

Nöroşirurji Pratiğinde Ürolojik Komplikasyonlar ve Yönetimi

Mustafa Türkmen¹

Ufuk Bozkurt²

Özet

Nöroşirurji pratiğinde hastaların altta yatan nörolojik patolojisine bağlı, hastaya uygulanan cerrahi yaklaşıma ikincil olarak veya hastaların takip ve tedavileri sırasında ürolojik komplikasyonlar sıklıkla görülebilmektedir. Foley kateterizasyonuna bağlı üretral yaralanmalar, obstrüksiyon ve enfeksiyonlar nöroşirurji hastalarında en sık karşılaşılan komplikasyonları oluşturmaktadır. Özellikle anterior ve lateral lomber cerrahi yaklaşımlar sırasında üreterin cerrahi sahaya yakınlığı, fark edilmeyen yaralanmalara neden olarak böbrek fonksiyon kaybı ve sepsis gibi ciddi klinik sonuçlara yol açabilmektedir. Genellikle anterior spinal cerrahi prosedürlerini takiben görülebilen retrograd ejakülasyon, hastaların yaşam kalitesini etkileyen önemli bir fonksiyonel sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Nöroşirurji pratiğinde omurilik yaralanmasına sekonder gelişen nörojenik mesane; idrar retansiyonu, yüksek intravezikal basınç, tekrarlayan enfeksiyonlar ve uzun dönem böbrek hasarı ile seyreden kompleks bir durumdur. Bu komplikasyonların hem sık görülmesi hem de potansiyel olarak ciddi sonuçlara yol açabilmesi, erken tanı, düzenli izlem ve proaktif yönetim stratejilerini ön plana çıkarmaktadır. Multidisipliner yaklaşım ise morbiditenin azaltılmasında ve uzun dönem hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

- 1 Uzm. Dr., Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Karabük/Türkiye, turkmenmustafa@windowslive.com, ORCID ID: 0009-0009-0004-9991
- 2 Uzm. Dr., Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Karabük/Türkiye, ufukbozkurt992@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2403-4884

1.Giriş

Nöroşirurji pratiginde, hastanın mevcut patolojisine sekonder olarak ortaya çıkabileceği gibi cerrahi prosedürler sırasında veya sonrasında, takip ve tedavi aşamalarında çeşitli ürolojik komplikasyonlarla karşılaşabilmektedir (1,10). Cerrahi prosedürlerde sıklıkla uygulanan üriner kateterizasyon uygulanmasının komplikasyonları görülebileceği gibi bazı prosedürlerde üriner sistemin anatomik olarak cerrahi sahaya yakınlığı, nörojenik kontrol mekanizmalarının üriner sistem üzerindeki hassasiyeti nedeniyle de hem mekanik travmaya hem de fonksiyonel bozukluklara yatkınlık oluşturmaktadır (10,30). Hastalarda gelişebilecek komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi ve sürecin multidisipliner bir yaklaşımla yönetilmesi, morbidite ve mortalitenin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır (16,39).

2.1.Üretral kateter komplikasyonları ve yönetimi

Foley kateter uygulaması hastalarda çok sık kullanılmasına rağmen genellikle basit olarak algılanmakta; ancak hastane kaynaklı enfeksiyonların ve ürolojik komplikasyonların başlıca sebeplerinden biri olmaya devam etmektedir. (2) Basit ve yaygın bir tıbbi işlem olmasına rağmen önemli morbiditelere hatta mortaliteye yol açabilmektedir (1).

Standart kateter yerleştirme tekniği bir süredir değişmemiştir (3). Bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra, genital bölge ve üretra meatusu uygun saha temizliği ve örtümü sonrası anestezik içeren veya içermeyen kayganlaştırıcı jel üretraya enjekte edilir. Eğer hasta erkek ise penis, üretranın düzleşmesini sağlamak için nazıkçe gerilir, kadınlarda ise herhangi bir manipülasyon yapılmasına gerek kalmaksızın steril kateter üretra meatusundan kateterden idrarın akışı görülene kadar mesaneye doğru körlemesine ilerletilir ve yerleştirme doğrulanır. Ardından, tutma balonu uygun hacimde steril su ile şişirilir. Kateterin üretradan geçirilmesinde dirençle karşılaşılırsa, yaralanmayı önlemek için aşırı güç kullanmaktan kaçınılır. Uygulama yapılırken erkeklere bulbar ve prostatik üretralar en sık yaralanma görülen bölgelerdir. İşlem başarısız olursa veya yaralanma ile karşılaşılırsa ürologlardan destek alınması gerekebilir, ürologlar tarafından kılavuz tel, üreteroskop, sistoskopi ve suprapubik kateter gibi özel aletler kullanması gerekebilmektedir (1).

İdrar çıkışının takibi, ürolojik patolojisi, anestezik ajanlara bağlı postoperatif idrar retansiyonu gelişen, çeşitli nörolojik bozuklukları olan, omurilik yaralanması veya travması olan hastalarda idrar drenajı sağlanmalıdır. Kateterler, genel anestezi altında uzun süreli ameliyatlarda, epidural veya spinal anestezi uygulanan hastalarda da kullanılmaktadır. Komada olan,

sedasyon uygulanan veya kritik durumdaki hastalarda genellikle drenajın yanı sıra idrar çıkışının takibi için de kullanılmaktadır (5).

İdrar yolu kateterizasyonu hem erkek hem de kadın hastalarda zor olabilir; ancak erkeklerde zor kateterizasyon daha yaygındır ve tıp literatürüne hakim olmuştur. Kateterizasyon gerektiren hastaların yalnızca küçük bir bölümü zor kateterizasyon grubuna girse de, bu hastalar standart bir işlem olmasına rağmen önemli, maliyetli ve potansiyel olarak ciddi komplikasyon gelişme riski altında bulunmaktadır. (2).

Dikkatli bir öykü ve fizik muayene, zorlu kateterizasyonun olası nedeni hakkında sıklıkla yararlı bilgiler sağlar ve bu da başarılı kateterizasyon için uygun aletin seçimini kolaylaştırabilir. Örneğin, travma, enfeksiyon öyküsü, endoskopik alt üriner sistem cerrahisi veya yaşına uygun olmayan idrar yapma zorluğu öyküsü olan ile beraber önemli prostat büyümesi olmayan hastalarda daralmış üretradan şüphelenilmeli ve kateter geçirme girişimlerini sürdürmek yerine, endoskopik kılavuz tel geçirme ile işlem uygulanmalıdır. Bu hastalarda üretranın daralmış lümeni genellikle kateterin geçişine çok dirençlidir. Buna ek olarak kateter genellikle darlığı geçerek mesaneye ulaşamamakta ve daralmış lümenin yanındaki hassas üretra duvarını delerek false pasaj oluşturma eğiliminde olmaktadır (4).

Kateter ilerletilirken 18 Fr kateter geçmediğinde 12 Fr silikon kateter kullanılması, üretral darlık veya mesane boyun darlığında sertlik veya rijitlik avantajı sağlamaktadır(7). Ancak, silikon kateterin sertliği nedeniyle, körlemesine ilerletildiğinde false pasaj oluşturma riski de vardır. False pasaj geliştiğinde kanama, enfeksiyon ve kateterin mesaneye ulaştırılamaması gibi riskleri doğurduğu için yatış süresini uzatabilir (8).

Hastane enfeksiyonlarının %40'ı üriner sistem kaynaklıdır (6). Kalıcı kateterler ise sağlık hizmetleriyle ilişkili idrar yolu enfeksiyonlarının %80'iyle ilişkilidir (9). Hastanelerde yüksek insidans nedeniyle, kateterle ilişkili idrar yolu enfeksiyonunun neden olduğu zararın kümülatif ciddiyeti oldukça yüksektir. Bakteriüri vakalarının yaklaşık %5'inde bakteriyemi gelişir ve hastane kaynaklı bakteriyemilerin yaklaşık %17'si üriner sistem kaynaklıdır ve bununla ilişkili mortalite yaklaşık %10'dur (9). Üretral kateterizasyonla ilişkili enfektif komplikasyonlarını azaltmak önemlidir ve bu amaçla değiştirilebilir risk faktörlerini en aza indirmek gerekmektedir. Bunların en önemlisi kateterizasyon süresidir (10). Bu nedenle, kateter kullanımını sınırlamak ve kateterin kalış süresini en aza indirmek önemlidir.

Üretral kateterizasyonun başka bir komplikasyonu da travmadır. Travma, üretra ve mesaneye aynı anda veya ayrı ayrı meydana gelebilir. Üretral travma

genellikle kateter yerleştirilirken ortaya çıkar. Birçok üretral yaralanma, özellikle de false pasaj, kateter membranöz üretraya ulaştığında eksternal sfinkterin kasılması nedeniyle işlem sırasında meydana gelir (8). False pasaj varlığı, genellikle sistoskopi gibi aletlerle doğrudan görüntüleme ile tespit edilebilir. Fleksible sistoskop ile görsel kılavuzluk, körlemesine kateter denemesinin başarısızlığından sonra kateterizasyon için önerilmektedir. False pasajın tespit edilmesi, yaralanmanın yeri ve derecesi hakkında önemli bilgiler sağlar ve bu bilgiler, bir sonraki müdahale ve kateter yerleştirme için kesin bir kılavuzluk sağlayabilir (5).

Balonunun söndürülememesi veya kateter balonu şişirilmiş haldeyken kateterin yanlışlıkla çıkarılması gibi kateter çıkarılmasıyla ilgili komplikasyonlar meydana gelebilir. Bu senaryoların her birinde, idrar yolu enfeksiyonu, kanama ve üretral darlık gelişme riski artar (5).

Omurilik yaralanması, mesane kontrolünü bozan nörolojik veya kas-iskelet sistemi rahatsızlığı olan hastalarda ve ameliyata uygun olmayan ancak idrar retansiyonu gelişen hastalarda kalıcı idrar kateterizasyonu yapılır. Üretrit, sistit, piyelonefrit, epididimit, periüretral apse ve bakteriyemi gibi idrar yolu enfeksiyonlarına ek olarak uzun süre kataterli kalan hastalarda üretral erozyon veya iyatrojenik hipospadias gelişebilir (7).

2.2. Üreter yaralanması ve yönetimi

Üreter yaralanması çoğunlukla pelvik ve abdominal cerrahide görülür. Nadir de olsa ciddi bir komplikasyondur ve böbrek yetmezliğini önlemek için hızlı tanı ve müdahale gerektirir. Üreteral yaralanmanın anterior, posterior ve lateral lomber cerrahideki insidansı %4'ün altındadır (10). Anatomik olarak, alt lomber üreter L4-L5 interspasiyumun hemen anterolateralinde, vertebral gövde ile lomber kas arasındaki anterior longitudinal ligamanın üzerinde yer alır. Zayıf bir hastada, üreter vertebra gövdesi ile psoas kası arasındaki anterior longitudinal spinal ligament boyunca uzanabilir ve omurga cerrahisi sırasında komplikasyon riskini arttırabilir (11). Çeşitli yazarlar, üreter lezyonu için en yüksek risk seviyesinin L2-L3 olduğunu belirtmektedir (12).

Üreteral yaralanmada operasyon sırasında sızan idrar, berrak sıvı gibi görünür ve bazen kesilmiş üreter görülebilir. Bu nedenle, idrar kaçağı olup olmadığına dikkat edilmelidir. Üreteral hasarın bir başka belirtisi de makroskopik hematüridir. İdrar torbasında makroskopik hematüri görülebilir. Bu nedenle, hastalar ameliyattan önce rutin olarak kateterize edilmeli ve ameliyat sırasında kateterdeki idrarın rengi takip edilmelidir. Ameliyat sırasında üreteral yaralanma şüphesi doğduğunda en güvenilir tanı yöntemlerinden biri, kateter içine indigo karmin veya metilen mavisi

enjekte etmektir. Boyar madde sızıntısı olan bölgede üreteral yaralanma kesin olarak teşhis edilir (13). Üreteral yaralanma şüphelenildiğinde üroloğa danışılmalıdır (14). Ameliyat sonrası görülen acil komplikasyonlar ise şunlardır: geçici ileus, retroperitoneal hematoma, idrar yolu enfeksiyonu, yara yeri enfeksiyonu ve radikülopatinin kötüleşmesi (15).

Üreteral yaralanmanın erken teşhis ve onarımı sonrası daha iyi sonuçlar ve daha az komplikasyon görülmüştür (16). Genel olarak, üreteral yaralanmanın tespiti, nonspesifik semptomlar ve intraoperatif anormalliklerin olmaması nedeniyle gecikebilir ve tanı konulana kadar geçen süre ameliyattan sonra 3 gün ile 6 hafta arasında değişebilir. Bazı durumlarda, gecikmiş tanı böbrek kaybı veya sepsis gibi kötü prognoza yol açabilir (13). Cerrahi sonrası ateş, ipsilateral bel ağrısı, geçmeyen şişkinlik, batin içi sıvı, hematüri veya anüri olan hastalarda üreteral yaralanma şüphesi yüksek olmalıdır. Operasyon sonrası üreteral yaralanma tanısı için idrar tetkiki, serum kreatinin, böbrek fonksiyonu vb. gibi laboratuvar testleri, sistoskopi ve görüntüleme tekniklerini içermektedir. Tek taraflı üreter ligasyonu sonrası 24-72 saat içinde serum kreatininin 71-88 $\mu\text{mol/L}$ arttığı bildirilmiştir (17). Hem Amerikan Üroloji Derneği hem de Avrupa Üroloji Derneği kılavuzları, üreter hasarı şüphesini doğrulamak için en iyi görüntüleme yöntemi olarak intravenöz ürografi önermektedir (18, 20). BT taramasını önermek için yeterli veri bulunmamaktadır, ancak kontrast madde ekstrevasyonu, asit, hidronefroz ve ürinom belirtileri olan üreter yaralanmasının gecikmiş tanısında BT taramasının doğru olduğu görülmektedir (18). İntravenöz piyelografi (IVP), hidronefroz, tek taraflı böbrek fonksiyonu ve üreterin sürekli bütünlüğünü değerlendirmek için yararlıdır. Ancak, üreteral yaralanma sonrası vakaların %7'sinde IVP ile normal sonuçlar görülür (19). Retrograd üreterografi, üreteral yaralanmanın teşhisinde neredeyse %100 doğrudur. Abdomen BT, idrar tahlili ve sistoskopi tanı için gereklidir ve tanıyı doğrulamada retrograd üreterografiye yardımcı olabilir. Ultrason ile üreteral yaralanma görüntülenemese de hidronefroz saptanabilir. Üreteral yaralanmanın geç belirtileri, ürinom, üreteral fistül oluşumu (vajinal, bağırsak veya cilt) ve böbrek atrofisidir (20). Teşhisin gecikmesi nefrektomiyle sonuçlanabileceğinden, cerrahlar bu komplikasyona karşı dikkatli ve duyarlı olmalıdır (21). Perioperatif hematüri veya postoperatif karın ağrısı, ateş, kusma, ileus, lökositoz veya karın şişkinliği gibi nonspesifik belirti ve semptomlarla karşılaşıldığında üreteral yaralanma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır (13, 23).

Üreter yaralanmalarının onarımı, hasarın derecesine ve anatomik yerine göre farklı cerrahi yöntemler gerektirir. EAU (Avrupa Üroloji Derneği) ve AUA (Amerika Üroloji Derneği) kılavuzlarına göre, perforasyon gibi

küçük üreteral yaralanmalarda endoskopik stentleme tek başına çoğu vakada başarılı tedavi sonuçları sağlar. Kısmi yaralanma veya rüptürün görüldüğü 2. ve 3. derece üreter hasarlarında ise stent üzerinden primer kapatma yöntemi önerilmektedir (13). İliak damarların üzerindeki seviyede gelişen komplet rüptürlerde (4. ve 5. derece), onarım stent eşliğinde üreteroüreterostomi şeklinde yapılmalıdır (18, 24, 25). Distal üreter hasarlarında ise çoğu durumda üreter reimplantasyonu tercih edilen tedavi yöntemidir (18). Geç tanı konulan olgularda tedavi genellikle perkütan drenaj ile başlar (22). Bu hastalar genellikle yan ağrısı veya kusma gibi belirtilerle başvurur ve çoğu zaman daha uzun bir hastanede yatış süresine ihtiyaç duyar (23).

Patofizyolojik çalışmalar, üreter anastomozunun yeni geçiş epitelinin 2 hafta sonra ortaya çıkmaya başladığını ve üreter fonksiyonunun 4 hafta sonra düzeldiğini ortaya koymuştur (15). Üreter onarımından sonra, üreter çevresindeki drenaj günde 30 ml'den az ise, üreter çevresindeki dren çıkarılabilir. Onarım sırasında mesane açılırsa, kateterin 7-10 gün boyunca kalması gerekir. Üretral kateter çıkarıldıktan sonra, üreter çevresindeki sıvı artarsa üretral kateterin yeniden takılması gerekir. Üreter çevresindeki sıvı önemli ölçüde artmazsa, üreter çevresindeki dren çıkarılabilir. Üreterin işlevinin düzelmesi ve idrar drenajı için double J stentin genellikle 3-6 hafta boyunca kalması gerekir. Üreter stentin çıkarılmasından sonra, üriner ultrason ile her 3-6 ayda bir takip edilmelidir (20). Takip sırasında obstrüktif üropatiye bağlı hidronefroz veya böbrek fonksiyon bozukluğu meydana gelirse, üroloji tarafından üreteral stenoz olup olmadığını daha ayrıntılı olarak doğrulamalı ve hasta üreteral stenoz açısından tedavi edilmelidir. Erken tanı ve primer onarım, ameliyat sonrası üreteral stenozu önlemede kilit faktörlerdir (16).

İatrojenik üreteral yaralanmayı önlemenin anahtarı, üreterin anatomik ilişkilerini anlamaktır. Ameliyattan önce, görüntüleme verileri dikkatlice incelenmeli ve üreter ile psoas major arasındaki ilişki dikkatlice ayırt edilmelidir. Ameliyat öncesi üreter yaralanması için yüksek risk faktörleri olan hastalarda, üreterin yerini netleştirmek için kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ürografi rutin olarak yapılabilir. Hastalar cerrahi öncesi kateterizasyon rutin olarak yapılmalı ve ameliyat sırasında iyi bir görüş açısı sağlanmalıdır. Görüş açısı yetersizse, kesi uygun şekilde genişletilmelidir. Retroperitonda idrar akışı olup olmadığını dikkatle gözlemlemek gerekir. Kesiyi kapatmadan önce, kateterde makroskopik hematüri varlığı kontrol edilmelidir (16).

2.3. Retrograd ejakülasyon ve yönetimi

Erkek hastalarda superior hipogastrik pleksusa zarar verme olasılığı nedeniyle, herhangi bir ventral cerrahi prosedürde risk oluşmaktadır. Retrograd ejakülasyonun (RE) yetersiz bildirilmesine bağlı olarak literatürde standart bir değerlendirme bulunmamakta ve geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (24). Spinal cerrahi ile ilgili literatürdeki raporlar, retrograd ejakülasyon riskinin retroperitoneal yaklaşımla %2 civarında olduğunu ve transperitoneal yaklaşımlarla 10 kat daha yüksek olduğunu göstermektedir (25). Aynı zamanda, cinsellik ve işlev bozukluğu veya başarısızlık konusu, özellikle hastalara bu konuda aktif ve açık bir şekilde soru sorulmadığında, bazı hastalarda tabu olabilir ve yeterince raporlanmayabilir (26). Ventral omurganın açığa çıkarılması sırasında peritonun nazıkçe diseksiyonu ve en blok refleksiyonu, pleksusa zarar verme riskini azaltabilir, ancak bu tür yaralanmalar genellikle kaçınılmazdır ve ameliyat öncesinde bilgilendirilmiş onam sürecinde erkek hastalarla ayrıntılı olarak tartışılmalıdır (27). Bu durum, çocuk sahibi olmak isteyen hastalar için özellikle önemlidir, çünkü alternatif cerrahi yaklaşımları değerlendirmek isteyebilirler. Aynı zamanda, çocuk sahibi olmak isteyen hastalara ameliyat öncesinde spermelerini dondurarak saklamaları tavsiye edilebilir (27).

Literatürdeki değişkenlik, görülme sıklığı açısından önemli bir karıştırıcı etkindir. Literatür incelenirken bu durum dikkatlice değerlendirilmelidir. RE'li erkek hastaların çoğunun, kısmen bu durumla ilişkilendirilen toplumsal damgalanma nedeniyle, RE'nin varlığı hakkında klinisyenlere gönüllü olarak bilgi vermemesi muhtemeldir ve bir bakıma sezgiseldir. Tıbbi kayıtlar veya telefon görüşmeleri yoluyla yapılan retrospektif değerlendirmeler de önemli ölçüde eksik bildirimle ilişkili olabilir. Özellikle, çoğu cerrah ameliyat öncesi veya sonrası ziyaretlerde RE'nin varlığını özellikle sorgulamaz ve belgelemez. Ayrıca, çeşitli nedenlerle (örneğin, uzak geçmişte gerçekleştirilen ameliyatlar), hastalar RE'nin varlığını veya başlangıç zamanını hatırlamayabilir. Bu nedenle, ameliyat öncesi ve sonrası ürolojik/cinsel işlevi özel olarak sorgulamayan çalışmalarda RE'yi doğru bir şekilde değerlendirmek zordur. Bu nedenle, omurga cerrahlarının, aslında bir ameliyat komplikasyonu olan bu önemli durum için hastaları hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası olarak değerlendirmek için geçerli bir yöntem geliştirmeleri ve uygulamaları zorunludur (27).

2.4. Nörojenik mesane ve yönetimi

Ürolojik komplikasyonlar artık omurilik yaralanması olan bireylerde birincil ölüm nedeni değildir (28). Bununla birlikte, nörojenik alt üriner sistem

disfonksiyonu ve buna bağlı ürolojik komplikasyonlar, omurilik yaralanması sonrasında en yaygın ve ciddi sağlık sorunları arasında yer almaktadır (29). Mesane ve bağırsak fonksiyonlarının geri kazanılması, bu hastalar için en önemli önceliklerden biridir (30). Nörojenik alt üriner sistem disfonksiyonu, omurilik yaralanması olan hastalarda sık görülen bir durumdur ve bu hastaları idrar yolu enfeksiyonlarından böbrek yetmezliğine kadar yaşamı olumsuz etkileyebilecek sorunlara sebep olabilir (35, 36). Bu komplikasyonların önlenmesi, teşhisi ve tedavisi sağlanmalıdır. Komplikasyonları azaltmak ve mesane fonksiyonunu iyileştirmek için nörostimülasyon ve farmakolojik tedaviler önerilmiştir (33). Epidemiyolojik açıdan bakıldığında, omurilik yaralanması olan bireylerin büyük bir kısmı zamanla kronik işeme fonksiyon bozukluğu gelişir ve bu durum yaralanmanın türüne ve ciddiyetine göre değişiklik gösterebilir (32).

Doğum sonrası sinir sistemi olgunlaştıkça bireyler mesaneyi kontrol etme yeteneği kazanır. Bu nedenle, nörolojik bir yaralanmanın ardından nöroplastisite, fonksiyonel yeniden yapılanmayı mümkün kılarak omurilik yaralanması veya felç geçiren hastaların mesane kontrolünün rehabilitasyonunda önemli bir rol oynar (34).

Fizik muayene sırasında, pelvik taban ve sfinkterlerin nöromüsküler kontrolünden sorumlu olan sakral refleks arkının değerlendirilmesine odaklanılmalıdır (35). Anal ve bulbocavernosus reflekslerdeki değişiklikler, ürolojik sistemi etkileyen nörolojik lezyonları gösterebilir. Ek olarak, perineal kas tonusunun değerlendirilmesi, kontinans mekanizmalarını bozabilecek potansiyel nöromüsküler disfonksiyonları belirlemek için önemlidir (36).

Üriner ultrason, yapısal anormallikleri tespit edebilir ve miksiyon sonrası rezidüel idrar hacmini ölçebilir (37). Üroflowmetri, idrar akışını kaydeder ve detrusor-sfinkter disinerjisini gösterebilir (39). Tanı için en önemli test, intravezikal basınç, mesane kapasitesi ve detrusor kası ile üretral sfinkterin davranışı hakkında ayrıntılı bilgi sağlayan ürodinamik testtir. Bu test, nörojenik alt üriner sistem disfonksiyonunu doğrulamak ve klinisyeni en uygun tedavi planına yönlendirmek için çok önemlidir (39). Son olarak, seçilmiş vakalarda, özellikle mesane veya üretranın anatomik anormalliklerinin idrar semptomlarına katkıda bulunan faktörler olduğundan şüphelenildiğinde, sistoskopi kullanılabilir (39).

İdrar yolu enfeksiyonları (İYE), kateter kullanımı ve rezidüel idrar nedeniyle sık görülür. İdrar yolu enfeksiyonlarının önlenmesi klinik bir zorluk olmaya devam etmekte ve mesane mukozasının bariyer fonksiyonu bozulduğunda, kalıcı bakteri kolonizasyonu nedeniyle daha sık görülmektedir (38). İdrar yolu enfeksiyonları uygun kateterizasyon teknikleri ve doğru

antibiyoterapi ile önlenabilir (31). Veziköüreteral reflü de ciddi bir komplikasyondur ve böbrek hasarı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (39). Antimuskarinik ajanlar ve botulinum toksini de semptomları azaltmak için kullanılmaktadır (40). Tedavi seçenekleri arasında temiz aralıklı kateterizasyon da bulunmakla birlikte, hastaların sadece %19,3'ünün düzenli olarak kullandığı bildirilmiştir (41). Nörojenik mesane disfonksiyonunun tedavisi, büyük ölçüde hastaların ve bakım verenlerin uyum sağlamasına özellikle kateterizasyon ve İYE semptomlarının erken teşhisi konusunda iyi eğitilmiş ve bilgilendirilmiş olmasına bağlıdır (42). Temiz aralıklı kateterizasyon, özellikle spina bifida veya omurilik yaralanması olan hastalarda, mesanenin tamamen boşaltılmasını kolaylaştırdığı ve enfeksiyon riskini azalttığı için tedavinin temel taşı olmaya devam etmektedir (44). Farmakolojik tedavi, detrusor aşırı aktivitesini kontrol altına almayı amaçlayan antimuskarinik ajanlar ve mirabegron gibi beta-3 agonistlerinin kullanımını içerir (44). Buna karşın, üriner retansiyon gelişen hastalarda mesanenin boşalmasını kolaylaştırmak amacıyla alfa blokerler ve kolinerjik agonistler kullanılır (39). Kronik böbrek hastalığının gelişimi, genellikle mesane kapasitesinin azalması ve eksik boşaltma ile detrusor aşırı aktivitesinin birleşimi ile ilişkili en ciddi komplikasyonlardan biridir (41). Böbrek fonksiyonunu korumak için intravezikal basıncı düşük tutmak ve mesanenin tamamen boşaltılmasını sağlamak çok önemlidir (43). İntravezikal botulinum toksini enjeksiyonları ve antimuskarinik ilaçlar, detrusor aktivitesini kontrol etmek ve üst üriner sistemi korumak için kullanılır (42). Mesanenin yapısal bozuklukları ve taş oluşumu da nörojenik mesane için önemli risk faktörleridir. İdrar stazı ve tam boşaltamama taş oluşumunu kolaylaştırır (45). İdrar yapma sırasında artan basınç da ürolitiazis ve mesane fibrozu gibi morfolojik ve fonksiyonel değişikliklere yol açabilir (41).

Botulinum toksini enjeksiyonları, yan etkilerle ilişkili olabilse de detrusor aşırı aktivitesini azaltmada oldukça etkili olduğu kanıtlanmıştır (44). Sakral nöromodülasyon, mesaneyi kontrol eden sinir yollarını modüle ettiği için, dirençli vakalarda alternatiftir (45). Daha karmaşık durumlarda ise böbrek fonksiyonunu korumak ve yaşam kalitesini iyileştirmek için üriner diversiyon düşünülebilir (46).

Nörojenik mesane disfonksiyonu, omurilik yaralanması veya felç geçirmiş hastalarda oldukça yaygın ve ciddi bir komplikasyondur. Bu hastaların karmaşıklığı düşünüldüğünde, hastanın mümkün olan en eksiksiz ve etkili bakımı alması için multidisipliner yaklaşım tavsiye edilmektedir (39).

3.Sonuç

Nöroşirürji pratiğinde ortaya çıkan ürolojik komplikasyonlar; kateterizasyon ilişkili üretral yaralanmalardan üreter travmasına, anterior lomber cerrahiler sonrası gelişebilen retrograd ejakülasyondan omurilik yaralanmalarına sekonder nörojenik mesaneye kadar geniş bir klinik yelpazeyi kapsamaktadır. Bu komplikasyonların bir kısmı doğrudan cerrahi tekniğe bağlı gelişirken, önemli bir bölümü hastanın altta yatan nörolojik patolojisi veya uzun dönem takip süreçleri ile ilişkilidir.

Erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımı, hem morbiditenin azaltılması hem de uzun dönem organ fonksiyonlarının korunması açısından kritik önem taşır. Üretral ve üreteral yaralanmalarda doğru teknik ve zamanında müdahale kalıcı hasarı önleyebilirken, anterior yaklaşım uygulanan lomber cerrahilerde retrograd ejakülasyon riskinin farkında olunması, operasyon öncesi hastaların doğru bilgilendirilmesine olanak sağlar. Omurilik yaralanması sonrası gelişen nörojenik mesane ise multidisipliner yaklaşım gerektiren, böbrek fonksiyonlarını tehdit eden komplike bir durumdur.

Genel olarak, nöroşirürji hastalarında ürolojik komplikasyonların yönetiminde düzenli takip, risk faktörlerinin tanımlanması, uygun görüntüleme ve ürodinamik değerlendirmelerin kullanılması ve ürolog–nöroşirürjiyen iş birliği temel belirleyicilerdir. Bu komplikasyonların erken dönemde tanınması ve protokollere uygun şekilde yönetilmesi hem hastaların yaşam kalitesini artırmakta hem de uzun dönem klinik sonuçları belirgin şekilde iyileştirmektedir.

Kaynaklar

1. Chavez AH, Coffield KS, Kuykendall SJ, Bird ET, Wagner KR, Rajab HM, et al. Incidence of Foley catheter-related urethral injury in a tertiary referral center. 2009;209(3):S129–S130.
2. Carr HAJ. A short history of the Foley catheter: from handmade instrument to infection-prevention device. 2000;14(1):5–8.
3. Wagner KR, Bird ET, Coffield KS. Urinary catheterization: a paradigm shift in difficult urinary catheterization. 2016;17(11):82.
4. Lachat M, Moehrlen U, Bruetsch H, Vogt P. The Seldinger technique for difficult transurethral catheterization: a gentle alternative to suprapubic puncture. 2000;87(12):1729–1730.
5. Villanueva C, Hemstreet G. Difficult catheterization: tricks of the trade. 2011;30(5):42–47.
6. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in US hospitals, 2002. 2007;122(2):160–166.
7. Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections. 2003;17(2):411–432.
8. Rothfeld AF, Stickley A. A program to limit urinary catheter use at an acute care hospital. 2010;38(7):568–571.
9. Garg G, Baghele V, Chawla N, Gogia A, Kakar A. Unusual complication of prolonged indwelling urinary catheter—iatrogenic hypospadias. 2016;5(2):493–494.
10. Selikowitz SM. Penetrating high-velocity genitourinary injuries Part I. 1977;9(4):371–376.
11. Fujibayashi S, Otsuki B, Kimura H, Tanida S, Masamoto K, Matsuda S. Preoperative ureter assessment with dual-phase CT for LLIF. 2017;22(3):420–424.
12. Davis TT, Hynes RA, Fung DA, Spann SW, MacMillan M, Kwon B, et al. Retroperitoneal oblique corridor anatomy. 2014;21(5):785–793.
13. Findley AD, Solnik MJ. Prevention and management of urologic injury in gynecologic laparoscopy. 2016;28(4):323–328.
14. Wang W, Xiao B, Huang X, et al. Left ureteral injury during OLIF: case report. 2022;22(1):146.
15. Quillo-Olvera J, Lin G-X, Jo H-J, et al. OLIF complications at L2–L5: review and strategies. 2018;6(6):101.
16. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch JJ. Diagnosis and management of ureteric injury. 2004;94(3):277–289.
17. Watterson JD, Mahoney JE, Futter NG, Gaffield JJ. Iatrogenic ureteric injuries: etiology and management. 1998;41(5):379.

18. Bryk DJ, Zhao LC. Guideline of guidelines: urological trauma. 2016;117(2):226–234.
19. Chan JK, Morrow J, Manetta A. Prevention of ureteral injuries in gynecologic surgery. 2003;188(5):1273–1277.
20. Lee H-J, Kim J-S, Ryu K-S, Park CK. Ureter injury as an OLIF complication. 2017;102:693.e7–e14.
21. Morey AE, Brandes S, Dugi DD, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. AUA Urotrauma guideline. 2014;192(2):327–335.
22. Summerton DJ, Kitrey ND, Lumen N, Serafetinidis E, Djakovic N. EAU guidelines on iatrogenic trauma. 2012;62(4):628–639.
23. Fomekong E, Pierrard J, Danse E, Tombal B, Raftopoulos C. Ureteral perforation during minimally invasive pedicle screw instrumentation. 2018;111:28–35.
24. Mroz TE, Abdullah KG, Benzel EC. Commentary: Retrograde ejaculation and BMP-2 in ALIF. 2012;12(10):891–893.
25. Xu DS, Walker CT, Godzik J, Turner JD, Smith W, Uribe JS. Minimally invasive ALIF/LLIF/OLIF: literature review. 2018;6(6):104.
26. Dennier T, Aghayev E, Rachamin Y, Diel P, Benneker LM, Kouba L, et al. Sexual dysfunction and retrograde ejaculation after ALIF: survey on 98 patients. 2025.
27. Mroz TE, Abdullah KG, Benzel EC. Retrograde ejaculation and BMP-2: what does evidence say? 2012;12(10):891–893.
28. Savic G, DeVivo M, Frankel H, Jamous M, Soni B, Charlifue S. Causes of death after traumatic spinal cord injury. 2017;55(10):891–897.
29. Krebs J. Editorial: neuro-urology. 2021;59(9):937–938.
30. Simpson LA, Eng JJ, Hsieh JT, Wolfe DL. Priorities of individuals with spinal cord injury. 2012;29(8):1548–1555.
31. Chen Y-C, Ou Y-C, Hu J-C, Yang M-H, Lin W-Y, Huang S-W, et al. Bladder management in chronic SCI. 2022;11(21):6850.
32. Doelman AW, Streijger F, Majerus SJ, Damaser MS, Kwon BK. Neurogenic lower urinary tract dysfunction models. 2023;11(6):1539.
33. Li J, Deng G, Li X, Yin L, Yuan C, Shao W, et al. Neurostimulation mimicking urination reflex. 2024;14(1):25305.
34. Gernone F, Uva A, Maiolini A, Zatelli A. Neural control of micturition. 2022;46(4):991–998.
35. Torres ES, Soto-Junco EJ, Orias SDB, Peláez AR, Araya DS, Guevara FL, et al. Neurogenic voiding dysfunction. 2025;17(8):e89348.
36. Panicker JN, Simeoni S, Miki Y, Batla A, Iodice V, Holton JL, et al. Early urinary retention in multiple system atrophy. 2020;267(3):659–664.

37. Medina-Polo J, Adot JM, Allué M, Arlandis S, Blasco P, Casanova B, et al. Consensus on neurogenic LUT dysfunction in multiple sclerosis. 2020;39(2):762–770.
38. Wu S-Y, Jiang Y-H, Jhang J-F, Hsu Y-H, Ho H-C, Kuo H-C. Bladder barrier dysfunction in chronic SCI. 2022;10(2):220.
39. Chen Y-C, Kuo H-C. Risk factors of long-term complications in chronic SCI. 2024;14(1):12632.
40. Knight SL, Riley C, Wagh Y, Lee F, Shah J, Hamid R, et al. Long-term outcomes of neurogenic LUTD in transverse myelitis. 2021;40(1):219–227.
41. Zhang M, Chen Y, Liu J, Luo C, Chen Z, Xu T. LUT dysfunction in Chinese SCI patients. 2024;14(1):13224.
42. Stein R, Bogaert G, Dogan HS, Hoen L, Kocvara R, Nijman RJ, et al. EAU/ESPU guidelines on pediatric neurogenic bladder. 2020;39(1):45–57.
43. Wu S-Y, Jhang J-F, Liu H-H, Chen J-T, Li J-R, Chiu B, et al. Long-term surveillance of urological complications in chronic SCI. 2022;11(20):7307.
44. Chen P-C, Lee K-H, Lee W-C, Yeh T-C, Kuo Y-C, Chiang B-J, et al. Intravesical vs urethral Botox indications in SCI. 2023;15(4):288.
45. Vecchio M, Chiaramonte R, Di Benedetto P. Bladder dysfunction in multiple sclerosis: systematic review. 2022;58(3):387.
46. Elagami H, Abbas TO, Evans K, Murphy F. Neuropathic bladder in spina bifida: 20-year outcomes. 2022;10:913078.

