

발기부전의 위험인자, 진단 및 치료 가이드라인

문 두 건 | 고려대학교 의과대학 비뇨기과학교실

The risk factors, diagnosis and treatment guideline of erectile dysfunction

Du Geon Moon, PhD

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

Erectile dysfunction (ED) can negatively impact the quality of life among men, and increasingly affects all age strata. This has led to an explosion of health information on ED both for patients and doctors, which may cause potentially harmful effects when misused or abused. Therefore, the necessity of developing a standardized, appropriate guideline for the diagnosis and management of ED is increasing. In this review, the author describes risk factors, diagnosis and treatment guidelines for ED, which can be usefully applied in clinical practice.

Key Words: Erectile dysfunction; Phosphodiesterase 5 inhibitors; Guideline; Risk factors

서론

발기부전은 남성 성기능장애의 가장 흔한 형태로서 대개 중년 이상의 남성에서 호발하나, 현대인의 스트레스 및 불규칙한 생활습관 등으로 최근에는 그 발병 연령층이 확대되고 있다. 의사들은 임상에서 보다 흔하게 발기부전 환자를 접하게 되었고, 발기부전의 진단 및 치료에 대한 정보가 각종 매체를 통해 소개되고 있으며, 손쉽게 처방할 수 있는 경구용 발기부전 치료제의 경우에는 무분별한 오남용의 우려도 일고 있다. 이에 발기부전의 표준화된 진단법 및 적절한 치료법의 선택에 대한 필요성이 대두되고 있으며 이러한 움직임

에 발맞춰 국내에서도 2013년 대한남성과학회에서 발기부전의 최신 진단 및 치료 가이드라인에 대하여 정리하여 발표한 바 있다[1]. 이에 본고에서는 현대 사회에서 남성 삶의 질 저하의 주범인 발기부전의 위험인자, 최신 진단 및 치료 가이드라인에 대해 간단히 정리해 보았다.

발기부전의 유병률

발기부전이란, 만족스러운 성생활을 누리는 데 필요한 발기가 충분하지 못하거나, 발기가 되더라도 유지하지 못하는 상태가 3개월 이상 지속되는 것을 뜻한다[2]. 발기부전은 그 정의 및 측정 설문지의 다양성으로 인구마다 유병률의 차이가 큰데, 미국에서 시행된 대규모 역학연구인 Massachusetts Male Aging Study (MMAS)에 따르면 보스턴의 40-70세 남성 1,709명 중 52%가 발기부전을 갖는 것으로 보고되었으며, 한국을 포함한 5개 아시아 국가의 20-75세 남성 10,000명 이상을 대상으로 시행한 역학 연구

Received: March 1, 2015 Accepted: March 15, 2015

Corresponding author: Du Geon Moon

E-mail: dgmoon@korea.ac.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Asian Men's Attitudes to Life Events and Sexuality 결과 발기부전의 자가 보고율이 6.4%로 나타났다[3,4]. 국내에서는 40-79세 남성 1,570명을 대상으로 시행한 역학조사 결과 발기부전의 자가 보고율이 13.4%, 3,501명을 대상으로 시행한 설문지 검사 결과 그 유병률이 36.6%로 조사되었다[5,6].

발기부전의 위험인자

발기부전은 그 원인에 따라 크게 심인성과 기질성으로 분류되며, 기질성은 다시 신경성, 내분비성, 혈관성, 전신질환/약물 관련성 등으로 세분할 수 있다. 기질성 발기부전의 많은 부분을 차지하고 있는 혈관성 발기부전은 해면체로 유입되는 동맥 혈류의 감소나 정맥폐쇄기능의 부전이 그 원인이 되며, 이들의 대다수는 심혈관계 질환의 위험인자인 고혈압, 고지질혈증, 당뇨, 비만 등을 하나 이상 공유하고 있다[7]. 발기부전의 위험인자로는 다음과 같은 것들이 있다.

1. 노화

발기부전의 유병률은 나이와 비례하여 증가하며, 이는 국제적으로 다양한 연구를 통해 입증되었다[3,4]. Cologne Male Survey에 따르면 발기부전의 유병률이 30대 남성에서는 2.3%, 70대 남성에서는 53.4%로 높게 나타났으며 국내연구 결과에서도 40대에 4.2%, 50대에 13%, 60대에 30.1%, 70대에는 41.1%로 나이에 따라 발기부전의 유병률이 급격히 증가하는 것으로 조사되었다[5,8].

2. 대사증후군

최근에는 대사증후군과 발기부전의 연관성에 대하여 많은 관심이 모아지고 있다. 당뇨, 고지질혈증, 고혈압, 비만 등 관상동맥질환의 위험요인이 되는 질환을 묶어 대사증후군으로 칭하는데, 대사증후군 남성의 경우 남성갱년기라 부르는 남성호르몬의 저하도 동반하게 되고 그 외의 비뇨기계 합병증, 특히 발기부전을 보이는 빈도가 높기 때문에 주의를 기울여야 한다[7,9].

1) 당뇨

당뇨병이 발기부전을 일으키는 주된 병인은 말초신경의 이상과 죽상경화증으로, 고혈압, 고지질혈증과 같은 발기부전의 독립적 위험인자로 알려진 요소들과 관계가 있어 가장 치료가 어려운 복합성 원인을 제공한다[10]. 당뇨병환자에서 발기부전의 위험도는 2.8배 증가하며, 당뇨병환자에게서의 발기부전은 정상인에 비해 10-15년 일찍 발병되는 것으로 나타났다[5]. 또한 당뇨의 유병 기간이 길 수록, 공복 혈당 및 당화혈색소 수치가 높을수록 발기부전의 정도가 심한 것으로 보고되었다[11].

2) 고지질혈증

발기부전의 유병률은 high density lipoprotein (HDL)의 수치와 반비례하는 것으로 보고되고 있다[3]. 미국에서 25-83세의 환자 3,250명에 대해 6-48개월간 추적관찰하였을 때 총 콜레스테롤치가 240 mg/dL 이상인 군에서 총 콜레스테롤치가 180 mg/dL 미만인 군에 대한 발기부전의 odds ratio (OR)는 1.83인 것으로 나타났으며, HDL \geq 60 mg/dL인 군에서 HDL $<$ 30 mg/dL인 군에 비해 OR가 70%까지 감소하는 것으로 나타났다[12].

3) 고혈압

서양 7개 국가에서 조사한 연구결과에 따르면 고혈압 환자의 26%에서 발기부전을 나타냈으며, 미국의 경우 고혈압환자에서의 발기부전 유병률은 41.2%로 정상 남성에서의 발기부전 유병률인 19.2%에 비해 높은 것으로 나타났다[13,14].

3. 흡연

흡연은 혈관 내피세포 손상을 통해 발기부전을 유발할 수 있다. MMAS 결과 관상동맥질환 혹은 고혈압 환자가 흡연을 하는 경우 완전 발기부전의 위험도가 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며, 흡연 남성의 비흡연 남성에 대한 OR는 1.97인 것으로 보고하였다[3]. 간접흡연 또한 흡연자 및 비흡연자 모두에서 발기부전의 추가적인 위험인자로 작용하는 것으로 나타났다.

4. 우울증

우울증이나 스트레스, 비관적 성향 등이 발기부전의 발생

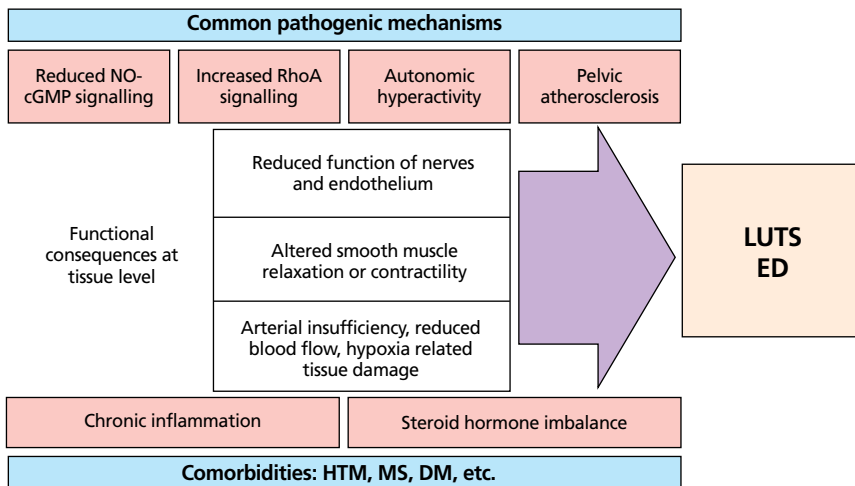


Figure 1. Common pathogenic mechanisms and comorbidities of ED and LUTS. NO, nitric oxide; cGMP, cyclic guanosine monophosphate; RhoA, ras homolog gene family, member A, LUTS, lower urinary tract symptoms; ED, erectile dysfunction; HTN, hypertension; MS, metabolic syndrome; DM, diabetes mellitus.

을 3-4배 가량 높이는 것으로 보고되었고, 사회적 요인으로는 경제적 수입감소가 발기부전에 관여하는 것으로 나타났다[2]. MMAS에 따르면 발기부전 환자가 우울 증세를 보이는 빈도는 정상인의 1.9배였으며, 우울증이 있는 환자에서 적절한 치료를 받은 경우 치료받지 않은 군에 비해 OR가 2.6대 3.3으로 낮은 것으로 나타났다[15].

5. 하부요로증상

남성에서의 발기부전과 하부요로증상은 발생기전에 공통과정을 포함하고 있으며, 상호 인과적인 관계에 놓여있다(Figure 1). 서양에서 10,000명 이상의 환자를 대상으로 한 연구결과 발기부전의 OR이 심한 하부요로증상을 호소하는 환자에서 7.67배 높은 것으로 나타났으며 핀란드의 50세 이상 남성 3,143명을 대상으로 한 코호트연구 결과에 따르면 기존 발기부전 증상이 없었던 환자들에서 5년 관찰 후 발기부전의 발생빈도가 하부요로증상을 호소하는 환자들에서, 그리고 하부요로증상의 정도가 심할수록 더 높은 것으로 보고하였다[16,17]. 발기부전과 하부요로증상의 상관관계를 설명하기 위한 기전으로는 산화질소(nitric oxide)의 결핍, 자율신경의 과활동성, 인슐린 내성으로 인한 속발성 고인슐린혈증, 골반동맥경화로 인한 허혈 등이 제시되고 있으나 아직까지 그 명확한 기전은 밝혀지지 않고 있다[18,19].

6. 약물복용/수술력

항우울제를 포함한 정신신경용제들은 진정 및 항콜린성 작용을 통해 성욕감퇴, 발기부전을 유발할 수 있으며, 혈압강화제 또한 발기부전의 원인이 된다[2,20]. 이들은 복용 중단으로 발기력이 온전히 회복되지 않는 경우가 있으므로 처방전에 충분히 상의되어야 한다. 항고혈압제 중에서도 angiotensin converting enzyme inhibitors, calcium channel blockers, α 1-blockers, angiotensin receptor blockers 등은 비교적 발기부전의 위험성이 낮은 것으로 알려져 있다

[21]. 그 외 전립선비대증이나 전립선암에 쓰이는 항남성호르몬제들도 발기부전을 유발할 수 있다[2].

한편 근치적 골반 수술, 즉 전립선암이나 방광암, 대장암 등의 수술을 받은 경우 25-75%에서 발기부전이 발생하는 것으로 보고되며 이는 대개 혈관 손상 및 해면체신경 손상에 의한 해면체평활근의 소실 및 섬유화에 기인한 것으로 생각된다[22]. 술 전 환자의 연령과 발기능이 술 후 발기부전 여부를 예측할 수 있는 인자로 알려져 있다.

발기부전의 진단

발기부전의 진단을 위한 검사와 치료법 결정을 위해서는 환자의 목표 지향적 접근이 필요하다. 즉 환자의 전신상태 및 동반질환, 치료동기, 원하는 치료방법 등에 따라 필요하고 여겨지는 적절한 검사와 치료를 선택적으로 시행하는 것이 좋다. 특히 광범위한 원인의 발기부전에 효과가 좋은 발기부전 치료제가 보급됨에 따라 심인성, 내분비성, 손상에 의한 혈관폐쇄 혹은 정밀한 신체감정을 요하는 경우를 제외하고는 치료방침에 도움이 되는 최소한의 검사만을 권장하고 있다.

1. 병력청취

개인적인 공간에서 충분한 시간의 병력청취를 통해 환자

의 기저질환, 성 행동양식 등에 대해 조사해야 하며, 성 파트너의 병력 또한 함께 조사하는 것이 바람직하다. 성적 병력은 병력 청취 중 가장 중요한 것으로 발기부전의 기간, 일시적인지 여부, 사정장애나 성욕감소의 동반 여부, 발기의 강직도, 지속시간, 새벽발기 여부, 이전 치료법 등을 포함해야 한다. 이 밖에도 심리적, 신경학적, 심장혈관계, 위장관계 및 비뇨생식기 전반에 걸친 문진과 약물복용, 흡연, 음주, 손상 수술력 등에 대해 상세한 문진이 필요하며, 고혈압, 당뇨, 고지질혈증, 심혈관질환, 신장질환, 신경정신질환, 말초혈관질환, 배뇨장애나 수면장애 등이 있는 경우에는 보다 자세한 평가가 필요하다.

2. 신체검사

기본적으로 키와 몸무게, 비만도, 혈압, 맥박, 허리둘레를 조사하고, 다음으로 신경계, 내분비계, 그리고 비뇨기계 특히 전립선이나 생식기 질환이 있는 지를 조사한다. 음경 및 고환 진찰을 통해 페이로니씨병의 여부, 고환의 위축 여부를 확인하고 직장수지검사를 통해 전립선 비대증 혹은 전립선암이 의심되는지 확인한다. 음경 및 고환 위축이 있거나 여성형유방을 보이는 경우 성선기능저하증 및 고프로락틴혈증에 대한 내분비 검사가 필요하다. 생식기 및 서혜부의 감각 및 음경해면체근반사(bulbocavernosus reflex)의 유무를 검사하는 것은 신경성 발기부전의 진단에 도움이 된다.

3. 설문지

발기부전의 증상을 객관적으로 점수화한 설문지들 중 신뢰도와 민감도가 입증된 국제발기능측정설문지(international index of erectile function, IIEF)가 가장 많이 사용되고 있으며 이는 발기부전, 오르가즘, 성욕, 성관계의 만족도, 전반적인 성적 만족도를 평가하기 위한 15개의 문항으로 이루어져있다[23]. 이를 간소화하여 최근 6개월간의 성기능에 대해 0-5점까지 평가하는 5개 문항으로 이루어진 IIEF-5 또한 많이 사용되고 있다. IIEF-5 국내판의 경우 총점 18-25점의 경우 정상, 14-17점은 경도 발기부전, 10-13점은 중등도 발기부전, 9점 이하는 완전 발기부전으로 평가한다[24].

4. 검사실검사

검사실검사는 환자가 호소하는 증상 및 위험인자 여부에 따라 선택적으로 시행하나, 공복혈당 검사 및 지질 검사, 혈중 테스토스테론 농도, 프로락틴 수치는 모든 발기부전 환자에서 측정하는 것이 좋다. 그 외 병력 및 신체검사 결과에 따라 신장질환, 내분비질환 등 발기부전을 유발할 수 있는 내과적 질환을 발견하기 위한 검사를 시행할 수 있으며, 성선기능저하증의 경우 황체호르몬, 여포자극호르몬, 프로락틴, 그리고 전립선질환 의심 시 전립선특이항원(prostate specific antigen)을 측정한다.

5. 특수검사

대개 80% 가까이의 발기부전 환자들은 앞서의 기본적인 검사들로 진단 가능하나, 몇몇에서는 특수 검사가 필요하다. 크게 심인성 발기부전을 구별하기 위하여 야간음경발기검사를 시행할 수 있으며, 기질성 발기부전 중 혈관성 발기부전의 진단을 위해 음경해면체내 약물주사, 음경복합초음파촬영술, 역동학적 음경해면체내압측정술/음경해면체조영술 등을 시행해볼 수 있다[2].

1) 음경해면체내 약물주사

발기부전 환자가 일차치료인 경구용 치료제에 효과를 보이지 않을 경우 음경 혈관의 상태를 간단히 확인함과 동시에 발기부전의 치료 가능성도 함께 타진할 수 있는 방법이다. 10-20 μ g의 prostaglandin E1을 환자의 음경해면체 내로 주사(intracavernous injection test)한 후 10분 이내에 시작되어 약 30분 이상 지속되는 완전 발기 반응을 보이는 경우 적어도 혈관계에는 큰 이상이 없고, 정맥폐쇄기능 만큼은 정상적으로 유지하고 있다고 판정할 수 있다[25]. 그러나 신경성, 심인성 발기부전의 경우에는 지속발기증의 위험이 있으므로 주의해야 한다.

2) 음경복합초음파촬영술

음경복합초음파촬영술(penile duplex doppler ultrasonography)은 혈관성 발기부전이 의심되는 경우 일차적 선별 검사로 시행되고 있으며, 음경의 혈류상태를 비침습적이면서도 비교적 정확하게 파악할 수 있는 방법이다. 발기 유발제 주사 전후의 음경해면체 동맥의 도플러 스펙트럼을

통해 동맥혈 유입 및 정맥폐쇄기능을 평가하여 동맥성 및 해면체성 발기부전을 진단할 수 있다[25].

3) 역동학적 음경해면체내압측정술/음경해면체조영술

역동학적 음경해면체내압측정술/음경해면체조영술(dynamic infusion cavernosometry/cavernosography)은 발기 유지에 필요한 정맥폐쇄기능을 평가하여 해면체성 발기부전을 진단하는 검사로, 침습적이므로 음경복합초음파촬영술에서 이상 소견이 보인 환자 중 음경혈관재건술 등의 혈관수술을 시행하는 경우 혹은 정맥혈 누출 확인 필요 시에 제한적으로만 시행하는 것을 권장한다. 해면체 내압이 100 mmHg 이상으로 유지되기 위한 수액의 주입속도가 3-5 mL/min 이하이고, 30초 동안 주입을 멈추고 기다렸을 때 해면체 내압이 45 mmHg 이하로 감소하는 것을 정상으로 보며, 정맥 유출 시의 사진을 얻어 유출되는 곳을 파악한다[26].

4) 야간음경발기검사

야간음경발기(nocturnal penile tumescence and rigidity test)는 급속눈운동 수면과 관련되어 수면 중 수 차례 반복되는 것으로 리지스캔(Rigiscan) 장치를 이용하여 최소 연속 2일 이상 야간의 발기 횟수와 지속시간 및 발기 시 강직도와 음경 기저부/원위부의 둘레 변화를 측정한다[27]. 야간발기가 정상(8시간 수면 중에 3-6회, 1회에 10분 이상, 강직도 60%로 지속)으로 나타나는 경우 심인성 발기부전을 진단할 수 있으나 야간발기의 저하가 반드시 기질성 발기부전을 의미하는 것은 아니며 따라서 이 경우 해석에 주의를 요한다. 야간음경발기검사와 electroencephalography, electromyography를 종합하여 중추신경계의 이상 여부를 알아보기도 한다.

발기부전의 치료

발기부전의 치료 목표는 성관계에 필요한 충분한 발기 강직도를 회복하여 만족스러운 성생활을 가능하게 해주는 것이다. 1970년대 이전에는 발기부전의 치료로 정신치료를 주로 시행하였으며 이후 음경보형물, 진공압축기, 주사용 발기유발제 등이 순서대로 개발되어 사용되어왔다. 한편, 1998년 경구용 발기부전 치료제인 sildenafil의 개발은 발기부전의

치료에 획기적인 변화를 일으켰다. 이는 현재까지 발기부전의 일차 치료법으로 권장되고 있으며, 심각한 신경손상이나 혈관장애, 당뇨 환자 등 소위 'difficult to treat'를 제외한 대부분의 발기부전 환자에서 충분한 발기유발 효과를 보이고 있다. 발기부전의 치료는 환자의 생활습관 및 위험인자 조절을 필두로 하고 치료 효과 및 안전성, 비용, 침습도, 환자 및 성파트너의 선호도 등을 고려하여 충분한 상의 후 적절한 치료법을 선택해야 한다.

1. 생활습관 교정

적극적인 발기부전 치료 시작 전에 생활습관의 교정 및 위험인자의 조절에 대해 환자들에게 교육하고 인지시키는 것은 필수적이다. 특히 고혈압, 당뇨병 환자들의 경우 생활습관 교정만으로도 발기부전의 치료에 큰 도움이 될 수 있다. 중년부터 시작하여 꾸준히 규칙적으로 운동한 경우 발기부전의 발생 위험이 70%까지 감소하며, 비만 남성이 규칙적인 운동을 통해 체중감량한 결과 약 1/3에서 발기력이 회복되는 것으로 나타났다[28]. 규칙적인 운동은 또한 제5형 phosphodiesterase (PDE5) 억제제의 복용 효과를 높이는 것으로 보고되었다.

2. 교정 가능한 원인의 치료

발기부전 환자에서 성선기능 저하 즉 혈청 총테스토스테론 8 nmol/L (231 ng/dL), 혹은 유리형 테스토스테론 180 pmol/L (52 pg/mL) 이하가 확인된 경우 테스토스테론 보충요법을 시행하는 것은 발기력 회복에 도움이 되며, 치료 전 테스토스테론 수치가 낮을수록 효과가 높은 것으로 나타났다[29]. 다기관 전향적 연구를 통해 테스토스테론 보충요법 치료 6주 후 IIEF 상 성적 욕구, 성관계 만족도 및 전반적 만족도의 증가가 보고된 바 있다. 그 외 갑상선기능항진/저하증 및 고프로락틴혈증의 교정, 심인성 발기부전의 약물치료, 외상성 발기부전의 수술적 치료 등으로 발기력의 회복을 꾀할 수 있다.

3. 일차 치료

1) PDE5 억제제

음경해면체평활근의 수축 조절에 대한 산화질소 및 2차

Table 1. PDE5 inhibitors approved in South Korea

	Slidenafil	Tadalafil	Vardenafil	Udenafil	Mirodenafil	Avanafil
Approval by Korean FDA	1999	2003	2003	2006	2008	2011
Dosage (mg)	25, 50, 100	5, 10, 20	10, 20	100, 200	50, 100	100, 200
T1/2 (hr)	4	17.5	4-5	11-13	2.5-3	7-10
Lasting time of drug effect (hr)	4	38	4	4-12	6-8	7-10
Bioavailability	40%	No data	15%	No data	24-43%	No data
SE >10%	Headache, facial flushing	Headache, facial flushing	Headache, dyspepsia	Facial flushing	Facial flushing	Facial flushing
IC50 (nM)	0.9-8.5	0.9-6.7	0.1-0.7	0.9-8.5	0.33	5.2
Selectivity	PDE5, 6	PDE5, 11	PDE5, 6	PDE5, 6	PDE5, 11	PDE5
Excretion	Fecus 80% Urine 13%	Fecus 61% Urine 36%	Fecus 91-5% Urine 2-6%	Fecus 94.2% Urine 5.8%	Fecus 91.3% Urine 1.3%	Fecus 62% Urine 21%
Time for use (before intercourse)	30 min-4 hr	25 min-1 hr	30 min	30 min-12 hr	30 min-4 hr	15-30 min

PDE5, phosphodiesterase type 5; FDA, Food and Drug Administration; T1/2, half-life; SE, side effect; IC50, half maximal inhibitory concentration.

신호전달자인 cyclic guanosine monophosphate 경로의 역할이 밝혀지면서 경구용 PDE5 억제제가 개발되었고 투약의 편의성 및 우수한 발기 효과로 발기부전의 일차 치료제로 널리 사용되고 있다. Sildenafil(비아그라)은 장기간의 사용으로 입증된 안전성 및 유효성을 지닌 약제로 가장 보편적이고 강력한 발기부전 치료제로 자리매김해왔으나 2012년 특허 만료와 함께 수많은 제네릭이 출시되어 경쟁을 하고 있다. 부작용은 미미하며 지속적 사용 시 호전되는 경우가 많은데, 주로 두통이나 안면홍조, 소화불량, 비강출혈, 시각장애 등의 형태로 나타난다. 현재 한국 식품의약품안전청의 승인을 받아 국내에서 처방 가능한 경구용 PDE5 억제제는 sildenafil 외에도 tadalafil, vardenafil, udenafil, mirodenafil, avanafil 등 6종류가 있다(Table 1).

(1) 저용량 매일요법

발기부전 환자의 약제 선택에 있어서 정상인과 같이 필요시에 자연스럽게 발기가 되는 것, 그래서 파트너가 눈치채지 못할 정도의 성적 자존심을 지키는 것도 중요하며 이를 고려하여 2008년 새로 시도된 것이 저용량 매일요법이다. Tadalafil과 udenafil은 저용량 매일요법에 맞추어 각각 새로운 제형으로 출시되었다. 매일요법은 장기사용 시 발기력이 회복된다는 음경재활이라는 개념으로도 각광받았으며, 기존의 복용요법과 효과가 비슷하면서도 부작용의 증가가 없어,

계획적인 성생활을 기피하는 환자들에게 있어서 좋은 대안이 되고 있다[30].

(2) 필름제형

1세대 약제인 vardenafil은 2011년 말에 복약편리성을 강조한 구강붕해정을 출시하였고, 비슷한 시기 출시된 국산 3호 avanafil은 기존의 약제에 비해 약효 발현시간이 가장 빠르고(15-30분) PDE5에 대한 높은 선택성으로 부작용이 적은 것을 장점으로 내세웠다. 2011년 말 국

산 2호인 mirodenafil은 구강붕해 필름제형으로 출시되었는데, 이는 물 없이 혀로 녹여 복용할 수 있으며 지갑 속에 들어갈 만큼 얇게 만든 제형으로 노인들에게도 투여가 용이하며 환자들의 사생활을 보호해주는 장점이 있다.

(3) 제네릭

2011년 예고된 국내 의약품 수가인하로 인해 벼랑에 내몰린 국내외 제약사들은 2012년 sildenafil의 물질특허 만료를 앞두고 비아그라 제네릭을 앞다투어 출시했다. 비아그라 제네릭은 mirodenafil과 같은 구강붕해 필름제형과 비아그라와 조루 치료제를 혼합한 복합정제가 대표적인 형태이며 가격은 3-5천 원 정도로 기존 제품과의 약가 경쟁에서 오는 부작용이 만만치 않다. 따라서 각 경구용 발기부전 치료제의 장단점, 서로 다른 약효발현시간 및 지속시간, 부작용, 가격 등에 대해 환자에게 충분한 정보를 주고, 이를 토대로 환자가 약제를 선택하게 하는 것이 바람직하다.

발기부전 환자의 약 30-35%에서 PDE5 억제제에 반응하지 않는 경우가 있으나, 이는 대개 복용법이 잘못된 경우로서 성적 자극의 필요성 및 규칙적인 운동의 필요성, 음식섭취에 의한 약물효과 방해 등에 대한 적절한 교육이 필요하다.

2) 진공압축기

경구용 치료제에 듣지 않는 환자들의 경우 진공압축기를 사용해 볼 수 있는데, 이는 음경에 플라스틱 실린더를 씌

우고 펌프로 음압을 걸어 수동적인 발기를 유발하고 음경의 기저부에 압박밴드를 걸어 발기를 유지시키는 장치이다. 발기부전의 원인에 상관없이 사용해볼 수 있는 치료법이지만, 생리적 발기가 아니므로 음경의 통증 및 무감각증, 이로 인한 사정곤란 등이 발생할 수 있어 30분 이내의 사용을 권한다[2].

4. 이차 치료: 음경해면체내 자가주사요법

경구용 발기부전치료제 및 진공압축기에 반응하지 않는 경우 이차적으로 발기부전의 원인과 관계없이 시도해볼 수 있는 치료법으로, prostaglandin E1 단독 혹은 papaverine, phentolamine과 혼합하여 음경해면체 내에 주입한다. Papaverine의 경우 지속발기증 및 음경해면체 섬유화 등의 부작용 빈도가 다른 약물에 비해 높으며, prostaglandin E1은 지속발기증의 발생은 적으나 고가이며, 약물이 온도 등에 의해 쉽게 변질되고 음경통증을 유발하는 단점이 있다[31]. 두세 가지 약제를 혼합해서 주입하는 경우 효과는 좋으나 부작용의 위험이 높기 때문에 처음에는 최소용량으로 시작해야 한다. 발기유발제의 자가주사요법은 낮적혈구빈혈증, 정신분열증 등의 질환이 있는 경우에는 금기이며 자가주사에 대한 두려움으로 치료중단율이 50%에 이른다.

5. 삼차 치료: 음경보형물 삽입술

일차, 이차 치료에 모두 실패하거나 부작용을 보이는 경우 음경보형물 삽입술을 고려해볼 수 있다. 음경보형물 삽입술은 침습적이고 고가이며, 삽입 후에는 발기력의 원상회복이 불가하므로 환자와 각각의 음경보형물의 형태, 이점, 부작용 등에 대해 충분히 상의 후 최후의 치료법으로 시행해야 한다. 음경보형물은 크게 비팽창형과 팽창형으로 구분하며 팽창형은 두 조각, 세 조각 형태가 있는데 세 조각 형태가 생리적으로 발기된 음경 모양과 가장 비슷하여 선호된다. 비팽창형은 지속적인 딱딱함으로 인해 불편하다는 단점이 있지만 다루기가 손쉽고, 저렴하며 오작동의 가능성이 없어 성생활이 빈번하지 않은 노인에서 고려할 만하다. 음경보형물 삽입술의 합병증으로는 기계 고장 및 감

염이 가장 중요하며, 요로감염, 피부감염 등의 발생 시에는 항생제 사용과 함께 보형물을 제거한 후, 6-12개월 후 재삽입을 고려해야 한다. 그 외에도 피부미란, 음경 길이 감소, 보형물의 위치 이동, 장기간의 통증 등의 부작용이 있을 수 있다.

결론

평균 수명의 연장 및 이로 인한 인구 노령화, 식습관의 서구화로 인한 성인병의 증가 등으로 인해 발기부전의 유병률은 꾸준히 증가하여, 더 이상 발기부전은 음지에서 다루어지는 질환이 아니게 되었다. 발기부전에 대하여 올바르게 접근하기 위해서는, 의사들이 음경발기의 생리 및 적절한 진단과정 및 치료법 선택에 대해 충분히 인지하고 이를 임상에서 활용할 수 있어야 한다. 의사가 먼저 환자의 성기능에 관심을 갖고 정확한 진단, 치료 가이드라인을 통해 건강한 성생활을 회복시켜 준다면, 환자들이 새로운 생활의 활력을 되찾고 보다 나은 삶의 질을 유지할 수 있을 것이다.

찾아보기말: 발기부전; PDE5 억제제; 가이드라인; 위험인자

ORCID

Du Geon Moon, <http://orcid.org/0000-0002-9031-9845>

REFERENCES

1. Ryu JK, Cho KS, Kim SJ, Oh KJ, Kam SC, Seo KK, Shin HS, Kim SW. Korean Society for Sexual Medicine and Andrology (KSSMA) guideline on erectile dysfunction. *World J Mens Health* 2013;31:83-102.
2. Korean Society for Sexual Medicine and Andrology. *Textbook of andrology*. 2nd ed. Seoul: Koonja; 2010.
3. Feldman HA, Goldstein I, Hatzichristou DG, Krane RJ, McKinlay JB. Impotence and its medical and psychosocial correlates: results of the Massachusetts Male Aging Study. *J Urol* 1994;151:54-61.

4. Tan HM, Low WY, Ng CJ, Chen KK, Sugita M, Ishii N, Marumo K, Lee SW, Fisher W, Sand M. Prevalence and correlates of erectile dysfunction (ED) and treatment seeking for ED in Asian men: the Asian Men's Attitudes to Life Events and Sexuality (MALES) study. *J Sex Med* 2007;4:1582-1592.
5. Ahn TY, Park JK, Lee SW, Hong JH, Park NC, Kim JJ, Park K, Park H, Hyun JS. Prevalence and risk factors for erectile dysfunction in Korean men: results of an epidemiological study. *J Sex Med* 2007;4:1269-1276.
6. Cho BL, Kim YS, Choi YS, Hong MH, Seo HG, Lee SY, Shin HC, Kim CH, Moon YS, Cha HS, Kim BS. Prevalence and risk factors for erectile dysfunction in primary care: results of a Korean study. *Int J Impot Res* 2003;15:323-328.
7. Roumeguere T, Wespes E, Carpentier Y, Hoffmann P, Schulman CC. Erectile dysfunction is associated with a high prevalence of hyperlipidemia and coronary heart disease risk. *Eur Urol* 2003;44:355-359.
8. Braun M, Wassmer G, Klotz T, Reifenrath B, Mathers M, Engelmann U. Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res* 2000;12:305-311.
9. Vlachopoulos C, Rokkas K, Ioakeimidis N, Stefanadis C. Inflammation, metabolic syndrome, erectile dysfunction, and coronary artery disease: common links. *Eur Urol* 2007;52:1590-1600.
10. Benvenuti F, Boncinelli L, Vignoli GC. Male sexual impotence in diabetes mellitus: vasculogenic versus neurogenic factors. *Neurolog Urology* 1993;12:145-151.
11. Cho NH, Ahn CW, Park JY, Ahn TY, Lee HW, Park TS, Kim IJ, Pomerantz K, Park C, Kimm KC, Choi DS. Prevalence of erectile dysfunction in Korean men with Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2006;23:198-203.
12. Wei M, Macera CA, Davis DR, Hornung CA, Nankin HR, Blair SN. Total cholesterol and high density lipoprotein cholesterol as important predictors of erectile dysfunction. *Am J Epidemiol* 1994;140:930-937.
13. Rosen RC, Fisher WA, Eardley I, Niederberger C, Nadel A, Sand M; Men's Attitudes to Life Events and Sexuality (MALES) Study. The multinational Men's Attitudes to Life Events and Sexuality (MALES) study. I. Prevalence of erectile dysfunction and related health concerns in the general population. *Curr Med Res Opin* 2004;20:607-617.
14. Seftel AD, Sun P, Swindle R. The prevalence of hypertension, hyperlipidemia, diabetes mellitus and depression in men with erectile dysfunction. *J Urol* 2004;171(6 Pt 1):2341-2345.
15. Shiri R, Koskimaki J, Tammela TL, Hakkinen J, Auvinen A, Hakama M. Bidirectional relationship between depression and erectile dysfunction. *J Urol* 2007;177:669-673.
16. Rosen R, Altwein J, Boyle P, Kirby RS, Lukacs B, Meuleman E, O'Leary MP, Puppo P, Robertson C, Giuliano F. Lower urinary tract symptoms and male sexual dysfunction: the multinational survey of the aging male (MSAM-7). *Eur Urol* 2003;44:637-649.
17. Shiri R, Hakkinen JT, Hakama M, Huhtala H, Auvinen A, Tammela TL, Koskimaki J. Effect of lower urinary tract symptoms on the incidence of erectile dysfunction. *J Urol* 2005;174:205-209.
18. McVary KT. Erectile dysfunction and lower urinary tract symptoms secondary to BPH. *Eur Urol* 2005;47:838-845.
19. Braun MH, Sommer F, Haupt G, Mathers MJ, Reifenrath B, Engelmann UH. Lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction: co-morbidity or typical "Aging Male" symptoms? Results of the "Cologne Male Survey". *Eur Urol* 2003;44:588-594.
20. Finger WW, Lund M, Slagle MA. Medications that may contribute to sexual disorders. A guide to assessment and treatment in family practice. *J Fam Pract* 1997;44:33-43.
21. Lue TF. Physiology of penile erection and pathophysiology of erectile dysfunction. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors. *Campbell-Walsh urology*. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2007. p. 718-749.
22. Sanda MG, Dunn RL, Michalski J, Sandler HM, Northouse L, Hembroff L, Lin X, Greenfield TK, Litwin MS, Saigal CS, Mahadevan A, Klein E, Kibel A, Pisters LL, Kuban D, Kaplan I, Wood D, Ciezki J, Shah N, Wei JT. Quality of life and satisfaction with outcome among prostate-cancer survivors. *N Engl J Med* 2008;358:1250-1261.
23. Chung TG, Lee TK, Chung S, Lee MS, Kim YS, Ahn TY. The Korean Version of the International Index of Erectile Function (IIEF): reliability and validation study. *Korean J Urol* 1999;40:1334-1343.
24. Ahn TY, Lee DS, Kang WC, Hong JH, Kim YS. Validation of an abridged Korean version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Korean J Urol* 2001;42:535-540.
25. Meuleman EJ, Diemont WL. Investigation of erectile dysfunction. Diagnostic testing for vascular factors in erectile dysfunction. *Urol Clin North Am* 1995;22:803-819.
26. Hatzichristou DG, Saenz de Tejada I, Kupferman S, Namburi S, Pescatori ES, Udelson D, Goldstein I. In vivo assessment of trabecular smooth muscle tone, its application in pharmacocavernosometry and analysis of intracavernous pressure determinants. *J Urol* 1995;153:1126-1135.
27. Hatzichristou DG, Hatzimouratidis K, Ioannides E, Yannakoyorgos K, Dimitriadis G, Kalinderis A. Nocturnal penile tumescence and rigidity monitoring in young potent volunteers: reproducibility, evaluation criteria and the effect of sexual intercourse. *J Urol* 1998;159:1921-1926.

28. Derby CA, Mohr BA, Goldstein I, Feldman HA, Johannes CB, McKinlay JB. Modifiable risk factors and erectile dysfunction: can lifestyle changes modify risk? *Urology* 2000;56:302-306.
29. Isidori AM, Giannetta E, Gianfrilli D, Greco EA, Bonifacio V, Aversa A, Isidori A, Fabbri A, Lenzi A. Effects of testosterone on sexual function in men: results of a meta-analysis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005;63:381-394.
30. Kovanez I, Rambhatla A, Ferrini MG, Vernet D, Sanchez S, Rajfer J, Gonzalez-Cadavid N. Chronic daily tadalafil prevents the corporal fibrosis and veno-occlusive dysfunction that occurs after cavernosal nerve resection. *BJU Int* 2008;101:203-210.
31. Leungwattanakij S, Flynn V Jr, Hellstrom WJ. Intracavernosal injection and intraurethral therapy for erectile dysfunction. *Urol Clin North Am* 2001;28:343-354.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 임상에서 흔히 접하게 되는 발기부전 환자들을 치료하는 데 있어 의사들이 기본적으로 알아야 하는 진단과 치료의 가이드라인을 잘 정리하여 기술하고 있다. 발기부전에 대한 그릇된 의학 정보가 각종 매체에서 무분별하게 흥미위주로 소개되고, 비아그라 복제약의 등장으로 경구용 발기부전 치료제를 저렴한 가격에 누구나 손쉽게 처방받을 수 있는 현 시점에서 제대로 된 치료보다는 자칫 약물의 무분별한 오남용의 우려가 있는 것이 사실이다. 임상 의사의 발기부전에 대한 올바른 접근을 위해 음경발기의 생리 및 발기부전의 적절한 진단법과 치료법 선택에 대한 기본적인 정보를 체계적으로 잘 정리하여 의사들로 하여금 환자들의 성생활을 향상시키는데 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

[정리: 편집위원회]