



## Derleme

Geliş Tarihi: 29.07.2020  
Kabul Tarihi: 17.08.2020

# Omurilik Yaralanmalı Hastalarda Ürogenital Sorunlar ve Tedavileri

## Urogenital Dysfunction and Treatment in Patients with Spinal Injury

Can AYKANAT<sup>1</sup>, Bilge ASLAN<sup>2</sup>, Yılmaz ASLAN<sup>3</sup><sup>1</sup>T.C. Sağlık Bakanlığı Yozgat Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, Yozgat, Türkiye<sup>2</sup>T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye<sup>3</sup>T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Yazışma adresi: Yılmaz ASLAN ✉ urodrya@yahoo.com

## ÖZ

Omurilik yaralanmaları özellikle gelişmiş toplumlarda önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Yaralanma anından sürecin sonuna kadar multidisipliner yaklaşım gerektirir. Tanı ve tedavi olanaklarındaki gelişmelere rağmen önemli oranda hasta yaralanmanın geri dönüşümsüz geç komplikasyonlarıyla yüzleşmektedir. Omurilik yaralanmalı hastalarda lezyonun yeri ve şiddetine bağlı olarak hayat kalitesini ciddi oranda bozan üriner ve cinsel sorunlarla karşılaşmaktadır. Ürogenital sistemin nöroanatomisinin ve fizyopatolojisinin anlaşılması hastalara en uygun tedavi seçeneğini sunmamıza olanak sağlamaktadır. Diğer organ ve sistemler gibi üriner sistemin periyodik takibi komplikasyonların erken tanısı ve tedavisi için akılda tutulmalıdır. Bu derlemede omurilik yaralanmalı hastalarda üriner ve cinsel fonksiyon bozukluğu ve tedavi alternatifleri gözden geçirilmiştir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Cinsel fonksiyon bozukluğu, Nörojenik mesane, Omurilik yaralanması

## ABSTRACT

Spinal cord injuries continue to be an important health problem, especially in developed societies. They require a multidisciplinary approach from the time of injury to the end of the process. Despite the improvements in diagnosis and treatment possibilities, the patient faces significant and irreversible late complications of injury. Urinary and sexual problems are often encountered in these patients, and seriously impair the quality of life depending on the location and severity of the lesion. Understanding the neuroanatomy and physiopathology of the urogenital system allows us to offer patients the most appropriate treatment option. Periodic monitoring of the urinary system, as well as the other organs and systems, is necessary for the early diagnosis and treatment of complications. In this review, urinary and sexual dysfunction and treatment alternatives are reviewed in patients with spinal cord injury

**KEYWORDS:** Sexual dysfunction, Neurogenic bladder, Spinal injury

## ■ GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile değişkenlik göstermekle birlikte dünya genelinde her yıl yaklaşık 750.000 omurilik yaralanması olgusu ile karşılaşmaktadır (26). ABD'de yıllık insidans milyonda 40 olgu iken ülkemizde bu oran milyonda 12.7 olgu olarak rapor edilmiştir (12,22).

Omurilik yaralanması sonrası hastalarda meydana gelen nörolojik hasara bağlı olarak bazı organ ve sistemlerde fonksiyon kaybı görülmektedir. Omurilik yaralanması sonrası gelişen erken dönem komplikasyonlara bağlı ilk 1 yılda hastaların %55'i tekrar hastaneye yatırılmaktadır. Geç dönem komplikasyonlar nedeniyle hastaneye yatış düşünüldüğünde 20 yıllık sürede bu oran yaklaşık %37'dir (9). Ürogenital sistem

sorunları, solunum sistemi sorunları ve bası ülserleri en sık hastaneye yatış sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır (9). Bu nedenle omurilik yaralanmalı hastaların tedavi ve takibini yürüten hekimlerin ürolojik komplikasyonları yakından bilmesi önem arz etmektedir. Omurilik yaralanmalı hastaların ürogenital sorunları, üriner sistem bozuklukları ve cinsel sorunlar alt başlıkları altında ele alınacaktır.

### Üriner Sistem Nöroanatomi ve İşeme Fizyolojisi

Üriner sistem; alt üriner sistem (mesane, prostat, üretra) ve üst üriner sistem (böbrek, üreter) olarak ikiye ayrılabilir. Alt üriner sistemin işlevi, idrarı mesanede düşük basınçla depolamak ve periyodik olarak düşük basınçla idrar çıkışını sağlamaktır. İdrarın mesanede depolanması; artan idrar volümüne karşılık düşük basıncın sağlanması (kompliyans), istemsiz detrüör kası kontraksiyonlarının engellenmesi ve mesane çıkımının kapalı kalması ile sağlanır. Alt üriner sistemin normal fonksiyon gösterebilmesi için pelvik destek anatomik yapılarının, santral ve periferik sinir sisteminin koordineli şekilde çalışması gerekmektedir (20,31).

### Üriner Sistem Nöroanatomi

Alt üriner sistem innervasyonu, beyin ve omurilik tarafından düzenlenir. Kortekste superior frontal lob ve parasantral lob, mesane detrüör kası üzerinde inhibitör etki göstermektedirler. Serebellum, mesane ve pelvik tabandan gelen uyarıları alır ve buradan çıkan efferent uyarılar pelvik taban tonusunun sürdürülmesinde, detrüör ve ürogenital sfinkterin koordinasyonunda önemli rol oynarlar. Ponsun ön bölgesinde pontin işeme merkezi (Barrington çekirdeği) olarak adlandırılan bölge ise mesaneye giden impulsların çıkış bölgesidir (36,39).

İşeme fizyolojisinde omurilik, mesane ve beyin arasında köprü görevi görmesi ve spinal işeme merkezinin S2-4 segmentinde bulunması sebebiyle son derece önemlidir. Mesanenin motor

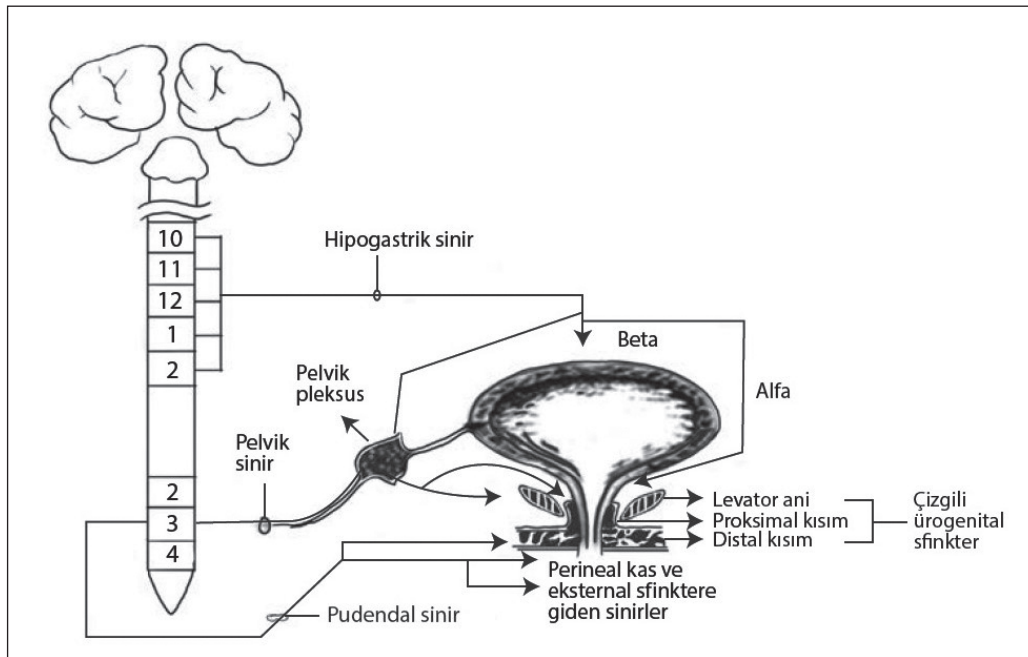
innervasyonu ile pelvis, periüretral ve anal sfinkter çizgili kaslarının innervasyonu bu bölgeden yapılır. Ayrıca detrüör kası ve ürogenital sfinkterden alınan uyarılar sakral segmentten giriş yapar. Gelen afferent uyarılar ikiye ayrılır bir kısmı pudental sinirlerle sinaps yaparak refleksi aksını oluştururken bir kısmı spinotalamik nöronlarla ponsdaki işeme merkezine uyarılar gönderir. Bebeklik döneminde işeme fizyolojisi yalnızca bu düzeyde gerçekleşir ve mesane dolumu sonrası refleksi işeme gerçekleşir (36).

Alt üriner sistem innervasyonu otonom sinir sistemi ve somatik sinir sistemi ile sağlanır. Otonom sinir sistemi, sempatik ve parasempatik sinir sistemi olarak ikiye ayrılır. Parasempatik sistem, spinal kordun S2-4 bölgesinden köken alır ve detrüör kasında kontraksiyona sebep olarak mesanenin boşalmasından sorumludur. Innervasyonu mesanede bulunan muskarinik reseptörler aracılığıyla olur. Sempatik sistem, T11-L3 bölgesinden köken alır. Detrüör gevşemesinden ve üretral sfinkter tonusunun artışından sorumludur. Bu işlevi sayesinde idrar depolanması sağlanır. Innervasyon genellikle alfa ve beta reseptörlerle gerçekleştirilmektedir. Mesane boynu ve üretrada daha çok alfa reseptörler bulunur ve uyarılmaları ile sfinkter tonusu artar ve mesane tonusu azalır. Mesanenin diğer kısımlarında daha çok beta reseptörleri bulunur ve uyarılmaları ile mesane tonusu azalarak idrar hacmi arttıkça mesanenin gevşemesi sağlanır (Şekil 1) (31,36,39,40).

Somatik sinir lifleri (pudental sinir), sakral spinal kordun S2-4 bölgesi ön boynuzunda Onuf çekirdeğinden köken alır ve dış üretral sfinkter ve pelvik taban kaslarının kontrolünde rol oynamaktadır (Şekil 1) (36,39,40).

### İşeme Fizyolojisi

**Depolama Fazı:** İşeme döngüsünün depolama fazında, mesane duvarında bulunan proprioseptif gerilme reseptörlerinin afferent uyarıları S2-4 üzerinden lateral spinotalamik yol ile



Şekil 1: Alt üriner sistem nöroanatomi (36).

subkortikal merkezlere gelir ve burada detrüör aktivitesi otonomik olarak inhibe edilir. Genellikle ilk işeme hissi mesanede 200-300 ml idrar varlığında gerçekleşir. Mesane duvarının viskoelastik yapısı sayesinde idrar hacmi arttıkça mesane duvarı genişler ve böylece depolama fazında mesane içinde düşük basıncı artmaz (36). Dolum esnasında mesane duvarının gerilmesi, sempatik refleks arkını çalıştırır ve mesane çıkımı düz kasının sempatik stimülasyonuna ve eksternal üretral sfinkterin pudental uyarımını sağlayarak idrar tutma fonksiyonuna katkıda bulunur (20).

Artan idrar miktarına yanıt olarak visseral afferentler sempatik sinirler yoluyla kortekse kadar ulaşır ve idrar yapma isteği artar. İşeme için uygun zaman ve ortam sağlandığında ise mesane boşaltılır (20,36).

**İşeme Fazı:** İşeme, istemli olarak başlatılan mesane detrüör kaslarının kasılması ile beraber koordine şekilde üretra ve mesane boynunun gevşemesinin gerçekleştiği bir olaydır. Mesane hacmi arttıkça spinotalamik uyarı ile supraspinal merkezlere uyarılar gönderilir ve eşik değeri aşıldığı zaman miksiyon evresine geçilir. İşeme için uygun ortam mevcutsa pontin işeme merkezinden kalkan efferent uyarılar S2-4 nükleuslarına ulaşır. Buradan kalkan parasempatik uyarılar pelvik sinir aracılığıyla detrüör kasında kasılma başlatır. Eş zamanlı olarak sempatik ve somatik inhibisyonla düz ve çizgili sfinkterler gevşer, işeme gerçekleşir (20,31,36).

#### A. Üriner Sistem Bozuklukları

Omurilik yaralanması olan hastalarda işeme bozuklukları yaralanmanın seviyesi, komplet veya inkomplet oluşuna göre değişkenlik gösterir. Omurilik yaralanmaları mesane disfonksiyonuna göre 3 alt başlık altında değerlendirilir. Ponsun üzerindeki seviyelerdeki yaralanmalarda suprapontin lezyon, pons ile sakral kord arasındaki yaralanmalarda suprasakral lezyon, sakral kord ve altındaki yaralanmalarda infrasakral lezyonlar olarak isimlendirilmektedir. Genel olarak suprasakral lezyonlarda aşırı aktif detrüör, sakral lezyonlarda akontraktıl mesane görülür. Suprapontin lezyonlarda aşırı aktif detrüör gözükürken sfinkter koordinasyonunu sağlayan pons sağlam kaldığı için sfinkter dissinerjisi görülmez (6).

#### Spinal Şok

Omurilik yaralanması sonrası akut dönemde yaralanma seviyesi altında nöral aktivitenin azaldığı veya hiç olmadığı, flask paralizinin olduğu ve refleks aktivitenin kaybolduğu dönem spinal şok olarak adlandırılır. Spinal şok döneminde mesane disfonksiyonunun tipi (suprasakral- infrasakral) maskelenir. Mesane akontraktıl ve arefleksiftir. İdrar retansiyonu kaçınılmazdır. Radyolojik olarak mesane duvarı düzgündür ve trabekülasyon yoktur. Mesane boynu ve intrensek sfinkter fonksiyonel olarak sağlamdır ve kapalı kalma eğilimindedir. Ancak idrar tutma refleksi ve gönüllü kontrol sağlanamaz. Mesanenin aşırı dolmasına bağlı dolma- taşma inkontinansı (overflow) olmadıkça inkontinans beklenmez. Spinal şok dönemi genellikle 6-12 hafta sürerken bazı olgularda 12 aya kadar devam edebilmektedir. Spinal şok döneminden sonra yaralanma seviyesine göre suprasakral veya infrasakral tip mesane disfonksiyonu kliniği belirginleşecektir (2,35).

#### Suprasakral Omurilik Yaralanması

Suprasakral omurilik hasarında spinal şok evresinden çıkıldıktan sonra karakteristik olarak detrüör aşırı aktivitesi, düz sfinkter sinerjisi ve çizgili sfinkter dissinerjisi görülür (2,6). Suprasakral lezyonlarda pontin miksiyon merkezi ile sakral işeme pleksusu arasındaki bağlantıların kesilmesiyle hem depolama hem boşaltım fonksiyonları bozulur. Mesanenin detrüör kasının kasılmasını sağlayan uyarılar S2-4 segmentlerinden çıktığı için suprasakral lezyonlarda mesane kasılması refleks aktivite aracılığı ile devam eder (35). Ponttaki miksiyon merkezinden gönderilen kortikal inhibisyon uyarıları ortadan kalktığı için refleks aktivite baskılanamaz. Başlangıçta bu refleks aktivite oldukça zayıf ve yetersiz olup çok düşük basınç değişimlerine yol açarken istemsiz kontraksiyonlar giderek güçlenir. Ayrıca ponttaki miksiyon merkezi bağlantısı olmadığı için detrüör, mesane boynu ve sfinkter koordinasyonu bozulur. Giderek güçlenen detrüör kasılmalarına karşılık açılması gereken sfinkter kapalı kalarak Detrüör Sfinkter Dissinerjisini (DSD) oluşturur. DSD sonucu fonksiyonel bir darlık oluşur ve idrarın tam olarak boşaltılamamasına ve mesane içi basınç yükselmesine sebep olur. Yüksek mesane içi basınç üst üriner sistem için tehlike oluşturur. Artan mesane kontraksiyonları sonrasında istemsiz idrar kaçırmaları görülür. Bu durum özellikle aşağıda anlatılacak temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) uygulayan hastaların hayat kalitesini bozan önemli bir sorundur (2,35).

#### Otonomik Disrefleksi

Otonomik Disrefleksi, omurilik yaralanmalarında seviye T6 seviyesinin üzerinde ise sempatik yolağın spesifik uyarılara karşı akut ve aşırı yanıtıdır. Klinikte zonklar tarzda baş ağrısı, hipertansiyon ve lezyon seviyesinin üstündeki vücut yapılarında ve yüzde kızarma, terleme şeklinde kendini gösterir. Hipertansiyona rağmen bradikardi tipik olarak eşlik eder. Genellikle mesane veya rektumdan kaynaklanan distansiyona sekonder görülen bu durum çoğu zaman tıkanıklığın ortadan kaldırılmasıyla son bulur (2,13).

#### İnfrasakral Omurilik Yaralanması

İnfrasakral omurilik yaralanmaları, genellikle kord ve sinir köklerinin hasarlanması ile ortaya çıkar ve genellikle kompliyansı artmış, kasılamayan mesane ile sonuçlanır. Mesanede flask paralizi vardır. Klasik çıkım bulguları olarak kompetan ama yeterli gevşeyemeyen düz sfinkter; sabit tonusu devam eden ancak istemli kontrolün olmadığı çizgili sfinkter olduğu görülmektedir. Her iki sfinkterde de kapanma basınçları azalmıştır (2,6,35).

#### Üriner sistemin değerlendirilmesi;

**Öykü:** Hastanın cerrahi ve medikal öyküsü temel basamaktır. Hastanın eşlik eden hastalıkların ve bilişsel durumu değerlendirilmelidir. Alışkanlıkları ve yaşam tarzı hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. Klinikte en sık karşılaşılan durumların başında inkontinans gelmektedir. Basit tanımıyla inkontinans istemsiz idrar kaçırmadır. Stres (<%10), urge (%40-80) ya da mix (%10-30) olarak üç gruba ayrılabilir. Yine omurilik yaralanmalı hastalarda dolma taşma (overflow) inkontinans önemli bir sorundur (1,10).

**Fizik muayene:** Nörolojik muayeneyi içeren detaylı fiziksel muayene yapılmalıdır. Daimi foley sonda ile takip edilen hastalarda üretral erozyon gelişebilir. Suprapubik kateteri olan hastalarda kateterin yeri kontrol edilmelidir. Hastanın fiziksel ve mental durumunun temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) için uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir. Anal sfinkter tonusu ve refleksi, bulbokavernözal refleks kontrol edilmelidir. Bu reflekslerin geri dönüşü nöronal iyileşmeyi düşündürerek işeme fonksiyonlarının düzelebileceği hakkında fikir verebilir (1).

**Anket:** Tedavi sürecinde hastaların subjektif şikayetlerinin dökümanite edilebilmesi için anket formları mevcuttur. En sık kullanılanları Aşırı Aktif Mesane Sorgulama Formu, İdrar Kaçırma Sorgulama Formu, İnkontinans Yaşam Kalitesi Ölçeği gibi Türkçeye uyarlanmış anketlerdir (5,17,38).

**Mesane günlüğü:** İşeme ya da idrar kaçırma şikayeti olan hastalarda sıklıkla kullanılan basit bir formdur. Hastanın gün içerisinde aldığı sıvı miktarı, çıkarttığı idrar miktarına, inkontinans tipi (stres, urge) ve sıklığı gibi bilgiler toplanarak hastanın işeme şikayetleri ve fonksiyonel mesanesi hakkında detaylı bilgi sahibi olunur (5).

**İdrar analizi ve idrar kültürü:** Omurilik yaralanması sonucu oluşan işeme bozuklukları sonucunda idrar yolu enfeksiyonu ile sık karşılaşmaktadır. Genel yaklaşım idrar testi veya kültürünün semptomatik hastada bakılması yönündedir. Bu sayede aşırı ve gereksiz tedavinin önüne geçilecektir (4-6).

**Ped testi:** Üriner inkontinansı olan hastalarda kullanımı kolay bir testtir. İnkontinansın şiddetini değerlendirmemizi sağlar. Buna göre 24 saatlik ped testinde kaçan idrar miktarı göre; 1-2 ped hafif düzeyde inkontinans, 3-5 ped orta düzeyde inkontinans, >5 şiddetli düzeyde inkontinans olarak sınıflandırılır. 24 saatlik ped testinde kaçan idrar miktarı ağırlığa göre de sınıflandırılabilir. Buna göre; <100 gr/gün hafif düzeyde inkontinans, 100-400 gr/gün orta düzeyde inkontinans ve >400 gr/gün şiddetli düzeyde inkontinans olarak tanımlanır (25,27).

**Böbrek fonksiyon testleri:** Renal fonksiyon bozukluğu omurilik yaralanması olan hastalarda sık görülmektedir. Glomerüler filtrasyon oranı ve kreatinin en sık kullanılan böbrek fonksiyon testleridir (4,8).

**Görüntüleme:** Komplike olmuş hastalarda üriner sistemin radyolojik olarak görüntülenmesi gereklidir. Üriner sistem ultrasonografisi, batin tomografisi, renal sintigrafik incelemeler hidronefroz, üriner sistemde taş, böbrek fonksiyon kaybını değerlendirmek için kullanılabilir (2,8).

**Ürodinami:** Mesanenin depolama ve işeme fonksiyonunu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinde ve mesane disfonksiyonunun tanısında kullanılan altın standart tetkiktir. Basit su manometrisi sistometresinden, komplike kombine video-ürodinami çalışmalarına kadar değişik metodları içerir. Mesane kapasitesi, mesane kasılma fonksiyonu, dolun ve boşaltım basınçları ve sfinkterik aktiviteleri değerlendirmeyi sağlar. Video-ürodinami çalışmaları fizyopatolojiyi en doğru şekilde gösteren çalışmalarlardır (8).

**Endoskopik işlemler:** Tanısal ya da tedavi amaçlı girişimsel işlemleri içermektedir. Sistoskop veya üreterorenoskop

yardımla mesane boynu, üretra ve sfinkterin durumu, olası mesanede diğer patolojileri (taş, divertikül, tümör) ve üreter değerlendirilebilmektedir (2,8).

### Tedavi

Omurilik yaralanmalı hastaların tedavisindeki amaçlar üç başlık altında toplanabilir (6):

- 1- Üst üriner sisteme ait; Böbrek fonksiyon bozukluğu, hidronefroz, böbrek taşı, tekrarlayan üriner enfeksiyon gibi komplikasyonların önlenmesi,
- 2- Alt üriner sisteme ait; Sistit, mesane taşı, veziko üreteral reflü gelişmesinin önlenmesi ve düşük basınç ile mesanenin tam olarak boşalmasının sağlanması,
- 3- Hastanın yaşam kalitesini artıracak ve toplumsal hayata en kolay şekilde geri dönüşünü sağlayacak mesane eğitim programını geliştirilmesi.

Omurilik yaralanması olan hastalarda, akut dönemde temel amaç idrar çıkışının sağlanmasıdır. Bunun için hastalarda tıbbi olarak stabil olana kadar daimi kateter kullanılır. Genel sağlık durumu düzeldikten sonra TAK uygulanmalıdır. TAK genellikle 4 saatte bir uygulanır; program toplam sıvı alımına ve idrar çıkışına, ürodinami bulgularına ve nörojenik hasarın seyrine göre ayarlanır. TAK, yeterli el fonksiyonu olan hastalara mümkün olduğunca erken uygulanmalıdır (2,6).

Nörojenik mesanesi olan ve mesanesini boşaltamayan hastaların kronik tedavisinde TAK en sık kullanılan tedavi seçeneğidir. Daimi kateter uygulamalarında gözlenen ürolojik komplikasyonlar rutin TAK kullanımı sayesinde azalmıştır. Daimi kateterlerin (foley veya suprapubik kateterler) kronik idrar yolu enfeksiyonları, üretrit, prostatit, mesane taşları, mesane kanseri ve piyelonefrit gibi üriner sistem sorunlarıyla ilişkili oldukları gösterilmiştir. Daimi kateter çoğunlukla bakıcıların yükünü azaltmak, el fonksiyonları kısıtlı olan hastalarda ve motivasyonu olmayan veya diğer tedavi şekillerini uygulamayı reddeden hastalarda kullanılır (6,28).

TAK kullanım periyotları arasında idrar kaçırma veya parsiyel omurilik hasarına bağlı kısmi üriner fonksiyonları korunan hastalarda uygulanabilen bazı ek tedavi seçenekleri vardır.

**1. Krede ve Valsalva Manevraları:** Azalmış mesane kontraksiyonu olan hastalarda elle suprapubik baskı uygulaması (Krede) veya abdominal kasların kasılması (Valsalva) manevraları yardımıyla mesane basıncını artırıp idrar boşalması yapılabilir. Ancak bu yöntemde genellikle mesane çıkım basıncında zamanla yükselip mesane basıncının artmasına sebep olur ve zamanla üst üriner sistem hasarı meydana gelebilir. İntravezikal basıncın yakından takip edilmesi gerekir (6).

**2. Elektrik Stimülasyonu Yolu ile Mesane Rehabilitasyonu:** Pudental sinire veya tibial sinire verilen elektrik stimülasyonu sonrasında mesanede istenmeyen refleks kasılmalarının azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. İlaç tedavisine yanıt vermeyen aşırı aktif mesanesi olan hastalarda uygulanabilen bir tedavi yöntemidir. Ayrıca intravezikal elektrostimülasyonu veya sakral nöromodülasyon ile mesane dolun kapasitesini artırarak TAK kullanımını kolaylaştırabilir, mesane fonksiyonu olan ancak azalmış kontraksiyonu olan hastalarda işeme fonksiyonlarını artırdığı gösterilmiştir (6,19).

### 3. İlaç tedavileri

**a. Antimuskarinik ilaçlar:** Detrüsör kasının kasılmasında rol oynayan asetilkolin nörotransmitterinin bağlandığı muskarinik reseptörleri inhibe ederek istemsiz mesane kasılmalarını azaltır. Ancak mesane dışındaki muskarinik reseptörleride etkileyerek kabızlık, ağız kuruluğu, görme bulanıklığı, kognitif değişiklikler, kardiyak aritmi gibi yan etkiler gösterebilirler. Oksibutinin, Tolterodin, Propiverin, Tospium, Darifenasin ve Solifenasin en sık kullanılan antimuskarinik ilaçlardır. Yapılan metaanalizlerde ilaçların etki bakımından birbirine üstünlüğü saptanmamıştır. Nörojenik mesanesi olan hastalarda antimuskarinik ilaçlar kombine olarak kullanılabilir (6,21).

**b. Beta-3 adrenerjik reseptör agonisti:** Mesanenin gevşemesinde rol oynayan  $\beta_3$  reseptörlerini uyararak mesane kapasitesini artırır (6,21).

**c. Desmopressin:** Özellikle nokturnal poliüriye bağlı gece idrar kaçırma şikayeti belirgin olan hastalarda gece idrar oluşumunu azaltmak için verilen bir hormon derivativesidir (6,21).

**d. Alfa blokör:** Normalde prostat irileşmesi olan hastalarda verilen bu ilaçlar mesane boynunu gevşettiği ve bu sayede mesane çıkım basıncını azalttığı için bazı hastalarda kullanılabilir (6,21).

### 4. Minimal İnvaziv Tedaviler

**a. Kateterizasyon:** TAK, foley sonda ve suprapubik kateter uygulaması yukarıda tedavi başlığı altında ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

**b. İntravezikal Botulinum-A toksin enjeksiyonu:** Nörojenik mesanesi olan, medikal ve elektrik stimülasyonu tedavisine yanıt alınmayan hastalarda mesane kapasitesi artırmak ve kontrolsüz mesane kasılmasını azaltmak için uygulanabilir. Sistoskop yardımıyla mesaneye girilerek 100 U Botulinum toksin A enjeksiyonu mesanenin farklı noktalarına enjekte edilir. Etkisi 9 aya kadar sürebilir, sonrasında enjeksiyonun tekrar edilmesi gerekir. DSD'si olan hastalarda sfinkter basıncını düşürmek için sfinktere de enjeksiyon yapılabilir (6,21).

**c. Doku genişletici ajanlar:** Sığır kollajeni, Poliakrilamid hidrojel, Piroolitik karbon partikülleri ya da Dekstranomer/hiyaluronik asit (Deflux) gibi doku genişletici ajanlar üretral sfinkter düzeyine endoskopik yöntemle enjekte edilir. Çok iyi seçilmiş orta düzeydeki inkontinans tedavisinde bir seçenektir. Ancak bu yöntemler kür sağlamaz ve erken başarı %50 kadardır. Etkinlik zamanla azalabilir ve çoklu uygulamalar gerekebilir. İnflamatuvar reaksiyon sonucu "Frozen üretra" riski vardır (6).

### Cerrahi tedaviler

**d. Askı ameliyatları:** İşeme üzerine katkısı yoktur. Hafif orta düzeyde inkontinansı olan hastalarda sfinkterik fonksiyon göstererek idrar tutma işlevine katkı sağlar. Mesane fonksiyonlarının normal olması gereklidir. Ayarlanamayan; Bone-Anchored male sling (InVance, AMS), Trans-Obturator male sling system (Advance, AMS), Virtue Male sling (Coloplast, Denmark) ve ayarlanabilir; Reemex (Neomedic, Spain), Argus (Promedon, SA, Cordoba, Argentina), ATOMS (Trans-Obturator Male System. A.M.I.) modelleri vardır (6).

**e. Artifisyonel üriner sfinkter:** Cerrahi olarak idrar tutmayı sağlamak amacıyla yerleştirilen bir cihazdır. Üretrayı çepeçevre saran bir manşon, manşonun gevşemesini sağlayan skrotuma yerleştirilen bir pompa ve manşonun çalışmasını sağlayan bir sıvı rezervuarı içerir. Mesane kasılması üzerine ve idrarın boşaltılması üzerine katkısı yoktur. Sadece total üriner inkontinansı olan hastalarda mekanik olarak sfinkter fonksiyonu görür. Mesane dolum hissini olması gerekmektedir. Orta-şiddetli düzeyde inkontinans hastalarında standart tedavidir. Başarı oranı %80'ler civarındadır. Ancak mekanik sorun, üretral erezyon ve enfeksiyon riski vardır (6).

**f. Fonksiyonel sfinkter augmentasyonu:** Gracilis kasının transpozisyonu ile fonksiyonel sfinkter yapılması işlemidir (6).

**g. Mesane çıkım obstrüksiyonunun cerrahi olarak giderilmesi:** Bazı durumlarda mesane çıkım basıncının azaltılması için endoskopik olarak mesane boynu rezeksiyonu veya insizyonu, prostat rezeksiyonu, üretral stent takılması, sfinkterektomi operasyonları gerekli olabilir (6).

**h. Anterior Sakral Kök Stimülasyonu:** Detrüsör kasında kontraksiyon oluşturacak uyarı gönderen implant yerleştirilerek detrüsör kontraksiyonu sağlanır. Henüz rutin kullanıma girmemiş olup klinik deneyleri yapılmaktadır (6).

**i. Sakral rizotomi:** Sakral sinirler kesilerek aşırı aktif mesane tedavi edilebilir. Genellikle anterior sakral kök stimülasyonu tedavisiyle kombine kullanılır (6).

**j. Mesane augmentasyonu:** Detrüsör kası kesilir ve genellikle bağırsaktan yapılan bir yapay mesane duvarıyla kapasitesi artırılır. Amaç düşük mesane kapasitesi olan ve TAK uygulayan hastalarda kapasiteyi artırmaktır (6).

**k. Üriner diversiyon:** Bağırsaktan cilde ağızlaştırılmış veya ortotopik olarak üretraya ağızlaştırılmış yapay mesane yapılabilir. Genellikle operasyonda ileal segment kullanılır (6).

### Geç Dönem Komplikasyonlar

**1. Vezikoüreteral reflü:** Omurilik yaralanmalı hastaların %17-25 arasında görülür. En sık sebebi dolum ve boşaltım sırasında artmış mesane içi basıncı ve rekürren idrar yolu enfeksiyonudur. Reflüye bağlı pyelonefrit ve renal fonksiyon bozukluğu meydana gelebilir. Antikolinergik tedavi ve TAK kullanım frekansının artırılmasına rağmen reflü devam ediyorsa daimi kateter kullanımına veya cerrahi tedavilere geçiş düşünülebilir (14,15).

**2. Üriner sistem enfeksiyonu:** Üriner sistem enfeksiyonu omurilik yaralanması olan hastalarda en sık görülen komplikasyonlardan biridir. Hastalar yılda ortalama 2.5 defa idrar yolu enfeksiyonu geçirme insidansına sahiptir (8,34). İdrar yolu, omurilik yaralanmalı hastalarda en sık görülen septisemi kaynağıdır ve mortalite oranı %15'lere ulaşmaktadır (34). Kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. Düşük frekansta, yüksek hacimli idrar çıkışı şeklinde yapılan, düzensiz TAK uygulamalarında risk daha fazladır. Semptomatik üriner sistem enfeksiyonunda ateş, otonomik disrefleksi, kötü kokulu idrar, artmış inkontinans, dizüri şikayetleri olabilir ve kültür sonucuna göre uygun antibiyotik tedavisi verilmelidir. Aksi takdirde tablo sepsise ilerleyebilir (33). Asemptomatik

bakteriürinin tedavisi önerilmemektedir. Profilaktik antibiyotik tedavisinin asemptomatik bakteriüri insidansını azalttığı ancak semptomatik üriner sistem enfeksiyonu insidansını değiştirmedeği gösterilmiştir. Ayrıca enfeksiyon gelişmesi durumunda antibiyotik direnci riski daha yüksek olduğu saptanmıştır. Cerrahi girişim planlanıyorsa asemptomatik bakteriüri tedavi edilmelidir (8,29).

**3. Üriner sistem taşı:** Omurilik yaralanması olan hastalarda böbrek, üreter ve mesanede artmış taş riski vardır. Üriner sistem enfeksiyonu varlığı, daimi sonda kullanımı, immobilizasyon bu riski daha da artırır. Hastaların ağrı duyusunun olmaması taşın geç farkedilmesine, böbrek fonksiyonlarının bozulmasına ve daha büyük taşların oluşmasına sebep olabilir. Bu nedenle düzenli aralıklarla üriner sistem taş açısından incelenmelidir (4,28).

**4. Renal fonksiyon bozukluğu:** Vezikoüreteral reflü, tekrarlayan üriner enfeksiyon, artmış mesane basıncı ve üriner sistem taşlarına bağlı olarak hastaların %25'inde böbrek yetmezliği gelişebilmektedir (28,37).

## B. Seksüel Fonksiyon Bozuklukları

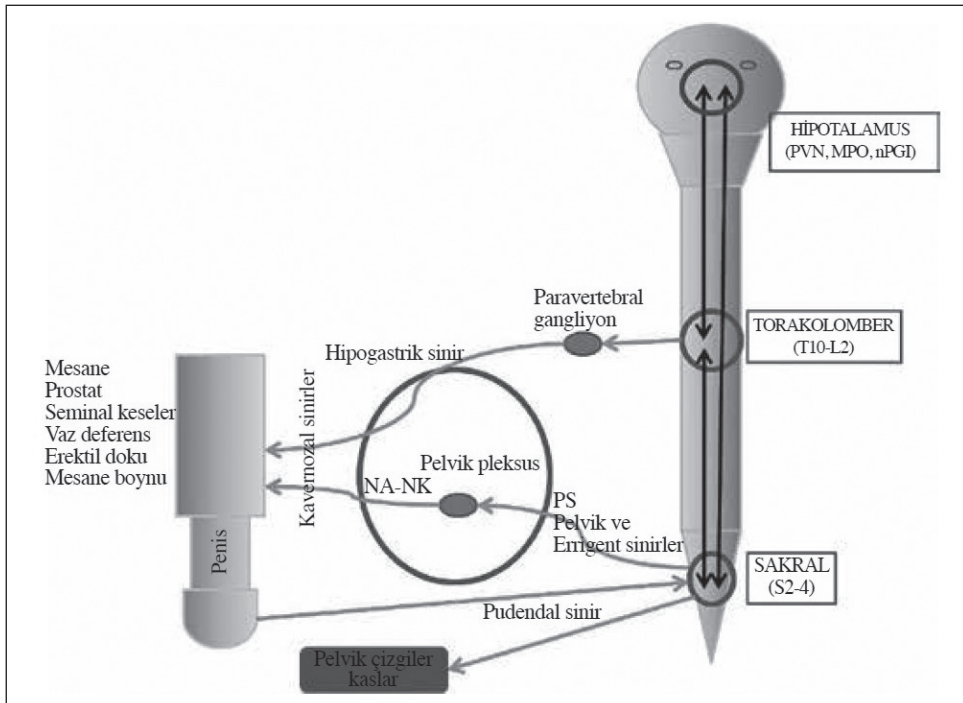
Genital sistemin nöroanatomi, alt üriner sistem inervasyonu ile benzerdir. Her iki cinste görsel, işitsel ve hayal etme gibi uyarılar santral sinir sisteminde hipokampus, hipotalamik paraventriküler nükleus, medial preoptik alan (MPOA) ve lateral preoptik alanlar tarafından algılanır. Buradan çıkan efferent parasempatik ve sempatik uyarılar omurilikten geçerek genital organlara dağılır (3,24). Genital organlardan gelen sinirsel uyarılar lumbosakral alandaki gri cevhere ulaşır. Serebral korteks kontrolündeki refleks mekanizma ile bazı sinirler tekrar genital organlara iletilirken bazıları ise spinotalamik ve spinoretiküler yol ile üst merkezlere iletilirler (3,24).

T10-L2 spinal segmentlerden köken alan sempatik uyarılar hipogastrik ve pelvik pleksusa ulaşır. Prostatın, penisin, seminal vezikül düz kaslarının ve kadında klitoris ve vajinanın sempatik uyarımı bu pleksuslar aracılığıyla olur (3). Sempatik uyarılar penil kavernoza kaslarda, epididim, vaz deferens, seminal kese ve prostatta bulunan düz kaslarda kasılmaya neden olur. Böylece sempatik uyarının ereksiyonu baskılamak, ejakülasyonun emisyon fazının (sperm taşıyan sıvının depolanması) oluşmasına katkıda sağlar (3). Parasempatik preganglionik efferentler lifler S2-4 spinal segmentten çıkarak pelvik pleksusa ulaşır. Pelvik pleksustan çıkan parasempatik lifler kavernoza düz kasta nitrik oksit (NO) ve nonadrenerjik-nonkolinerjik sistem aracılığıyla gevşemeye ve böylece ereksiyona yol açar. Ayrıca bu lifler seminal vezikül ve prostatta sekresyonların oluşumunda görev alır. Somatik efferentler uyarılar spinal kordta S2-4 seviyesinden köken alan Onuf nükleusundan çıkan pudental sinir ile bulboüretral ve iskiyokavernoza kaslara uyararak ejakülasyonun ekspulsiyon fazında kontraksiyonlardan sorumludur (Şekil 2) (3,24).

Somatik afferent uyarılar (penis, klitoris, labialar ve üretra) pudental sinir içinde taşınırken, visseral afferentler uyarılar parasempatik ve sempatik lifler içinden spinal korda ulaşırlar. Penis ve klitorise uygulanan taktil uyarı pudental ve sempatik afferentlerle spinal korda taşınarak cinsel isteği ve genital uyarılmayı artırmaktadır (Şekil 2) (3,24).

## Normal Erkek Cinsel İşlevi

Parasempatik uyarı sonucu peniste NO aracılığıyla korpus kavernoza ve kavernoza arter düz kaslarında gevşeme gerçekleşir. Gevşeme sonucu penise gelen kan akımı artar ve kavernoza boşluklara kan dolar ve ereksiyon gerçekleşir. Artan intrakavernoza basıncın etkisiyle subtunika emisser venler komprese olur ve rijit ereksiyon oluşur. Adrenerjik



**Şekil 2:** Genital sistem nöroanatomi (3).

aktivite (noradrenalin ve  $\alpha 1$  reseptörler) ise düz kaslarda kontraksiyona neden olarak detümesansa yol açar (3,24).

Ejakülasyon refleksi, beyinde dopaminerjik ve serotoninerjik nöronların kontrolü altındadır. Ejakülasyonun santral kontrolünde MPOA ve paragigantoselüler nükleusun (nPGi) ana merkezlerdir. nPGi'den lumbosakral motor nükleuslara inen serotoninerjik impulslar ejakülasyonu inhibe eder. MPOA ise nPGi inhibe ederek ejakülasyon gerçekleşmesini sağlar. Ejakülasyonun emisyon ve ekspulsiyon fazları vardır. Emisyon fazında (parasempatik) epididim, seminal keseler ve prostat gibi genital organların salgıları arka üretrada toplanır, ekspulsiyon fazında (sempatik) ise bu salgı üretradan dışarıya atılır. Torakolomber sempatik, sakral parasempatik (sakral parasempatik nükleus) ve somatik (Onuf nükleusu) spinal ejakülatuar nükleuslar, perifer ve beyinden gelen uyarıları alır ve pelvi-perineal anatomik yapıları ileterek ejakülasyonun gerçekleşmesini sağlar. Orgazm, ejakülasyonun sonunda beyinde amigdala ve hipokampusun aktivasyonu ile ortaya çıkan zevk alma ile kendini gösteren spinal kord reflekslerinin eşlik ettiği cinsel döngü evresidir (3, 16).

#### **Omurilik Yaralanmalı Erkeklerde Cinsel İşlev Bozuklukları**

İşitsel, görsel ve düşünsel uyarılar sonucu olan ereksiyona psikojenik ereksiyon denir. Genital uyarılar ile oluşan ereksiyon ise refleksojenik ereksiyon denir. Sağlıklı kişilerde ereksiyon her ikisinin birleşimi ile sağlanır. Omurilik yaralanması olan kişilerde ereksiyon yaralanmanın seviyesi ve şiddetine göre değişkenlik gösterebilir (3).

Suprasakral lezyonlarda refleksojenik ereksiyonlar devam eder ancak psikojenik ereksiyonlar kaybolur. Bu hastalarda refleks arki sağlamdır ve otonomik ejakülasyon mümkündür ancak santral ejakülasyon (nokturnal ejakülasyon) gerçekleşmez. Gangliyonlardaki motor sinirler sağlam olduğu için somatik ejakülasyon, penise uygulanan vibrasyon ile ejakülasyon sağlanması (vibroejakülasyon) ve transrektal prob yardımıyla prostat, seminal veziküllere verilen düşük akımlı elektrik ile (elektroejakülasyon) sağlanabilir (3,7).

İnfrasakral lezyonlarda refleksojenik ereksiyon kaybolur ancak psikojenik ereksiyon devam edebilir. Bu durum paravertebral parasempatik gangliyonların sağlam olması ve nonadrenerjik-nonkolinerjik lifler ile hipogastrik sempatik liflerin sinaps yapması sonucu hipogastrik tonusun azalması ile açıklanmıştır. Bu seviyedeki lezyonlarda otonomik, somatik ve vibroejakülasyon görülmezken, elektroejakülasyon görülebilir (3,7).

#### **Tedavi**

Erkekte disfonksiyon (ED), tatmin edici cinsel performans için gerekli ereksiyonu sağlama ve sürdürmedeki yetersizliğin süreklilik kazanması hâli olarak tanımlanır (30). Patofizyolojisinde vasküler, nörojenik, hormonal, psikojenik, ilaca bağlı, travma, anatomik ve yapısal nedenler (Peyronie, Penil kruvatur) gibi birçok faktör mevcuttur (18). Omurilik yaralanmalı hastalarda nörojenik kaynaklı erektil disfonksiyon gelişmektedir. Bu hastaların tedavisinde ilk basamakta fosfodiesteraz Tip 5 enzim inhibitörleri (PDE5i) kullanılmaktadır. PDE5i'ler kavernoza dokudaki NO- cAMP yolağında cAMP miktarının yüksek kalma-

sını sağlayarak ereksiyonun devam etmesini sağlar. Hem alt, hem üst motor nöron hasarında da etkili olduğu bilinmektedir. Ancak ilacın etkili olabilmesi için refleks ya da psikolojik ereksiyonun olması gerekmektedir. İlaç, oluşan ereksiyonun şiddetinin ve sürekliliğinin sağlanmasında etkilidir. En sık kullanılan oral etken maddeler sildenafil, tadanafil ve vardenafil'dir (7,21,32).

Oral tedavilere yanıt vermeyen hastalarda ikinci basamak tedaviye geçilir. Papaverin, Fentolamin, Prostoglandin E1 gibi vazoaaktif ajanlar intrakavernozal olarak enjekte edilir. Bu ajanlar kavernoza dokuda düz kasları gevşeterek ereksiyon sağlarlar. PDE5i tedavisine göre daha etkilidir. Tekrarlı kullanıma bağlı peniste ağrı, ekimoz, priapizm ve penil fibrozis gibi yan etkileri vardır. İntrakavernozal ajanlar oral PDE5i'ler ile kombine kullanılabilir (11).

Birinci ve ikinci basamakta tedavilerden fayda görmeyen hastalarda penil protez uygulamaları gündeme gelebilir. Tek parçalı ve çok parçalı penil protezler vardır. En çok şişirilebilir penil protezlerin uygulanması önerilmektedir. Ancak enfeksiyon ve perforasyon gibi ciddi komplikasyonlar görülebilmektedir (11,32).

#### **Erkeklerde Fertilité**

Omurilik yaralanmalı hastalarda görülen erektil disfonksiyon ve ejakülasyon sorunları fertilitéyi olumsuz etkiler. Ejakülat vermeyen hastalarda vibroejakülasyon veya elektroejakülasyon yöntemleri ile sperm elde edilebilir. Buna rağmen ejakülat elde edilemiyor veya sperm kalitesi iyi değilse yardımcı üreme tekniklerinden faydalanılır. Mikroskopik epididimal sperm aspirasyonu (MESA) veya mikroskopik testiküler sperm ekstraksiyonu (TESE) en sık kullanılan sperm elde etme yöntemleridir. Elde edilen sperm ile fertilizasyon sağlanabilir (23,32).

#### **Normal Kadın Cinsel İşlevi**

Kadınlarda erkeklerde olduğu gibi seksüel kontrolün santral merkezi paralimbik alan ve hipotalamik nükleuslardır. Buradan kalkan uyarılar omurilik düzeyinde sempatik torakospinal (T10-L2) ve parasempatik sakrospinal (S2-4) segmentlerle sinaps yaparlar. Kadınlarda cinsel uyarılma sırasında klitoriste tümesans, labia minorada büyüme, vajende hacim artışı ile lumbrikasyon olur. Cinsel uyarının sürdürülmesiyle spinal kord reflekslerinin eşlik ettiği orgazm gerçekleşir. Orgazm sırasında spinal kord reflekslerinin yol açtığı vajen, uterus ve anal sfinkterde kontraksiyonlar oluşur. Skene bezlerinden salgı salgılanır ve serum prolaktin seviyesi artar (3).

#### **Omurilik Yaralanmalı Kadınlarda Cinsel İşlev Bozuklukları**

Erkeklerle benzer şekilde kadınlarda suprasakral lezyonlarda refleks uyarı kaybolmaz ve uyarılmayla birlikte refleks lubrikasyon, klitoral kan akışında artış, vajen ve labial genişleme gözlenebilir. Sakral lezyonlarda refleks mekanizma kaybolur ancak erkeklerde olduğu gibi psikojenik uyarılma paravertebral gangliyonların sağlam kaldığı için devam edebilir. İdrar kaçırma, kas spastitesi nedeniyle cinsel pozisyon güçlüğü en önemli sorunlardır. Tedavide lubrikan jeller, klitoral kanlanmayı artırmak için PDE5i, klitoris el veya vibratör ile uyarılması kullanılabilir (3).

### Kadınlarda Fertilité

Omurilik yaralanmalı cinsel aktif kadınların doğurganlık oranları normal popülasyona benzerdir. Ancak gebelik ve doğum komplikasyonları daha yüksektir (3).

### ■ SONUÇ

Omurilik yaralanmalı hastalarda lezyonun yeri ve şiddetine bağlı olarak hayat kalitesini ciddi oranda bozan üriner ve cinsel sorunlarla karşılaşmaktadır. Ürogenital sistemin nöroanatominin ve fizyopatolojisinin bilinmesi hastalara en uygun tedavi seçeneğini sunmamıza olanak sağlamaktadır. Komplikasyonların erken tanısı ve tedavisi için üriner sistemin periyodik takibi akılda tutulmalıdır.

### ■ KAYNAKLAR

- Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, Cottenden A, Davila W, de Ridder D, Dmochowski R, Drake M, Dubeau C, Fry C, Hanno P, Smith JH, Herschorn S, Hosker G, Kelleher C, Koelbl H, Khoury S, Madoff R, Milsom I, Moore K, Newman D, Nitti V, Norton C, Nygaard I, Payne C, Smith A, Staskin D, Tekgul S, Thuroff J, Tubaro A, Vodusek D, Wein A, Wyndaele JJ, Members of Committees; Fourth International Consultation on Incontinence: Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourol Urodyn* 29(1):213-240, 2010
- AJ W, Dmochowski R: Alt üriner sistemin nöromusküler disfonksiyonu. Yaman Ö, (ed), Campbell-Walsh Üroloji. 10<sup>th</sup> ed. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi, 2012:1909-1946
- Aşçı R, Açıkgöz A, Büyükalpelli R: Sexual and reproductive abnormalities in patients with spinal cord injuries/Spinal kord yaralanmalı olgularda cinsel işlev ve üreme bozuklukları. *Turkish J Urol* 38(3):159-167, 2012
- Averbeck MA, Madersbacher H: Follow-up of the neuro-urological patient: A systematic review. *BJU Int* 115 Suppl 6:39-46, 2015
- Bayrak Ö, Onur R: İdrar kaçırma sınıflandırma ve değerlendirme. Yaman Ö, Kadioğlu A, Taşçı Aİ, (ed), Güncel Üroloji. İkinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2018:349-356
- Blok B, Castro-Diaz D, Del Popolo G, Groen J, Hamid R, Karsenty G, Kessler TM, Pannek J: Neuro-urology [Internet]. European Association of Urology. 2020. Available from: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>
- Burns A, Rivas D, Ditunno J: The management of neurogenic bladder and sexual dysfunction after spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 26:S129-136, 2002
- Cameron AP, Rodriguez GM, Schomer KG: Systematic review of urological followup after spinal cord injury. *J Urol* 187(2):391-397, 2012
- Cardenas DD, Hoffman JM, Kirshblum S, McKinley W: Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: A multicenter analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 85(11):1757-1763, 2004
- Cornu JN, Ahyai S, Bachmann A, Rosette J, Gilling P, Gratzke C, McVary K, Novara G, Woo H, Madersbacher S: A systematic review and meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic obstruction: An update. *Eur Urol* 67(6):1066-1096, 2015
- Del Popolo G, Cito G, Gemma L, Natali A: Neurogenic sexual dysfunction treatment: A systematic review. *Eur Urol Focus* 6(5):868-876, 2020
- Devivo MJ: Epidemiology of traumatic spinal cord injury: Trends and future implications. *Spinal Cord* 50(5):365-372, 2012
- Eldahan KC, Rabchevsky AG: Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: Systemic pathophysiology and methods of management. *Auton Neurosci* 209:59-70, 2018
- El-Masri WS, Chong T, Kyriakides AE, Wang D: Long-term follow-up study of outcomes of bladder management in spinal cord injury patients under the care of the Midlands Centre for Spinal Injuries in Oswestry. *Spinal Cord* 50(1):14-21, 2012
- Foley SJ, McFarlane JP, Shah PJ: Vesico-ureteric reflux in adult patients with spinal injury. *Br J Urol* 79(6):888-891, 1997
- Giuliano F, Clement P: Neuroanatomy and physiology of ejaculation. *Annu Rev Sex Res* 16:190-216, 2005
- Gülpınar Ö: Aşırı aktif mesane. Yaman Ö, Kadioğlu A, Taşçı Aİ (ed), Güncel Üroloji. İkinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2018:365-385
- Hatzimouratidis K, Giuliano F, Moncada I, Muneer A, Salonia A, Verze P: Guidelines on Male Sexual Dysfunction. European Association of Urology 2020, <https://uroweb.org/guideline/male-sexual-dysfunction/>
- Hu M, Lai S, Zhang Y, Liu M, Wang J: Sacral neuromodulation for lower urinary tract dysfunction in spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *Urol Int* 103(3):337-343, 2019
- İzzet K: İşeme fiziolojisi. Yaman MÖ, Kadioğlu A, Taşçı Aİ, (ed), Güncel Üroloji. İkinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2016:335-339
- Jia DD, Shuang WB, Cheng T, Jia XM, Zhang M: Efficacy and safety of phosphodiesterase-5 inhibitors for treatment of erectile dysfunction secondary to spinal cord injury: A systemic review and meta-analysis. *Spinal Cord* 54(7):494-501, 2016
- Karamehmetoğlu SS, Nas K, Karacan I, Sarac AJ, Koyuncu H, Ataoğlu S, Erdoğan F: Traumatic spinal cord injuries in southeast Turkey: An epidemiological study. *Spinal Cord* 35(8):531-533, 1997
- Kasum M, Orešković S, Kordić M, Čehić E, Hauptman D, Ejubović E, Lila A, Smolčić G: Improvement of sexual and reproductive function in men with spinal cord lesion. *Acta Clin Croat* 57(1):149-156, 2018
- Kozacıoğlu Z, Gümüş B: Ereksiyon anatomisi. Resim S, Kadioğlu A, (ed), Erkek ve Kadın Cinsel Sağlığı. Birinci baskı, İstanbul, 2016:25-36
- Kumar A, Litt ER, Ballert KN, Nitti VW: Artificial urinary sphincter versus male sling for post-prostatectomy incontinence-what do patients choose? *J Urol* 181(3):1231-1235, 2009



26. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, Osorio-Fonseca E, Kee B Park: Traumatic spinal injury: Global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg* 113:e345-363, 2018
27. Leruth J, Waltregny D, de Leval J: The inside-out transobturator male sling for the surgical treatment of stress urinary incontinence after radical prostatectomy: Midterm results of a single-center prospective study. *Eur Urol* 61(3):608-615, 2012
28. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ: Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: A regional model systems analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 80(11):1402-1410, 1999
29. Morton SC, Shekelle PG, Adams JL, Bennett C, Dobkin BH, Montgomerie J, Vickrey BG: Antimicrobial prophylaxis for urinary tract infection in persons with spinal cord dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 83(1):129-138, 2002
30. NIH Consensus Conference. Impotence. NIH Consensus Development Panel on Impotence. *JAMA* 270(1):83-90, 1993
31. Ozan T, Fırdolaş F: Üriner kontinans mekanizmaları. Onur R, Bayrak Ö, (ed), Üriner İnkontinans Tanı ve Tedavi. Birinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2015:41-52
32. Salonia A, Bettocchi C, Carvalho J, Corona G, Jones TH, Kadioğlu A, Martinez-Salamanca I, Minhas S, Serefoğlu EC, Verze P: Sexual and Reproductive Health [Internet]. *European Association of Urology* 2020:1-130. Available from: <https://uroweb.org/guideline/sexual-and-reproductive-health/>
33. Shekelle PG, Morton SC, Clark KA, Pathak M, Vickrey BG: Systematic review of risk factors for urinary tract infection in adults with spinal cord dysfunction. *J Spinal Cord Med* 22(4):258-272, 1999
34. Siroky MB: Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient. *Am J Med* 113 Suppl:67S-79S, 2002
35. Suzan S, Dinçer M: Alt üriner sistem nöromusküler disfonksiyonu. Yaman Ö, Kadioğlu A, Taşçı Aİ, (ed), Güncel Üroloji. İkinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2018:417-426
36. Taşdemir C: İşeme nörofizyolojisi. Onur R, Bayrak Ö, (ed), Üriner İnkontinans Tanı ve Tedavi. Birinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2015:33-40.
37. Weld KJ, Wall BM, Mangold TA, Steere EL, Dmochowski RR: Influences on renal function in chronic spinal cord injured patients. *J Urol* 164(5):1490-1493, 2000
38. Welk B, Schneider MP, Thavaseelan J, Traini LR, Curt A, Kessler TM: Early urological care of patients with spinal cord injury. *World J Urol* 36(10):1537-1544, 2018
39. Yalçın Ö: Ürojinekoloji. Kısnişçi H (ed). *Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi*. Birinci baskı, Ankara: Güneş Tıp Kitapevi, 2009: 21-26
40. Zengin A, Dinçer M: Üriner kontinans mekanizmaları. In: Yaman Ö, Kadioğlu A, Taşçı Aİ, (ed), Güncel Üroloji. İkinci baskı, İstanbul: Türk Üroloji Derneği, 2018:341-348