

발기부전환자에서 홍삼 복용후의 음경혈류와 발기력 변화

최형기# · 최영진 · 김장환

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 비뇨기과, 비뇨의과학연구소
(2003년 9월 25일 접수, 2003년 11월 25일 수리)

Penile Blood Change after Oral Medication of Korean Red Ginseng in Erectile Dysfunction Patients

Hyung Ki Choi[#], Yeong Jin Choi, and Jang Hwan Kim

From the Department of Urology, Yongdong Severance Hospital, Urological Science Institute,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

(Received September 25, 2003, Accepted November 25, 2003)

Abstract : The clinical efficacies of Korean Red Ginseng for improving sexual function has been reported only by self-reporting questionnaires. AVS-Penogram is a method evaluating natural penile blood flow changes by Gamma-camera after intravenous injection of Technetium 99^m-RBC and also stimulating by erotic video tape. To more objectively evaluate the efficacies of Korean Red Ginseng for erectile function, we applied AVS-Penogram as a objective diagnostic tool. AVS-Penogram studies were done in 28 patients with erectile dysfunction after administration of Red Ginseng(19) or placebo(9) group. The pattern of AVS-Penogram before medication were normal type in 4, impossible in 2, unstable in 20, delayed in 1, and mixed in 1. The unstable type were the most prevalent observed in 71.4% of all patients. The patterns of AVS-penogram were 2, 2, 13, 1 in Red Ginseng group, while in placebo group normal 2, unstable 7. After 4 weeks in Red Ginseng group, there were 3 cases of improved penogram findings, while only 1 in placebo group. There were no statistical significancies in the type of penogram changes on both group. But the maximum radioactivity were improved in 11 patients(57.9%) in Red Ginseng group, while 2(22.2%) in placebo group. There were statistical significancies in comparing the maximal radioactivity of penogram on both group. These AVS-Penogram findings shows, encouraging results of by increased penile blood flow Korean Red Ginseng our medication. Further study is more needed to re-confirm these results by more concentrated active formulations of saponin & other active ginsenosides. These promising results will lead to develop a new remedy for erectile dysfunction by Korean Red Ginseng

Key words : Ginseng, efficacy, impotence

서 론

발기부전의 진단을 위해서는 혈관계, 내분비계, 중추 및 자율신경계, 정신계와 남성성기의 국소적인 조건 등에 대한 검사를 종합하는 입체적인 진단방법이 필요하다. 발기 부전의 원인은 크게 심인성과 기질적 장애로 나눌 수 있으며 기질적 원인을 감별하기 위하여 야간음경발기검사(Nocturnal Penile Tumescence Monitoring: NPTM), 약물발기검사(Pharmacologic Agent Injection Testing), 음경복합초음파촬영술(Penile Duplex Sonogram) 등의 검사들이 많이 사용되고 있다. 하지만 이들 검사는 자연 생리적인 성적발기의 측정이 아니므로 그 신뢰도에 있어서 제한점이 지적되고 있다.¹⁾

이런 발기부전 진단법의 한계를 극복하기 위하여 Shirai 등은 99^mTc-RBC를 정맥주사한 후 성적시각자극(Visual Sexual Stimulation: VVS)으로 성적발기를 유도하고 음경부위의 동위 원소의 활성도를 계측하여 음경혈류의 역동학적 변화를 분석하여 발기정도에 따라 음경혈류량 변화의 활성도 곡선을 작성하는 방법으로 심인성과 기질성의 원인을 감별할 수 있다고 하였고 그후 이를 응용한 여러 연구결과가 보고되었다.^{2,3,4)}

이런 발기부전 진단법의 한계를 극복하기 위하여 Shirai 등은 99^mTc-RBC를 정맥주사한 후 성적시각자극(Visual Sexual Stimulation: VVS)으로 성적발기를 유도하고 음경부위의 동위 원소의 활성도를 계측하여 음경혈류의 역동학적 변화를 분석하여 발기정도에 따라 음경혈류량 변화의 활성도 곡선을 작성하는 방법으로 심인성과 기질성의 원인을 감별할 수 있다고 하였고 그후 이를 응용한 여러 연구결과가 보고되었다.^{2,3,4)}

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 02-3497-3471; (팩스) 02-3462-8887
(E-mail) ssclinic@yumc.yonsei.ac.kr

최 등은 시청각자극에 의한 음경발기촬영술을 시행하여 활성화도 곡선 및 정지영상을 통하여 성격발기의 형태를 세분화하고 객관화하였으며,^{5,6)} 이 측정법은 촬영도 소견이 환자가 호소하는 증상과 일치하는 양상을 보여주었고 반복검사에 대체로 동일한 결과를 보여주는 고유의 반응양식을 나타내어 발기부전의 진단에 1차 예검법으로 적합하며 특히 젊은 층의 심인성 발기부전의 진단에 안전하고 적합한 방법이라고 하였으나 단점으로는 환자의 전신상태가 나쁘거나 시청각 자극에 무관심하거나 많이 노출된 사람, 그리고 심인성 억제효과가 심한 사람에게서 반응의 감소나 무반응이 나타날 수 있다고 하였다.^{7,8)}

발기부전의 원인은 다양하며 많은 환자에서는 당뇨병에 의한 혈관장애나 신경장애가 관련되고, 고혈압환자에서 혈압강하제와 고혈압 자체의 순환기계 장애, 고콜레스테롤증, 노화 등의 대사장애성 질환이 관여한다. 인삼은 이러한 여러 질환에 대하여 항당뇨, 혈압강하, 콜레스테롤 대사 개선효과 등이 있고, 순환기계에서 말초 혈관을 확장시키고, 혈관의 말초저항을 감소시켜 말초 순환을 개선시킨다는 연구 결과가 보고되었다.^{9,10,11,12)}

지금까지 보고되어 있는 발기부전환자에서 홍삼의 임상효과는 발기력 평가설문지를 통하여 환자의 주관적인 증상 개선에 기초하여 평가되었으며, 객관적으로 평가한 자료는 거의 없는 형편이다. 따라서 본 연구는 방사성 동위원소를 이용한 시청각자극 음경발기촬영술을 시행하여 음경혈류의 변화를 측정함으로써 홍삼이 음경혈류에 미치는 영향을 객관적으로 분석하여 발기부전의 치료효과를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

발기부전을 주소로 영동세브란스 비뇨기과에 내원한 20세 이상의 남성으로 문진 및 이학적 검사에서 특이소견이 없으며 기본 혈액검사, 요검사, 호르몬 검사와 발기 부전 진단검사를 시행한 결과 확실한 기질적 원인이 없이 만족스러운 정도의 성행위를 할 수 있도록 발기가 충분하지 않거나 발기가 되더라도 유지되지 못하는 임상적 발기부전진단이 가능한 환자 30명을 대상으로 하였다.

발기부전 환자 중 1) 발기를 심하게 저해할 수 있는 성기의 해부학적 이상을 가진 환자(예: 중증 음경섬유화), 2) 발기부전 이외에 다른 성기능장애 혹은 성욕의 저하가 주진단으로 판단되는 환자, 3) 프로락틴 수치가 상승한 환자(정상 상한치의 3배를 초과한 경우) 또는 유리 테스토스테론 수치가 낮은 환자(오전 9시에서 11시 사이 채취한 혈액으로 측정시 정상 하한치보다 20% 이상 낮은 환자), 4) 치료하여도

잘 조절되지 않는 주요 정신질환자(주요 우울증 혹은 정신분열증), 5) 척추 손상에 따른 발기부전이 있는 환자, 6) 알코올 중독이나 약물남용의 기왕력이 있는 환자, 7) 주요한 혈액질환, 신장질환, 혹은 간장 질환의 기왕력이 있는 환자, 8) 조절이 잘 되지 않는 당뇨병 환자 등의 경우는 대상에서 제외시켰다.

이들 30명의 대상환자를 무작위로 홍삼투여군 20명과 위약군 10명으로 나누어 약물 투여전에 AVS-Penogram을 시행하고 홍삼투여군은 4주간 홍삼정을 2정씩(1정=300mg) 1일 3회 투여하고, 위약군은 외양이 같은 정제의 위약(placebo)을 같은 방법으로 4주간 투여하였다. 4주간 투약치료 종료 후에 추적 AVS-Penogram을 시행하였으며, 투약전후에 국제발기기능평가 설문지(International Index for Erectile Function, IIEF)를 작성하도록 하였다.

AVS-Penogram은 환자를 앙와위에서 납판으로 음낭 및 내대퇴부를 가려서 주위 조직 및 고환혈류를 차단시킨 후, 음경만을 노출시키고 $^{99m}\text{Tc-RBC}$ 15mCi를 상완부 정맥에 주사한 후 자극이 없는 상태에서 5분간 음경혈류량을 측정한 후, 성에 장면의 비디오테이프를 시청각자극을 주어 생리적인 자연발기를 유도하고, 이때 음경혈류의 역동화적인 변화를 15초 간격으로 30분간 전산화된 감마카메라에 수록하면서 시간에 따른 정지영상 및 활성화도 곡선을 작성하였다.

방사성동위원소 활성화도 곡선은 최와 김(1988년)의 방법으로 분류하였다. 즉, 발기유발시간이 1-6분, 발기유지시간이 최소한 5분 이상으로 지속되는 경우를 Type I(정상형, normal type)으로 분류하고, 시청각자극 후 정점에 도달시의 최대 활성화도치가 자극 전에 비해 2배 이상이 증가되지 않는 형태를 Type IIa(불능형, impossible type)로, 심한 굴곡현상이 일어나 발기유지가 5분 이상 지속되지 못하는 형태를 Type IIb(불안정형, unstable type)로, 발기유발시간이 자극 후 15분 이상 지연되어 나타나는 형태를 Type IIc(지연형, delayed type)로 분류하고 두 가지 형태 이상을 갖는 경우를 혼합형(mixed type)으로 분류하였으며 4주간의 홍삼의 복용효과를 알아보기 위하여 홍삼의 복용 전과 후의 AVS-Penogram의 변화를 비교 관찰하여 홍삼이 음경발기 및 음경혈류에 미치는 영향을 객관적으로 분석하고자 하였다.

또한 홍삼의 급만성 독성이나 부작용에 있어서도 홍삼의 약물이상반응과 동반된 사건, 임상시험기간 동안 발병한 질환, 혹은 기존 질환의 악화 등도 평가하여 안정성을 검토하였다.

유효성의 평가 분석을 위하여 통계 처리는 SPSS version 8.0을 이용하여 Chi-square test와 공분산분석(ANCOVA)을 시행하였으며, p 값이 0.05이하일 때 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

1. 홍삼 투여군과 위약 투여군의 대상환자 분석

발기부전으로 투약을 하였던 30명을 무작위로 홍삼투여군 20명과 위약투여군 10명으로 나누어 각각 홍삼과 위약을 투여하였고 4주간 투약후에 AVS-Penogram 추적촬영 결과확인이 가능하였던 환자는 각군에서 1명씩 누락되어 총 28명이었다. 전체 환자의 평균 나이는 44.5±10.7 (24-68)세였고, 평균 증상발현 기간은 6.1±5.8(1-29)년이었다. 배우자와 동거하는 기혼자는 25명(89.3%)으로 평균 결혼기간은 17.1년이고 배우자의 평균연령은 42.5±7.7(30-66)세였다. 미혼이 2명, 이혼이 1명이었다. 환자들의 연령, 증상 발현기간, 결혼 여부 및 기간은 두 군간의 유의한 차이는 없었다(p>0.05, Table 1). 대상환자의 혈청 testosterone과 prolactin치는 모두 정상범주로서 두 군간의 통계학적인 유의성은 없었으며(p>0.05), 그의 혈액 검사나 소변검사에서도 두 군간의 차이를 보이지 않았다.

2. 투약 전후의 AVS-Penogram 활성화 곡선 유형의 변화

대상환자 28명에서 투약전의 AVS-Penogram의 곡선 유형은 Type I이 4명, Type IIa가 2명, Type IIb가 20명, Type IIc와 mixed type이 각각 1명으로 불안정형이 발기부전 대상환자 전체의 71.4%로 가장 많았다. 각 군간의 치료전 AVS-Penogram 곡선유형분포를 살펴보면, 홍삼투여군에서 Type I, Type IIa, Type IIb, Type IIc, mixed type이 각각 2, 2,

13, 1, 1이었으며, 위약투여군에서는 Type I이 2명과 Type IIb가 7명이고 그 외 다른 형태는 없었으나 두 군간의 유형분포에 통계학적 유의성은 없었다(p>0.05, Table 2).

홍삼과 위약을 4주간 투여후에 시행한 추적촬영에서 홍삼투여군에서는 Type I, Type IIa, Type IIb, Type IIc, mixed type이 각각 5, 1, 11, 1, 1명으로 불능형의 1명과 불안정형의 2명이 정상유형으로 호전을 보였고, 위약투여군에서는 정상형과 불안정형이 각각 3명과 6명으로 한 명만이 곡선유형의 호전을 보였으나 AVS-Penogram 활성화도 곡선유형의 호전에 있어서는 두 군간의 유의성은 없었다(p>0.05, Table 2).

3. 최대활성도치수(maximal radioactivity)의 변화

홍삼과 위약을 4주간 투여후의 AVS-Penogram의 최대활성도치는 홍삼투여군에서 11명(57.9%)에서 증가를 보인 반면 위약투여군에서는 정상형의 곡선유형으로 호전을 보인 한명을 포함하여 2명(22.2%)에서만 증가를 보여 두 군간의 유의한 차이가 관찰되었다(p<0.05).

4. 발기능 평가설문지(IIEF)를 통한 증상호전 분석

주관적 증상호전을 알아보기 위하여 투약전후에 시행한 IIEF 설문평가에서는 총점 및 종합유효성 평가문항에서 홍삼투여군에서는 12명(63.2%)에서 호전을 보였으나, 위약투여군에서는 3명(33.3%)의 호전을 보여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

5. 약물 안정성

4주간 홍삼과 위약을 투여과정에서 홍삼투여군에서 1명만 경한 소화불량을 호소하였던 것을 제외하고 전례에서 약물과 관련된 특이 이상반응은 없었으며, 투약기간 동안 새로운 질환의 발생이나 기존 질환의 악화를 호소한 환자는 없었다.

고 찰

발기부전은 남성 성기능 장애 중에서 조루증과 함께 임상에서 가장 흔히 접하는 질환으로 그 원인은 심인성과 기질성으로 나누어지며 정확한 진단을 위하여 혈관계, 신경계, 내분비계 및 정신계 등에 대한 검사를 종합적으로 시행하여야 한다. 또한 그 치료법은 경구용 약물치료, 비경구용 약물치료, 진공압축기구 사용법 및 수술적 치료로서 혈관수술과 음경보형물 삽입술 등의 다양한 치료가 행해지고 있다. 이러한 다양한 치료법들은 대부분 침습적이고 인위적인 발기를 유발시키므로 환자나 배우자에게 거부감을 초래하고 성욕이나 성감을 감소시킬 수 있어서 많은 환자들은 비침습적이고 생리적인 치

Table 1. Characteristics of patients

Characteristics	Red Ginseng	Placebo	Total
Patient No.	19	9	28
Mean Age (yrs)*	45.1±7.6	44.4± 8.9	44.5±10.7
Duration of onset*	6.3±5.5	5.9± 6.0	6.1± 5.8
Marriage No.*	17	8	25
:mean duration(yrs)*	17.6±10.0	16.9±11.0	17.1±10.3
Mean age of spouse*	43.0± 7.9	42.4± 7.0	42.5± 7.7
Testosterone(ng/ml)*	3.9± 2.4	4.2± 2.0	4.1± 2.4
Prolactin (ng/ml)*	12.5± 7.6	11.7± 6.8	12.3± 7.2

*No statistically significant difference between two groups (p>0.05).

Table 2. The distribution of AVS-Penogram curves

	Pre AVS-Penogram		Post AVS-Penogram	
	Ginseng	Placebo	Ginseng	Placebo
Type I	2	2	5	3
Type IIa	2	0	1	0
Type IIb	13	7	11	6
Type IIc	1	0	1	0
Mixed type	1	0	1	0
Total	19	9	19	9

료방법인 경구용 약물치료를 선호하는 경향이 있다.^{13,14)}

홍삼은 이미 많은 연구에서 발기부전을 일으킬 수 있는 당뇨병, 고혈압, 고콜레스테롤증 및 노화 등의 대사질환에 대하여 당을 감소시키고, 혈압을 떨어뜨리며, 콜레스테롤대사에 개선효과가 있음이 밝혀지고, 순환기계에서 말초 혈관의 확장과 말초 저항을 감소시켜서 말초 혈액순환을 개선한다고 보고되었다. 발기부전 환자에서 홍삼의 효능에 대한 임상실험으로 발기부전을 주소로 내원한 90명의 환자에 대해 무작위로 3군으로 분류하여(각군 30명) 홍삼정을 1회 2정씩(1정=30 mg) 1일 3회, 유사한 외양의 정제 위약 1일 3회 및 trazodone 25 mg을 취침전 1회 복용하게 하여 3개월 동안 투여 관찰한 결과 홍삼정을 투여한 군에서 다른 두 군에 비해 조기 팽만감퇴, 음경강직도와 음경팽만 등에 의한 발기정도, 성욕 및 만족도에 있어 의의있게 유효한 결과를 보고하였다.¹⁵⁾ 또한 국제적 발기능측정설문지(IEF)를 이용하여 발기부전 환자에서 홍삼효능을 평가하기 위하여 50명의 발기부전환자를 대상으로 무작위로 두 군으로 나누어 8주간 홍삼과 위약을 투여하고 투여전후의 IEF의 5개 범주(발기력, 성교시 만족감, 절정감, 성적욕구, 전반적인 성생활 만족도)의 15문항을 분석한 결과 성욕의 빈도와 정도 및 성교 시도 횟수를 제외한 모든 항목에서 위약군에 비하여 홍삼투여군이 통계학적으로 의의있게 높은 치료효과를 보고하였다.¹⁶⁾

홍삼이 음경발기에 미치는 영향에 대한 동물 생체의 실험으로 인체의 음경해면체 구조와 생리학적 발기 기전이 유사한 New Zealand White rabbit 60마리를 대상으로 실험한 결과, 홍삼이 nitric oxide(NO)나 칼슘 및 칼륨 통로에 관여하여 음경발기에 중심적 역할을 하는 음경 해면체평활근의 이완작용을 확인하였고,^{17,18)} 사포닌 함량과 각각의 ginsenoside의 조성비율이 상이한 홍삼의 사포닌 분획물의 경우 효과의 차별성을 규명하기 위해 토끼와 흰쥐를 이용하여 생체의 및 생체내 동물실험을 시행한 결과, 홍삼의 사포닌 분획물은 음경해면체평활근의 이완작용과 내압의 증가에 영향을 미쳐 음경발기의 상승을 야기시키는 효과가 있고, 그 효과는 그 함유 조성에 따라 차별성이 있다는 것이 확인되었다.¹⁹⁾

인삼의 발기부전에 대한 다른 기전으로 혈관계 및 해면체 평활근에 대한 작용을 살펴보면 순환기계에서는 인삼이 말초 혈관의 확장 및 말초 저항의 감소로 말초순환 개선 작용으로 혈액 순환을 원활하게 하는 작용이 있다. 해면체 평활근 이완에는 현재 nitric oxide(NO)라 생각되어 지는 내피세포의존인자(EDRF)가 관여하는 것으로 알려져 있다. EDRF 생성 물질은 내피세포의 세포막에 있는 수용체에 결합하여 내피세포 내 유리 칼슘의 농도를 증가시켜 EDRF의 합성과 유리를 촉진시킨다. 유리된 EDRF가 평활근 세포내로 들어가 평활근의

guanylate cyclase를 활성화시켜 cGMP의 생성이 증가하여 평활근 이완이 일어난다. 인삼이 음경해면체평활근의 내피세포의존인자에 미치는 영향에 대한 연구에서 인삼의 해면체평활근 이완효과는 EDRF가 관여하고 실제 쥐를 이용한 동물 실험에서 장기 복용시 EDRF의 작용이 증가되는 결과를 보였다.^{20,21,22,23,24)}

현재 발기부전의 검사법으로 시행중인 많은 방법들은 자연 생리적인 발기검사방법이 아닌 인위적 발기유발 내지는 수면 중의 발기유발로서 검사의 한계성을 지적하고 있다. 이런 발기부전 진단법의 한계를 극복하기 위하여 Shirai 등은 ^{99m}Tc-RBC를 정맥주사한 후 성적시각자극(Visual Sexual Stimulation: VVS)으로 성적발기를 유도하고 음경부위의 동위원소의 활성도를 측정하여 음경혈류의 역동학적 변화를 분석하여 발기정도에 따라 음경혈류량 변화의 활성도 곡선을 작성하는 방법으로 심인성과 기질성의 원인을 감별할 수 있다고 하였고 그후 이를 응용한 여러 연구결과가 보고되었다

시청각자극 발기검사(Audiovisual Stimulation-Penogram: AVS-Penogram)는 방사성 동위원소를 정주한 후 시청각자극을 주고 음경에서의 혈류변화를 감마카메라를 이용하여 동위원소의 활성도를 측정하고 그 결과를 정지영상과 활성도 곡선으로 표현하여 나타나는 곡선의 유형으로 판독하는 검사방법이다. 이 검사법은 간편하고 비침습적이며 자연생리적 발기 검사로서 약물의 복용전후의 결과를 비교함으로써 발기부전 치료효과를 객관적으로 평가할 수 있다. 본 연구자들은 이미 시청각자극에 의한 음경발기촬영술을 시행하여 활성도 곡선 및 정지영상을 통하여 성적발기의 형태를 세분화하고 객관화하였으며, 이 측정법은 촬영도 소견이 환자가 호소하는 증상과 일치하는 양상을 보여주었고 반복검사시에 대체로 동일한 결과를 보여주는 고유의 반응양식을 나타내어 발기부전의 진단에 1차 예검법으로 적합하며 특히 젊은 층의 심인성 발기부전의 진단에 안전하고 적합한 방법이라고 하였으나 단점으로는 환자의 전신상태가 나쁘거나 시청각 자극에 무관심하거나 많이 노출된 사람, 그리고 심인성 억제효과가 심한 사람에게서 반응의 감소나 무반응이 나타날 수 있다고 하였다.

본 연구는 이런 자연 생리적인 발기유발검사인 방사성동위원소를 이용한 시청각발기유발검사를 이용하여 발기부전환자에서 홍삼의 효능을 객관적으로 검증하려하였고, 연구 결과에서 활성도곡선유형 및 최대활성도치를 분석하여 홍삼 투여군에서 57.9%(11/19)의 호전을 보여 위약 투여군의 22.2%(2/9)에 비하여 유의하게 높은 호전을 보였으며, 주관적인 증상 호전에서도 63.2%(12/19)와 33.3%(3/9)으로 유의한 차이를 나타내었다. 약물의 안정성 평가에서는 약물관련 특이 반응이나 특별한 부작용은 없는 것으로 나타났다.

최근 경구용 발기부전 치료제로 개발되어 좋은 치료 성적이 보고되고 있는 Sildenafil(Viagra)이 상용되고 있으며, 이와 유사한 기전으로 개발되어지고 있는 여러 약제들과의 병용투여에도 많은 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다. 또한 홍삼의 발기부전 치료 약효에 대한 특이 화학성분으로 밝혀진 saponin 성분과 홍삼에 함유된 주종 ginsenoside의 조성에 따른 최대 효과성분을 규명하고 홍삼의 발기부전 치료의 최대효과를 나타내는 성분을 추출하여 발기부전 치료에 효과적인 생약제 개발연구도 진행하여야 할 것으로 생각된다.

요 약

발기부전 환자에서 홍삼의 효능을 객관적으로 확인하기 위하여 홍삼 복용 전후의 음경혈류 변화를 AVS-Penogram을 이용하여 홍삼이 음경발기 및 음경혈류에 미치는 영향을 활성화도 곡선의 유형 변화와 최대활성도치를 분석하여 평가하고, 동시에 주관적인 발기부전의 증상호전 정도를 비교하였다. 활성화도 곡선유형은 홍삼 투여군에서 위약 투여군에 비하여 전반적으로 호전 양상을 보였으나 통계학적 유의성은 없었고, 최대활성도치의 증가에서는 홍삼 투여군이 57.9%(11/19)로 위약 투여군의 22.2%(2/9)에 비하여 유의하게 높은 호전을 보였으며, 주관적인 증상호전에서도 홍삼 투여군이 63.2%(12/19)로 위약 투여군의 33.3%(3/9)에 비하여 유의한 호전을 나타냈다. 약물의 안정성 평가에서는 약물 관련 특이 반응이나 특별한 부작용은 없는 것으로 나타났다.

이상으로 발기부전 환자에서 홍삼의 투여가 특별한 독성이나 부작용 없이 위약군에 비하여 좋은 치료효과를 보이며, 음경발기와 음경혈류 증가에 양성적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 단독 투여뿐만 아니라 다른 발기부전 치료제와의 병용 요법에 따른 상승효과(synergic effect) 등에 대하여도 임상 연구가 필요하리라 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2000년도 한국인삼공사에서 지원한 연구비로 수행한 연구결과로 이에 감사드립니다.

인용문헌

1. Chung, W. S. and Choi, H. K. : Erotic erection versus nocturnal erection. *J. Urol.* **143**, 294-297 (1990).
2. Shirai, M. : Differential diagnosis between functional and organic impotence by radioisotope penogram loading with visual sexual stimulation. *Japanese J. Urol.* **64**, 786-792 (1973).
3. Shirai, M., Nakamura, M. and Ishii, N. : Determination of intrapenial blood volume using 99m-Tc labeled autologous red blood cells. *Tohoku J. Exp. Med.* **120**, 377-383 (1976).
4. Ishii, N. and Shirai, M. : Report 12: A screening method of organic impotence for the penothermcurve. *Japanese J. Urol.* **74**, 640-648 (1983).
5. 최형기, 김철수. : 시청각자극에 의한 음경혈류의 변화에 관한 연구. *대한비뇨회지* **29**, 459-463 (1988).
6. 김종현, 최형기. : AVS-Penogram의 세분유형에 대한 고찰. *대한비뇨회지* **33**, 105-114 (1992).
7. 장수기, 최형기. : 야간발기와 시청각자극 발기의 비교관찰. *대한비뇨회지* **29**, 142-147 (1988).
8. 민영기, 최형기. : 임포텐스환자에서 방사성동위원소를 이용한 시청각자극 검사 3000례의 분석. *대한비뇨회지* **35**, 1001-1006 (1994).
9. Hah, J. S., Kang, B. S. and Kang, D. H. : Effect of panax ginseng alcohol extract on cardiovascular system. *Yonsei Med. J.* **19**, 11-15 (1978).
10. Huh, K., Jang, B. S. and Park, J. M. : Protective effect of ginseng on bromobenzene-induced hepatotoxicity in mice. *Koryo Insam Hakhoechi.* **12**, 114 (1988).
11. Huh, K., Lee, T. K., Park, J. M. and Shin, U. S. : Preventive effect of ginseng butanol fraction against acetyldehyde-induced acute toxicity. *Koryo Insam hakhoechi.* **13**, 5 (1989).
12. 남기열. : 성기능 장애에 대한 효능 in 한국인삼연초연구원. *최신고려인삼(성분 및 효능편)*, 천일인쇄사, 대전, pp. 152-153 (1996).
13. Morales, A. and Heaton, P. W. : The medical treatment of impotence: An update. *World J. Urol.* **8**: 80 (1990).
14. Shiao, P.-J., Liu, S. P., Hsieh, J. T. and Chiu, T. Y. : The effect of oral Trazodone in impotence: A preliminary report. *Proceeding of the 4th Biennial Asia-Pacific Meeting on Impotence.* Bali, Indonesia. pp. 131, (1993).
15. Choi, H. K., Seong, D. H. and Rha, K. H. : Clinical efficacy of Korean red ginseng for erectile dysfunction. *Int. J. Impotence Res.* **7**, 181-186 (1995).
16. 최형기, 최영진, 나근호, 최영득. : 국제 발기능측정설문지 (IIEF)를 이용한 발기부전환자에서의 홍삼효능 평가, *고려인삼학회지* **25(3)**, 112-117 (2001).
17. 최영득, 신종성, 최형기. : 고려인삼의 토끼 음경 해면체 평활근에 대한 작용. *고려인삼학회지* **20**, 133-138 (1996).
18. 최영득, 마상열, 신종성, 최형기. : 고려인삼 복용이 토끼 및 흰쥐의 음경해면체 평활근에 미치는 효과. *고려인삼학회지* **21**, 98-103 (1997).
19. 최영득, 박진아, 최형기, 남기열. : 토끼와 흰쥐 음경해면체 이완작용에 미치는 홍삼사포닌 분획별 효과. *고려인삼학회지*

- 23, 13-20 (1999).
20. Kim, N., Azadozi, K. M., Goldstein, I. and Tejada, I. S. : A nitric oxide-like factor mediate nonadrenergic-noncholinergic neurogenic relaxation of penile corpus cavernosum smooth muscle. *J. Clin. Invest.* **88**, 112-118 (1991).
21. Kim, N. D., Kang, S. Y. and Schini, V. B. : Ginsenosides evoke endothelium- dependent vascular relaxation in rat aorta. *Gen. Pharmacol.* **25**, 1071- 1077 (1994).
22. 안태영, 김건석, 김청수, 박태한, 박형섭. : 인삼이 토끼 음경 해면체 평활근의 이완작용에 미치는 영향. *고려인삼학회지* **20**, 339-343 (1996).
23. 김형지, 이길호, 김제종. : 가토 음경해면체평활근의 이완에 있어서 인삼사포닌의 효과에 대한 생체외 실험 연구. *대한비뇨학회지* **39**, 443-449 (1998).
24. 정희창, 서준규. : Total saponin이 음경발기에 미치는 효과: 기존의 음경발기 유발 약물과 비교 연구. *대한비뇨학회지* **38**, 866-872 (1997).