

# 남성과 다른, 여성의 요폐, 원인과 대책은?

조성태\*

한림의대 / 한림대강남성심병원 비뇨의학과

\*Corresponding author: stcho@hallym.ac.kr

## 1. 서론

여성에서 하부요로증상 하면 주로 과민성방광이나 요실금 등, 저장증상을 떠올리기 쉽다. 그러나 하부요로증상이 있는 여성의 약 1/4 에서 배뇨장애를 호소하고 있으며 [1], 노인인구 증가에 따라 최근에는 여성 배뇨장애를 넘어 여성 요폐 환자까지 점차 늘어나고 있다 [2]. 여성에서 배뇨장애는 크게 방광문제와 요도문제로 나누어 볼 수 있는데, 방광의 원인으로는 배뇨근저활동성 또는 무수축방광이, 요도의 원인으로는 기계적인 또는 기능적인 방광출구폐색이 있다. 여성은 남성과 달리 전립선이 없고, 요도의 길이가 짧기 때문에 배뇨장애나 요폐가 남성만큼 흔하지는 않을 것으로 생각할 수 있으나, 수술 후 발생하는 급성요폐와 노인에서 많이 보게 되는 만성요폐 등은 이젠 드물지 않게 보게 되는 증상이 되었다.

## 2. 정의

### 2.1. 급성 요폐(Acute Urinary Retention, AUR)

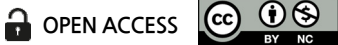
남성에서는 전립선비대증으로 인해 자주 발생하지만, 여성에서는 매우 드물다.

### 2.2. 만성 요폐(Chronic Urinary Retention, CUR)

만성 요폐란 불완전한 배뇨로 인해 방광 내에 소변이 쌓이는 것을 말한다. 일반적으로 배뇨 후 잔뇨량(postvoid residual, PVR)으로 결정이 되는데, 2가지 원인으로는 방광배뇨근의 장애(배뇨근 저활동성)와 방광출구폐색이 있다. 미국비뇨의학회(American Urological Association, AUA) 에서는 만성요폐를 “2회 이상 측정에서 최소 6개월 이상 지속된 300 ml 이상의 잔뇨”로 정의하였다 [3].

### 2.3. 수술 후 요폐(Postoperative urinary retention, POUR)

여성에서 골반수술 후 방광기능부전 또는 요도의 폐색이나 골반아래근육 이완 부전으로 나타난다. 수술전에 이미 배뇨 후 잔뇨량이 150 ml 이상 되는 경우는 위험인자이다. 척수마취나 경막외마취와 관련 있으며, 마약성분제를 사용할 경우 위험성은 더 올라간다. 그러나, 근이완제 사용과의 관계는 불분명하다. 일반적인 자궁적출술의 경우는 드물지만, 광범위 자궁적출술의 경우



The Association of Korean Urologist  
5(1):1-8, 2024  
URL: www.urodigest.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2024 by The Association of Korean Urologist. All Rights Reserved.

골반신경총내 교감신경, 부교감신경의 손상을 유발할 수 있기 때문에 주의해야 한다. 또 직접적인 방광손상이 가해지는 경우도 있으나, 방광경이나 방광조영술로 확인해야 한다. 방광이 과팽창될 경우 방광벽 허혈이 발생하고 결국 방광의 재관류 손상으로 방광기능부전에 빠지게 된다.

기계적 폐색은 질내 거즈나 부종으로 발생할 수 있고, 증부요도슬링 수술 시 과도하게 요도나 방광경부를 압박하는 경우 나타날 수 있다. 경폐쇄공 방식보다는 치골후 방식에서, 그리고 근막슬링수술에서 좀 더 흔히 발생할 수 있다.

### 3. 병태생리

정상적인 배뇨는 요도와 골반아래 근육의 이완 그리고 그에 따른 방광 수축이 필요하며, 이 과정에서 문제가 발생하면 요폐가 발생할 수 있다. 배뇨반사는 뇌교 배뇨중추(pontine micturition center, PMC)에서 시작되어, 외요도 괄약근(via sympathetic hypogastric nerve)과 골반아래근육(via somatic pudendal nerve)이 이완되고, 요도의 압력을 떨어지면서, 골반 신경총의 부교감 신경에 의해 방광 배뇨근이 수축하여 소변을 배출시키게 된다.

### 4. 원인

방광의 수축기능이 저하되어, 만성요폐로 진행되는 과정은 노화의 한 과정으로 볼 수 있으며, 파킨슨병, 다발성경화증, 등의 신경질환, 그리고 골반수술을 받거나, 골반에 방사선치료를 받은 경우에서도 관찰이 된다. 방광출구폐색에 의한 경우는 요도에 종물이 있거나, 복잡성요실금 수술이나 골반장기탈출증 수술을 받은 경우에서 관찰될 수 있다.

#### 4.1. 배뇨근저활동성 Detrusor Underactivity (DU)

국제요실금학회(International Continence Society, ICS)에서는 배뇨근저활동성(detrusor underactivity, DU)를 ‘배뇨근의 수축저하와 지연으로 방광이 완전히 비워지지 않아, 정상적인 시간내 완전한 배뇨를 하지 못하는 것’으로 정의하고 있다 [4]. 배뇨근저활동성은 요역동학검사서 의해 진단 내릴 수 있는 데, 진행이 되면 무수축방광(acontractile detrusor)에 이르게 된다. 무수축방광은 요역동학검사의 배뇨기에 방광의 수축이 전혀 관찰되지 않는 경우를 말한다. 원인은 다양하게 있는데, 감각이나 운동성 말초신경장애, 중추신경질환, 배뇨근 자체 문제 또는 허혈성 변화 등이 있다.

##### 4.1.1. 노화

노화에 따른 방광의 변화는 배뇨근수축의 저하, 요속의 감소, 방광감각의 저하 등이 있다. 이런 노화에 의해서 결국 불완전한 배뇨와 요폐에 이르게 된다. 좀 더 구체적으로 보면 방광 배뇨근의 콜라겐 비율의 변화, 방광감각의 저하, 그리고 방광충만에 대한 중추신경계 반응의 저하 등이 관련인자로 여겨진다. 실제 방광기능이 노화에 따라 저하된다고 하나, 배뇨후 잔뇨량이 노화에 따라 반드시 늘어나는 것은 아니다.

##### 4.1.2. 당뇨

당뇨는 방광의 배뇨기능, 저장기능에 모두 영향을 미친다. 당뇨환자의 근육과 신경에 변화가 발생하는 것은 지속적인 고혈당에 따른 산화성 스트레스(oxidative stress) 물질의 축적에 의한 것으로 보이는데, 산화성 스트레스가 말초신경증을 유발해 방광기능저하와 무수축 방광에 이르게 한다.

#### 4.1.3. 신경질환

다발성경화증과 같은 만성 진행성 신경질환에서 배뇨근저활동성과 만성요폐를 관찰할 수 있다. 척수신경질환 같은 중추신경계 축에 문제가 있는 경우도 나타날 수 있는데, 추간판탈출증 같은 경우는 탈출증 교정으로 방광기능이 회복될 수가 있다. 그러나 실제로 배뇨후 잔뇨량이 줄어드는지는 명확하지 않다.

#### 4.1.4. 약물

약물남용에 의한 급성요폐는 종종 관찰되는 현상인데, 주로 항콜린제가 관련이 있으며, 부교감신경에 의해 방광수축이 일어나는 과정에 관여하게 된다. 항콜린성 성분을 갖는 약제에는 항히스타민제, 삼환계 항우울제, 진경제, 파킨슨 병 치료제, 항정신병약, 기관지확장제 등이 있다. 세로토닌-노르에피네프린 재흡수 억제제 같은 경우 외요도괄약근에 작용하여 요폐를 유발할 수 있다. 벤조디아제핀이나 마약성 진통제 같은 경우 배뇨근 수축기능을 저하시켜 만성요폐를 야기할 수 있다. 코 막힘 치료제로 쓰이는 알파 아드레날린 작용제 같은 경우는 내요도괄약근에 작용하여 배뇨곤란, 요폐를 유발할 수 있다.

### 4.2. 방광출구폐색 Bladder outlet obstruction (BOO)

방광출구폐색은 요역동학검사 상의 용어이며, 국제요실금학회(ICS)에서 ‘배뇨기에 폐색으로 요속이 감소하고, 배뇨압력이 증가하는 것’으로 정의하는데 [5], 남성에서 흔히 볼 수 있는 반면, 여성에서는 드물게 관찰된다. 크게 기계적 폐색과 기능적 폐색으로 나누는데, 방광출구폐색이 있다고 하여 반드시 배뇨후 잔뇨량이 증가하거나, 요폐가 발생하는 것은 아니다.

#### 4.2.1. 기계적 폐색(Anatomic)

요도의 변형, 외요도의 압박, 내요도 질환 등에 의해 요도의 저항과 압력이 증가하여 나타난다. 골반장기탈출증의 경우 요도의 변형을 초래하여 정상적으로 소변이 배출되는 것을 방해하고 잔뇨량을 증가시킬 수 있다. 외요도 압박은 자궁섬유근종이나, 변비 등에서 볼 수 있지만, 임상에서는 이전에 복압성요실금 수술(중부요도슬링 등)을 받은 경우 흔히 볼 수 있다. 섬유근종에서는 자궁경부가 내려와 요도와 방광목을 누르면서 폐색을 유발하는데, 신경절을 압박하여 천수신경(S1-2)에서 신경근병증을 유발하는 기전으로 요폐를 발생시킨다. 소아에서 변비 치료는 배뇨후 잔뇨량을 감소시킨다고 하지만, 성인에서는 변비에 의한 요도압박이나 만성요폐 등은 그 기전이 명확하지 않다. 내요도질환 중에서는 협착, 요도계실, 카룬클 등이 요도를 막아 배뇨곤란을 야기할 수 있다. 요도협착은 이전에 요도수술이나 확장시술을 받았던 경우에서 발생할 수 있고, 드물지만 특발성으로도 발생할 수 있다. 요도계실과 스킨선(Skene's glands)도 요도폐색을 가져올 수 있으며, 매우 드물지만 요도암이 있는 경우도 배뇨곤란 증상을 야기할 수 있다.

#### 4.2.2. 기능적 폐색(Functional)

배뇨근괄약근협동장애(detrusor sphincter dyssynergia, DSD)나 기능장애배뇨(dysfunctional voiding, DV)에서 관찰되는 요도주변근육의 비정상적인 수축, Fowler's 증후군에서 나타나는 요도의 이완불능 그리고 일차 방광경부폐색(Primary bladder neck obstruction, PBNO)에서 나타나는 골반아래근육 또는 방광경부의 이완불능 등이 있다.

기능장애배뇨(DV)는 신경적으로 정상인 여성에서 배뇨기에 외요도괄약근의 간헐적, 불수의적 수축에 의해 배뇨가

중간에 끊겨 정상적인 배뇨가 되지 않는 것을 말한다. 이는 잘못된 학습으로 인해 나타나는데, 배뇨근괄약근협동장애 (detrusor-sphincter dyssynergia)와의 차이점은 신경계에는 문제가 없다는 것이다.

신경질환이 있는 여성에서 뇌교배뇨중추(PMC)와 꼬리뼈 척수신경 간 신경전달 체계에 문제가 있는 경우, 배뇨근괄약근협동장애(DSD)가 나타난다. 이 경우 요도괄약근이나 요도주변괄약근의 수축과 방광배뇨근의 수축이 동시에 일어나 정상적인 배뇨가 힘들어진다. 결국 방광출구폐색(BOO)를 야기하는데, 대표적인 신경질환으로 척수손상, 다발성 경화증 그리고 선천적기형 등이 있다 [6].

배뇨기에 방광경부 평활근의 이완이 일어나지 않을 경우 일차 방광경부폐색(PBNO)이라 하며, 기능적 폐색의 원인이 된다. 이 경우 기능장애배뇨(DV)에 비해 잔뇨량이 상당히 많고, 요속이 낮은 특징을 보인다 [7].

## 5. 임상적 특징

여성에서의 만성요폐의 경우 “소변줄기가 점차 가늘어지고, 끊어진다”고 표현하며, 결국은 전혀 볼 수 없게 된다. 급성요폐와의 차이점은 만성인 경우 통증을 동반하지 않는 것이다. 그 밖에 잔뇨감을 호소하나, 오히려 요절박은 줄어드는 것이 특징이다. 요주저(hesitancy), 복압배뇨(straining)를 하며, 손가락을 질입구에 넣어 질벽을 밀어(vaginal splitting) 소변을 보기도 한다.

남성의 심한 전립선비대증 환자처럼, 일류성(overflow)요실금을 소변을 보는 것으로 오인할 수 있는데, 대개는 신경적으로 문제가 있는 경우에서 볼 수 있다. 잔뇨감이 대표적인 증상이라는 하나 실제 잔뇨량 증가에 따른 만성요폐와 증상이 반드시 일치하지는 않는다.

## 6. 문제점

가장 큰 2가지 문제점은 요로감염과 방광 내압의 상승이다. 결국 이로 인해 상부요로에 손상을 가하고, 신기능을 떨어뜨리게 된다. 특히 신경질환에 의한 기능적 폐색에서 저장기의 높은 방광압은 신장애를 초래할 수 있다. 하지만 대부분 신경문제가 없는 배뇨근저활동성 여성의 경우는 그 위험도가 높지는 않다. 신장에 유발 위험군으로는 수신증, 수뇨관, 방광결석, 3기 만성신장병, 재발성요로감염, 요로폐혈증 등이 있다.

## 7. 진단

일단 배뇨후 잔뇨량(PVR) 측정이 가장 중요하다. 측정 주로 방광스캐너를 사용하게 되는데 배뇨 후 10분 이내에 하는 것이 정확하며, 실제 카테터로 측정한 잔뇨량과 거의 일치한다. 그러나 복부비만이 심하거나 복수가 차 있는 사람은 부정확하게 측정될 수도 있기 때문에 여러 번 측정 후 의심이 된다면 요도카테터 삽입으로 확인해 보아야 한다. 정상범위는 50-100 ml이며, 200 ml 이상 되는 것은 비정상으로, 그리고 100-200 ml 사이는 임상증상을 고려하여 판단한다 [8].

병력청취로 항콜린제 관련 약물복용 여부, 요실금 수술 병력을 조사하고, 신체검사로 골반장기탈출증 여부도 확인해 봐야 한다. 신체검사 시 가능하면 신경검사도 같이 해보는 것이 좋다. 요검사와 요배양검사는 요로감염 확인을 위해 기본적으로 실시해야 하는 검사이다.

요폐의 원인이 배뇨근의 문제인지, 폐색인지를 명확히 하기 위해서는 요역동학검사가 필요하다. 더 나아가, 폐색의 원인이 기계적 폐색인지 기능적 폐색인지, 또 그 원인은 무엇인지를 확인하기 위해서는 요도방광경, 비디오 요역동학 검사와 근전도 측정 등 좀더 복잡한 검사가 필요할 수도 있다.

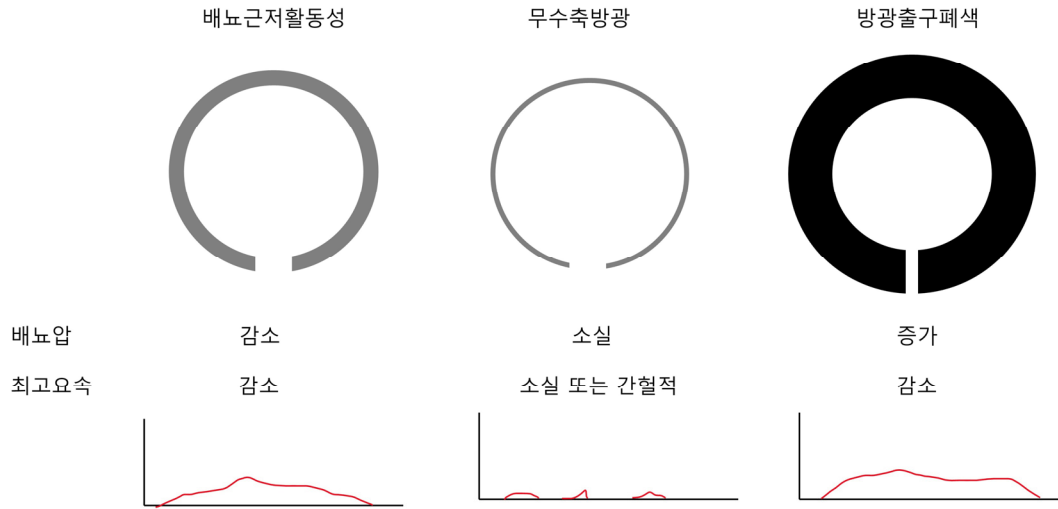


그림 1. 배뇨압, 최고요속에 따른 여성 요폐의 분류

무수축 방광의 경우는 요의 흐름이 없고, 배뇨압 상승 없이 간헐적 복압의 상승만 나타나며, 배뇨근저활동성은 낮은 배뇨압과 낮은 요속을 보인다. 방광출구폐색의 경우 높은 배뇨압과 낮은 요속, 지연된 배뇨시간이 특징이다 [그림 1]. 여성의 경우 배뇨시 배뇨압이 낮고, 골반아래근육 이완을 동반하기 때문에, 방광출구폐색을 확인하기 위해 남성에서 사용하는 pressure flow nomogram에 같은 수치를 대입하기에는 무리가 있다. 비디오 요역동학검사는 배뇨시 요도가 열리는지를, 근전도검사는 요도괄약근과 골반아래근육의 수축여부를 확인하는데 도움이 된다. 일차 방광경부폐색 (PBNO)이 있는 경우 배뇨시 방광경부가 깔때기 모양(funneling)으로 나타나지 않는 특징을 보인다.

## 8. 치료

일차 치료목표는 정체된 소변의 배출이며, 그 다음은 원인에 따라 치료계획을 세운다.

### 8.1. 요폐, 무수축 방광

간헐적 도뇨, 유치 도뇨관, 치골상부 도뇨관 삽입 등을 통해 소변을 우선 배출시켜야 한다.

### 8.2. 불완전 배뇨, 배뇨근저활동성

여성에서는 완전 요폐보다는 여기에 해당하는 경우가 많다. 진행이 되어 요폐로 가기 전 자가도뇨 교육을 하는 것이 좋다. 손의 사용이 가능하고, 중증의 인지장애가 아니라면 교육을 통해 충분히 스스로 시행이 가능하다. 만약 당장 자가도뇨가 어려운 경우, 저장기 방광압 상승이 없고, 상부요로에 수신증 등 이상이 없고, 신기능이 정상이라면 조심스럽게 관찰을 해 볼 수 있다. 약물치료로 베타네콜(콜린성 약제)와 프로스타글란딘 E2 등을 고려해 볼 수 있으나 임상적 효과는 그다지 크지 않다고 한다. 복압배뇨나 Credé's maneuver 등은 골반아래근육, 요도괄약근의 수축과 방광경부 폐쇄를 유도하기 때문에 그다지 치료효과는 없는 것으로 알려져 있다.

#### 8.2.1. 천수신경조절술(Sacral neuromodulation)

신경 이상이 없는 불응성 배뇨근저활동성(non-neurogenic refractory DU)의 경우 고려해 볼 수 있다. 24명을 대상

으로 한 다기관 임상연구에서 15명이 더 이상 도뇨가 필요 없었다고 한다 [9]. 기능적 방광출구폐색이 있는 경우에는 제한적으로 시행해 볼 수 있다 [10].

### 8.2.2. 요도내 배뇨배출펌프(Intraurethral valve-pump)

InFlow로 알려져 있는, 펌프와 밸브가 부착된 실리콘 카테터를 요도에 삽입해 두고 리모컨으로 원격 조정하는 기구이다. 요도에 삽입된 실리콘 카테터는 1개월 마다 교체를 해 준다. 다기관 연구에서 자가도뇨 보다 삶의 질이 개선되었다는 보고가 있으나 또 다른 연구에서는 요도불편감과 요누출로 중단한 경우도 있었다 [11,12]. 그러나 더 이상 자가도뇨를 지속하기 어려운 환자에서는 고려해 볼 만한 방법이다.

## 8.3. 방광출구폐색

### 8.3.1. 기계적폐색(Anatomic)

배뇨근 기능에 이상이 없는 경우, 폐색의 원인이 교정된다면(골반장기탈출증의 교정, 이전 요실금수술을 받은 경우 슬링제거술, 요도재건술 등) 해결이 가능하다. 하지만 요도확장술은 요도협착의 적응증이 아닌 이상 그다지 도움이 되지 않는다.

### 8.3.2. 기능적폐색(Functional)

골반아래근육운동, 약물치료, 천수신경조절술, 일부 환자에서 보톡스의 괄약근 또는 방광경부 주사 등을 시도해 볼 수 있다. 기능장애배뇨(DV)의 경우 바이오 피드백과 함께 골반아래근육운동을 시행할 경우 “배뇨시 괄약근을 수축하는” 잘못된 배뇨습관을 교정할 수 있다. 만약 이와 같은 행동치료에 효과가 없는 경우, 알파차단제 같은 약물치료를 시도해 볼 수 있다. 그 밖에 벤조디아제핀, 항콜린제, 삼환계 항우울제, 근이완제(baclofen)사용에서 효과가 있었다는 보고도 있으나, 아직은 근거가 많이 부족한 편이다. 행동치료, 약물치료에도 효과가 없는 경우는 천수신경조절술과 괄약근내 보톡스주사를 고려해 볼 수 있다. 성공률은 각각 66-96%, 30-40% 정도되나 임상연구가 그다지 많지 않으며, 보톡스 주사의 경우 약 10%에서 요실금이 나타났다고 한다 [13,14].

배뇨근괄약근협동장애(DSD)의 경우 아직 적절한 치료법은 없다. 일부 임상연구에서 괄약근내 보톡스주사와 방광경부절개가 효과가 있었다고 한다 [14]. 하지만 이 경우 요실금 발생률이 높으니 주의해야 한다.

일차 방광경부폐색(PBNO)의 경우 간헐적도뇨와 알파차단제를 같이 할 경우 잔뇨량을 줄일 수 가 있다. 이 두가지 치료가 어려운 경우 방광경부의 수술적 절개가 증상 개선과 잔뇨량을 줄이는데 도움이 된다고 한다. 그러나 요실금의 우려가 있기 때문에 우선적으로는 간헐적도뇨와 알파차단제로 시작하는 것이 좋다.

## 9. 결론

여성 요폐환자는 갑자기 발생하는 경우도 있지만, 대개는 배뇨장애를 오래 겪다가 요폐로 가는 만성요폐가 대부분이다. 원인으로서는 크게 배뇨근의 수축 문제와 출구의 폐색 문제로 구분할 수 있는데, 정확한 진단은 요역동학 검사를 통해서 가능하다. 노인인구가 많아 집에 따라 남성 못지않게 여성에서도 만성요폐 환자를 자주 접할 수 있는데, 배뇨후 잔뇨량이 300 ml 이상이 된다면, 신장기능부전 등의 위험도 증가하므로 적극적인 치료가 필요하다.

과거에는 유치도뇨관이 유일한 치료방법이었다면, 최근에는 좀 더 환자의 삶의 질 개선에 중점을 두어 간헐적 도뇨를 권유하고 있으며, 원인으로 기능적 폐색이 의심될 경우, 알파차단제를 같이 사용하면, 잔뇨량을 줄이고 증상을 개선하는데 많은 도움이 된다. 앞으로 노인 여성배뇨장애 환자를 대하는데 있어 비뇨의학과 의사로서 관심을 가지고, 적극적으로 나서야 하며, 자가배뇨 교육 수가 도입 등을 통해 정책적으로도 이의 뒷받침할 필요가 있다.

## ❖ Editorial Comment

여성 요폐와 관련한 본 원고는 여성과 남성에서의 배뇨장애 차이를 명확히 하고, 여성 배뇨장애 환자에서 이 문제가 종종 간과될 수 있다는 점을 우려하고 있다. 저자는 노인 여성에서 급성 및 만성 요폐가 증가하고 있음을 지적하고, 이는 인구 고령화에 따른 불가피한 상황으로, 비뇨의학과 의사들의 적극적인 진료와 치료 접근을 강조한다. 저자가 제안하는 간헐적 도뇨와 알파차단제 사용은 환자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 치료 방법으로, 특히 잔뇨량 감소와 배뇨 증상 개선에 도움을 줄 수 있다. 이러한 여성 요폐 환자 진료 방침의 기저는 환자 중심 치료, 삶의 질 향상을 위한 접근이라고 할 수 있으며, 환자들이 자신의 건강 관리에 더욱 적극적으로 참여하도록 격려하는 것이 필수적이다. 저자가 언급한 것처럼, 노인 여성 배뇨장애 환자의 적극적인 치료와 관리에는 의사의 관심과 참여뿐만 아니라, 정책적인 지원도 필요하다. 자가배뇨 교육 수가의 도입은 이러한 치료법의 접근성을 높이고, 환자들이 자신의 상태를 더 잘 관리할 수 있도록 유도할 것이다. 아울러 요실금 등을 포함한 배뇨장애 질환의 진료에 대한 만성적인 저수가 정책의 개선도 시급하다.

## References

1. Groutz A et al., Non-neurogenic female voiding dysfunction, *Curr Opin Urol*, 2002
2. El-Azab AS et al., Sacral neuromodulation for female pelvic floor disorders, *Arab J Urol*, 2019
3. Stoffel JT et al., AUA White Paper on Nonneurogenic Chronic Urinary Retention: Consensus Definition, Treatment Algorithm, and Outcome End Points, *J Urol*, 2017
4. Bo K et al., An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and nonpharmacological management of female pelvic floor dysfunction, *Int Urogynecol J*, 2017
5. D'Ancona C et al., The International Continence Society (ICS) report on the terminology for adult male lower urinary tract and pelvic floor symptoms and dysfunction, *Neurourol Urodyn*, 2019
6. Utomo E et al., Surgical management of functional bladder outlet obstruction in adults with neurogenic bladder dysfunction, *Cochrane Database Syst Rev*, 2014
7. Brucker BM et al., Urodynamic differences between dysfunctional voiding and primary bladder neck obstruction in women, *Urology*, 2012
8. Haylen BT et al., Immediate postvoid residual volumes in women with symptoms of pelvic floor dysfunction, *Obstet Gynecol*, 2008
9. Jonas U et al., Efficacy of sacral nerve stimulation for urinary retention: results 18 months after implantation, *J Urol*, 2001
10. Abouseif S et al., Sacral neuromodulation in functional urinary retention: an effective way to restore voiding, *BJU Int*, 2002

11. Chen TY et al., Multi-centre study of intraurethral valve-pump catheter in women with a hypocontractile or acontractile bladder, *Eur Urol*, 2005
12. Hartigan SM et al., The inFlow intraurethral valve-pump for women with detrusor underactivity: A summary of peer-reviewed literature, *J Spinal Cord Med*, 2022
13. Peeters K et al., Long-term follow-up of sacral neuromodulation for lower urinary tract dysfunction, *BJU Int*, 2014
14. Kuo HC. Botulinum A toxin urethral injection for the treatment of lower urinary tract dysfunction, *J Urol*, 2003