AD, Krane RJ, Frohrib D, Goldstein I: The hemodynamic pathophysiology of impotence following blunt trauma to the erect penis. J Urol 148: 1171-1180. 1992
21. Moon DG, Kim JJ, Kim HJ: Diagnostic Efficiency of CIS Test and DICC in Venogenic Impotence. J Kor Androl 2: 107-112. 1995
22. Ertekin C, Akyurekli O, Gurses AN, Turgut H: The value of somatosensory evoked potentials and bulbocavernous reflex in patient with impotence. Acta Neurol Scand 71: 48-53. 1985
23. 서준규: 발기부전에서 신경학적 검사의 문제점. 대한남성 학지 2: 81-84. 1990