

DERLEME/Review:

TRAVMATİK ÜRETRA DARLIKLARINDA TANI YÖNTEMLERİ DIAGNOSIS OF TRAUMATIC URETHRAL STRICTURES

Murat TUNÇ, Murat ATAR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

ABSTRACT

Introduction: Although radiographic retrograde urethrography has traditionally been the gold standard for imaging the urethra, sonourethrography and MR urethrography have proved to be precise and effective for evaluating urethral stricture.

Materials and Methods: Except for radiologic methods, urethroscopy and cysto-urethroscopy by cystostomy tract are, at the same time, most effective diagnostic methods that are used in evaluation of urethral strictures.

Retrograde urethrography is performed by injecting a contrast into the external meatus and obtaining radiographs in oblique projection to visualize whole urethra. If properly performed contrast medium can be seen jetting through the Bladder neck into the bladder. Voiding urethrography is usually performed after the bladder is filled via a transurethral or suprapubic catheter. After the transurethral catheter is withdrawn the patient voids under roentgen and spot radiographs of the bladder and urethra are obtained.

Ultrasonography of the anterior urethra offers a dynamic three-dimensional study that can be easily repeated without ionizing radiation to the gonads. During the examination, the entire anterior urethra is distended by constant, slow injection of saline via in an irrigation syringe. And it can be selected as static or dynamic images for documentation.

The anatomic details of both the urethra and periurethral tissues can be evaluated noninvasively with magnetic resonance (MR) imaging; this modality can be used as an adjunctive modality tool for evaluation of urethral strictures.

Urethroscopy and **cysto-urethroscopy** by cystostomy tract are very important methods which determine number, localization and length of strictures. If they are performed simultaneously by adding rectal examination, it will give us information about stricture length. It is helpful how kind operation will be planed.

We review the methods retrograde urethrography, voiding urethrography, sonourethrography and MR urethrography for evaluation of post traumatic urethral stricture.

Results: Sonourethrography measures stricture length in the anterior urethra as well as conventional urethrography and it is useful for evaluating corpus cavernosum and corpus spongiosum. MR imaging is also useful for defining short strictures and better visualization of periurethral tissue and pelvic anatomy. Urethroscopy and cystoscopy from cystostomy tract is very important diagnostic methods in evaluation of urethral stricture disease.

Conclusion: Sonourethrography is useful for imaging anterior urethra as well as conventional urethrography. This technique can be more useful combining with conventional urethrography. MR urethrography is a new method for defining urethral strictures. But also has advantages imaging for pelvic anatomy and periurethral tissues.

Urethroscopy and **cystoscopy** from cystostomy tract must be done before operation in order to evaluate the stricture and to plan kind of operation.

Key words: Urethral stricture, pelvic trauma, cystourethrography, sonourethrography, magnetic resonance urethrography

ÖZET

Radyolojik retrograt üretrografi üretranın görüntülenmesinde altın standart olarak kullanılmakla birlikte sonourethrografi ve MR üretrografi uretral darlıkların değerlendirilmesinde tam ve etkili sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamıştır.

Radyolojik yöntemler dışında,üretra darlıklarının değerlendirilmesinde kullanılan etkili bir tanı yöntemde üretroskopi ve sistostomi yolundan (tractından) yapılabilen retrograd sistoüretroskopidir.

Retrograt üretrografi eksternal meatustan verilen kontrast madde sonrası oblik pozisyonda alınan spot görüntüler sonrası üretranın tamamının görüntülenebilmesini sağlar. Doğru uygulandığı takdirde kontrastın mesane boynu ve mesaneye yaptığı jet akımlar görülebilir. Voiding üretrografi ise transüretal kateter veya suprapubik

kateterden verilen kontrast ile mesanenin tamamının doldurulmasının ardından hasta işerken elde edilen spot filmler ile mesane boynu ve üretranın görüntüleri elde edilir.

Anterior üretranın ultrason ile görüntülenmesi gonadlara iyonize radyasyon verilmeden dinamik üç boyutlu görüntü elde edilmesini sağlamakla birlikte kolayca tekrarlanabilen bir tetkiktir. Görüntüleme sırasında eksternal meatusdan verilen serum fizyolojik ile üretra distandü hale getirilerek dinamik veya statik görüntü elde edilebilir.

Magnetik rezonans görüntüleme ile üretra, periüretal doku noninvazif olarak değerlendirilir. Daha ayrıntılı değerlendirilmek istenen hastalarda üretral darlığın derecelendirilmesine olanak sağlar.

Bu derlemede travma sonrası, üretral darlıkların tanısında kullanılan yöntemler olan retrograt üretrografi, voiding üretrografi, sonoüretrografi ve MR üretrografi değerlendirilmiştir.

Radyolojik tanı yöntemlerinin dışında, üretroskopi ve sistostomi yolundan sistoüretroskopi de üretral darlıkların değerlendirilmesinde kullanılan önemli ve etkili tanı yöntemleridir.

Sonoüretrografi anterior üretral darlığın tanısında ve uzunluğunun belirlenmesinde retrograt üretrografi kadar faydalı olmakla birlikte korpus kavernozum ve korpus spongiozum değerlendirilmesinde de faydalıdır. MR inceleme de özellikle kısa darlıkların tespitinde önemli olup pelvik anatominin ve periüretal yumuşak donunun daha iyi görüntülenebilmesini sağlar.

Üretroskopi ve sistostomi yolundan sistoüretroskopi, darlığın sayısı ve lokalizasyonu konusunda en önemli yöntemlerdendir. Eğer aynı anda birlikte yapırlarsa, bizim darlığın uzunluğu hakkında yeteri kadar bilgi edinmemizi sağlarlar. Tedavinin ne şekilde olacağı konusunda da yön göstericidir.

Sonoüretrografi anterior üretranın görüntülenmesinde geleneksel üretrografi kadar başarılıdır. Ancak sonoüretrografi geleneksel üretrografi ile kombine edildiğinde çok daha önemli bilgiler sağlayabilmektedir. MR üretrografi ise üretral darlık tanısında henüz kullanılmaya başlanan yeni bir yöntem olup pelvik anatomi ve periüretal yumuşak doku hakkında önemli bilgiler sağlar.

Üretroskopi ve sistostomi yolundan sistoüretroskopi yapılacak girişim öncesinde, darlığı değerlendirilmesinde ve hangi tip girişimin yapılacağına karar vermek için mutlaka yapışmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Üretra darlığı, pelvik travma, sistoüretrografi, sonoüretrografi, magnetik rezonans üretrografi

GİRİŞ

Erkek üretrası anterior ve posterior olmak üzere iki kısımdan oluşur. Anterior üretra naviküler fossadan başlayarak penoskrotal bileşkeye kadar uzanan ve penoskrotal bileşkeden başlayarak membranöz üretraya kadar uzanan iki bölümden oluşur. Posterior üretra ise membranöz üretra (eksternal sfinkter ve internal sfinkter), prostatik üretra ve mesane boynundaki internal sfinkterden oluşur¹.

Üretra darlığı, üretranın obstrüktif koşullarını açıklamak² amacı ile kullanılan bir terim olup travma (ata biner tarzı düşme, iyatrojenik girişim), veya üretral bir enflamasyon (enfeksiyon, balanitis xerotica obliterans) gibi nedenlerle oluşabilir. Üretrayı çevreleyen korpus sponjiozumda nedbe dokusu oluşur. Nedbe dokusu (*skar*) sponjiyofibrosis olarak adlandırılır. Posterior üretra-daki darlıklar anterior üretradakinden farklı olup genellikle pelvik bir travma sonucu kısmi veya tam kopuklarla birlikte. Posterior üretra yaralanmaları, gerilme ve çekilme yaralanmalarıdır (*distraction*)³.

Posterior üretradaki darlıklar özellikle pelvik travma sonrası görülür ve pelvik travmaya

maruz kalan hastaların %10'unda posterior üretral darlık geliştiği bildirilmiştir^{4,5}. Posterior üretra kırılan ramus pubisten çok kolay etkilenebilen yapı ve lokalizasyona sahiptir. Künt üretra travması geleneksel olarak anatomik lokalizasyonuna göre anterior ve posterior olmak üzere ikiye ayrılır. Posterior üretral yaralanma genellikle trafik kazası gibi pelvise gelen çarpma tarzı bir kuvvet uygulaması sonucu oluşur ve genellikle pelvik fraktürle birlikte. Pelvis kırığı olan erkek hastalarda aynı zamanda %20 oranında mesane yaralanması da mevcuttur. Anterior üretral yaralanma ise genellikle ata biner tarzda pelvik travma sonrası olduğu gibi, genellikle izole bir durumdur. Penetran üretra travması genellikle ateşli silah yaralanması ve kesici delici aletlerle muamele sonucu gelişmekte olup oldukça ender görülen bir durumdur daha çok anterior üretra ile ilgilidir.

Bu hastalarda radyolojik inceleme darlık lokalizasyonu, darlığın sayısı ve uzunluğu gibi ameliyat kararını ve şeklini etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesinde oldukça faydalı olan bilgilerin edinilmesini sağlar.

Endoskopik tanı yöntemleri de tanıda ve darlığın tedavisinin düzenlenmesinde etkili yöntemler arasındadır²¹.

Bu çalışmada retrograt ve antegrat üretrografi, sonoüretrografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gibi görüntüleme yöntemleri incelenmiştir.

Retrograt Üretrografi: Üretral darlık tanısında altın standart olarak kabul edilen retrograt üretrografi (RUG) ilk kez 1910 yılında Cunningham tarafından kullanılmıştır⁶. RUG uygulaması kolay, ucuz, dilüe edilmiş kontrastın üretradan retrograt olarak verilmesi esasına dayanan röntgen filmidir. Uygulama kolaylığından dolayı üretral darlık şüphesinin olduğu durumlarda ilk uygulanan tetkik RUG'dir.

İlaç uygulaması yapılmadan önce eksternal meatus steril bir şekilde hazırlanır. Daha sonra 16 F veya 18 F foley kateter meadan yerleştirilir ve balon naviküler fossa hizasında 1.5-2 cc izotonik ile balonu şişirilir. Kayganlaştırıcı jel kullanılması kateterin yerinden çıkmasını kolaylaştıracağından tavsiye edilmez⁷.

Usulüne uygun olarak uygulandığında kontrastın mesane boyunu ve mesaneye geçişi görülebilir. Prostatik üretranın posteriyorundaki verumontanum, oval şekilli bir dolum defekti olarak izlenebilir⁸.

Retrograt üretrografi dinamik ve statik olmak üzere iki şekilde uygulanabilir¹. Dinamik RUG için görüntü kontrast uygulaması sırasında elde edilir. Daha az tercih edilen yöntem olan statik RUG'de ise kontrast uygulamasını takiben penis klampe edilerek elde edilen görüntülerdir. Dinamik RUG'de mesane boynu ve posteriyor üretranın daha iyi görüntülenebilmesidir³.

Miksiyonel Sistouretrografi: Miksiyonel sistouretrografi (MSUG) erkekte posteriyor üretra ve kadın üretrasının incelenmesi için en çok kullanılan görüntüleme yöntemidir. MSUG mesanenin transüretral veya suprapubik kateter yoluyla (sistostomiden) kontrast madde ile tamamen doldurulmasını takiben hastanın işerken üretrasının görüntülenmesi esasına dayanır. RUG'in aksine MSUG'de işleme sırasında açık hale gelen mesane boynu, uzun bir koni şeklinde verumontanum görüntülenebilir. Üretranın en dar

kısmı olan membranöz üretra işleme esnasında 6-7 mm çapa ulaşır ve daha iyi değerlendirme yapılır⁸. Daha kaliteli görüntü elde edebilmek için penise klamp konulur ve kontrast üretrada hapsedilerek görüntü de elde edilebilir⁹.

MSUG'de elde edilen görüntülerde distandü proksimal üretra, dilate Cowper's kanallarının görülmesi distal stenoz için anlamlı olup yüksek basınçlı işleme ile ilişkilidir. Bütün bunların yanında RUG ile MSUG'nin kombine edilmesi bir çok üretral darlığın tanısının konulmasında ve darlığın derecelendirilmesinde oldukça değerlidir. İki uç arasındaki mesafenin değerlendirilmesine de katkı sağlar³.

Anteriyor üretranın değerlendirilmesinde RUG, posteriyor üretra değerlendirilmesinde ise MSUG en uygun tetkikler olup; dinamik üretrografi her iki tetkikin de önemini arttırmaktadır.

Sonouretrografi: Geleneksel üretrografinin dezavantajlarını aşmak ve darlık boyutunu daha iyi belirlemek amacı ile geliştirilen yeni tekniklerden biri olan sonoüretrografi ilk kez McAninch ve arkadaşları tarafından 1985 yılında kullanılmaya başlanmıştır¹⁰. Günümüzde yüksek çözünürlüklü problemlerinin kullanılmasıyla daha kullanışlı hale gelmiştir. Ancak ürologların USG'ye olan alışkanlıklarının az olması ve görüş açısının dar olması nedeni ile çok fazla ilgi görmemiştir. Günümüzde 7.5-10 MHz yüksek frekanslı lineer prob penisin ventral ve dorsal yüzeylerine yerleştirilerek penil üretra görüntülenir. Bulber üretranın görüntülenebilmesi için prob transperineal olarak yerleştirilir. Posteriyor üretra görüntülenebilmesi için transrektal yol kullanılır. İşlem sırasında RUG'de olduğu gibi eksternal meatustan ince bir kateter yerleştirilir ve balonu şişirildikten sonra üretraya yavaş bir şekilde serum fizyolojik verilir. Bazı araştırmacılar üretrayı distandü hale getirmek amacı ile kontrast maddesi olarak %2 lidokain hidroklorid jel kullanmışlardır¹¹. İşlemin en büyük avantajlarından biri gonadların görüntü alanına girmemesi ve iyonize radyasyon almamasıdır. Ayrıca sadece üretranın lümeni hakkında fikir vermeyip aynı zamanda üretra duvarı, korpus spongiosum ve korpus kavernozum hakkında da önemli bilgiler verir¹².

Bilgisayarlı Tomografi: Bilgisayarlı tomografi üretrayı incelemek amacı ile çok nadir olarak kullanılan bir tanı yöntemidir. Endikasyon alanları başlıca bulber üretrada enflamasyon sırasında birikmiş olan sıvı koleksiyonunun saptanması, travma veya nekrotik durum sonrası oluşan gaz oluşumunun belirlenmesi ile sınırlıdır¹². Daha doğru bir yaklaşımla, üretra darlığının tanısı ve değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografinin yeri yoktur.

Magnetik Rezonans İnceleme: Üretra incelemesi için MRI çok sık kullanılan bir inceleme yöntemi değildir. Teknik komplike olup üretrografi ve sonoüretrografi üzerine katkısı minimaldir¹³. MRI spongiyofibrosis ile ilişkili inflammatuar üretral darlık varlığında endikedir¹⁴. Üretranın distansiyonu üretrografide olduğu gibi üretraya yerleştirilen ve balonu naviküler fosaysa yerleştirilip şişirilen kateterden verilen serum fizyolojik ile sağlanır. MR inceleme koil ile olup T1 özellikle T2 sekanslarda incelenir. T1 sekansında inflammatuar durumu göstermek amacı ile kontrast verilerek tunika albuginea (hipointens) ve korpus spongiosum görüntülenir (hiperintens). Son yıllarda MRI kullanılarak sanal üretroskopi ve sanal sistoskopi teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Üretra darlığı için noninvaziv bir yöntem olası bakımından umut vericidir. Ancak, yeteri kadar tekinliğini doğrulayacak çalışma yoktur^{12,13}.

Endoskopik Yöntemler: Üretroskopinin, üretra darlığının tanısı ve tedavisindeki yeri bilinmektedir. Transüretral endoskopik tedavi yöntemleri (örnek olarak: üretrotomi intern) hemen hemen tüm enkomplet üretra darlıkları için birincil tedavi seçeneğidir. Üretra darlığı tanısı, üretrografi ve diğer radyolojik yöntemlerle konulsa da, bunun göz ile görülerek de kesinleştirilmesi gerekir. Üretroskopi yapılırken enkomplet darlık tanısı kesinleşirse, uygun şartlar hazır ise anestezi altında üretrotomi intern yapılır².

Komplet üretra darlığı olan hastalarda, idrar drenajı sistostomi sondası ile yapıldığı için hastaların hepsinde sistostomi yolu (trakt) vardır. Üretroskopi yapılırken, aynı anda eş zamanlı olarak, sistostomi yolundan girilerek retrograd sistoskopi yapılır²¹. Hastanın anatomisi ve sistostomi yolunun yeri uygunsa retrograd inceleme,

prostatik üretra, verumontanum ve hatta eksternal sfinktere kadar taşınabilir. Darlığın lokalizasyonunda, sayısının, şeklinin belirlenmesinde önemli bir tanı yöntemidir. Sistostomi yolundan girilip gidilebildiği kadar retrograd olarak üretrada ilerlenir. Aynı anda ön üretradan girilerek darlığın distal ucuna kadar başka bir sistoskop ile gelinir. İki sistoskop ucundan biri darlığın proksimalinde, diğeri distal sonundadır. Parmakla rektuma girilerek yapılacak incelemede, her iki sistoskop ucunun arasındaki mesafe darlık uzunluğunu verecektir²¹. Eğer hastanın anatomik yapısı veya sistostomi yolunun uygun olmayan lokalizasyonu nedeni ile sistoskop arka üretrada ilerletilemiyorsa uygun kalibrede bir *Benique* sonda traktıdan geçirilerek arka üretrada kolayca ilerletilip aynı işlem tekrarlanabilir. İki uç arasındaki mesafenin saptanmasında en etkili yöntemdir. Bazen, radyolojik yöntemlerin saptayamadığı gri üretra (fibrosis nedeni ile uç uca onarımlarda kullanılamayacak üretra) bulgusu en doğru olarak bu yöntemle belirlenebilir. Bir üretra darlığında iki yönlü endoskopik yöntem ve rektal incelemede darlık uzunluğu 2 cm bulunabilir. Darlığın distal ucu civarında 1 cm'lik gri üretra da gözleniyorsa bu darlık mesafesinin 2 değil 3 cm olduğu anlamına gelecektir. Doğru olan da budur. Onarım bu uzunluğa göre planlanmalıdır. İki yönlü çalışılarak yapılacak olan bu yöntem mutlaka olarak anestezi altında yapılmalıdır.

TARTIŞMA

Travma sonrası üretral darlıkların ve üretral bütünlüğün dikkatlice değerlendirilmesi operasyon öncesi karar vermede oldukça önemlidir. Hastalarda kesin olarak tanı koyulabilmiş olması tedavinin şeklini; üretrotomi interni, cerrahi düzeltme veya rekonstrüktif cerrahi kararını vermede etkilidir.

Sonoüretrografi ile üretral duvar kalınlığı doğru olarak ölçülebilmekle birlikte, spongiyofibrosis derecesi, luminal çap ve dar olan üretranın uzunluğunu doğru bir şekilde gösterir. Dar olan bölgenin uzunluğunun, derinliğinin ve lokalizasyonunun tam olarak tespit edilebilmesi ile cerrah insizyonun yeri ve uzunluğu ve derinliği hakkında doğru olarak karar verebilir¹⁵. Son dönemlerdeki bir çok çalışmada özellikle anteriör üretradaki darlıkların tanısında sonoüretrografi hakkında olumlu bilgiler verilmiştir. McAninch

ve arkadaşlarının bildirdikleri bir yayında klasik sistoüretrografi ile değerlendirilen ve darlık tanısı konulan 15 hastada sonouretrografi ile darlık bütün hastalarda tespit edilebilmiştir¹⁶. Darja Babnik Peakar ve arkadaşlarının bildirdiklerine göre SUG ile RUG ile tespit edilen üretral darlıkların %98'ini tespit edilebilmiştir ve üretrada-ki darlığın sayı ve uzunluğu tespit etmede istatis-tiksel olarak bir anlamlılık tespit edilememiştir¹⁷. Choudhary ve arkadaşlarının bildirdiklerine göre de SUG ile RUG ile tespit edilen darlıkların hep-si tespit edilmiş olup darlığın uzunluğunu belirle-medeyarlılık ise sırası ile %73-100 ve %60-80 olarak rapor edilmiştir. SUG ile spongiyofibrozin tanısında ise duyarlılık %77.3-83.3 olarak bildirilmiştir¹⁸.

Üretranın MR ile incelenmesi çok sık kullanılan bir yöntem değildir. Film tekniği kompleks olmakla birlikte RUG ve SUG ile elde değerlendirilemeyecek olan bazı önemli bilgilerin elde edilmesini sağlar. Tetkik özellikle spongiyofibrozis tanısı konulmasında önemlidir. Üretral yaralanmalarda ilk olarak tercih edilen RUG ve SUG standart olarak kullanılmaktadır. Geleneksel yöntemlerle iki boyutlu görüntü elde edilir ve kısa darlık, fibrozis ve hematoma varlığında yeterli değerlendirme sağlamaz. MR inceleme ise özellikle posteriyor üretranın anatomisi hakkında değerli bilgiler elde edilmesini sağlar. Ayrıca üretral yaralanmanın uzunluğu ve prostat apeksinin lokalizasyonunun belirlenmesinde doğru bilgiler verir. MR inceleme ayrıca travmadan sonra meydana gelen erektil disfonksiyonun organik komponentinin belirlenmesinde ve sebebe yönelik tedavinin planlanmasında faydalı bilgiler sağlar¹⁹. Yekeler ve arkadaşları üç boyutlu MR üretrografi ile yaptıkları bir çalışmada MR üretrografinin üretral darlıkların sayı ve uzunluğunun belirlenmesinde MR üretrografinin geleneksel üretrografiden üstün olduğunu bildirmişlerdir²⁰.

İki yönlü endoskopik inceleme, invaziv bir girişimdir. Ancak, diğer yöntemlerle kıyaslandığında üstündür. Salt darlık tanısı koydurmaz. Darlık mesafesinin en doğru olarak saptanmasını sağlar. Darlığın niteliğini ortaya koyar. Onarımın nasıl planlanacağını belirler²¹.

SONUÇ

Genellikle travma sonrası meydana gelen üretral darlıkların tanısının doğru olarak belirlenebilmesi, darlığın yeri uzunluğu ve sayısının tam olarak tespit edilmesi cerrahi tedavinin seçiminde cerrah için oldukça önemli bilgiler vermektedir. Çok uzun yıllardır altın standart olarak kullanılan klasik üretrografi oldukça faydalı olup uygulamanın zor olması, hastanın radyoaktif ışığa maruz kalması dezavantajları arasındadır. Son yıllarda kullanılmaya başlanan sonoüretrografi ise klasik retrograt üretrografi ile hemen hemen eş değer sonuçlar vermesine rağmen posteriyor üretranın görüntülenememesi ve ürologların çok da alışık olmadıkları bir tetkik olması sonoüretrografi için kısıtlayıcı olmakla birlikte, dinamik görüntü elde edilmesi, hastaların radyoaktif ışığa maruz kalmaması, üretra duvar kalınlığı korpus spongiyum, korpus kavernoza hakkında önemli bilgiler sağlaması önemli avantajlarıdır. Ancak her iki tetkikin birlikte değerlendirilmesi cerrah için operasyon kararının verilmesinde ve operasyona şeklinin belirlenmesinde çok önemli bilgiler sağlayabilmektedir.

MR ile yapılan üretrografi özellikle üç boyutlu görüntü elde edilmesi darlık haricinde pelvik anatomi ve periüretral yumuşak dokudaki patolojiler hakkında bilgi verebilmesi oldukça değerlidir. Ne var ki tekniğin zor uygulanabilir olması ve maliyetinin yüksek olması kısıtlayıcı nedenler olarak sayılabilir. Ayrıca MR ile yapılan çalışmaların az olması ve olgu sayılarının sınırlı olması nedeni ile daha fazla hasta sayısı içeren serilere ihtiyaç vardır.

Radyolojik yöntemler dışında endoskopik girişimlerde üretra darlığının tanısı, değerlendirilmesi açısından gereklidir. Üretra darlığının tedavisinden önce, değerlendirilmesi için ön planda tutulması gereken bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- 1- McCallum RW, Devine CJ: Method of dynamic retrograde and voiding cystourethrography in urethral stricture. AUA Update series, Vol. 10 Lesson 12: 1991.
- 2- Jordan GH, Schlossberg SM, Devine CJ: Surgery of the penis and urethra In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. Campbell's Urology 7th edition. Philadelphia: W.B. Saunders: 3341-5, 1998.

- 3- **Gallentine ML, Morey AF:** FACS: Imaging of the male uretra for stricture disease. *Urol Clin North America*, 29: 361-372, 2002.
- 4- **Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, et al:** Risk factors and mechanisms of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol*, 77: 876-880, 1996.
- 5- **Koraitim MM:** Pelvic fracture urethral injuries: The unresolved controversy. *J Urol*, 161: 1433-1441, 1999.
- 6- **Cunningham JH:** The diagnosis of stricture of the urethra by Roentgen rays. *Trans Am Assoc Genitourin Surg*. 5: 369-71, 1910.
- 7- **Sandler CM, Corriere JN Jr:** Urethrography in the diagnosis of acute urethral injuries. *Urol Clin North Am*, 16: 283-289, 1989.
- 8- **Kawashima A, Sandler CM, Wasserman NF, LeRoy AJ, King BF, Goldman SM:** Imaging of urethral disease: A pictorial review. *RadioGraphics*. 24: 195-216, 2004.
- 9- **Pearman RO, Muller JB:** Choke Voiding cystourethrography. *Urology* 90: 481-8, 1963.
- 10- **McAninch JW, Laing FC, Jeffrey B Jr:** Sonourethrography in the evaluation of the male urethral strictures (abstract 427). *J. Urol*, 135: 210A, 1986.
- 11- **Desser TS, Nino-Murcia M, Olcott EW, Rerris MK:** Advantages of performing sonourethrography with lidocaine hydrochloride jelly in a pre-packaged delivery system. *AJR*, 173: 39-40, 1999.
- 12- **Pavlica P, Menchi I, Barozzi L:** New imaging of the male urethra. *Abdominal imaging*, 28: 180-186, 2003.
- 13- **Pavlica P, Barozzi L, Menchi I:** Imaging of male uretra. *Eur. Radiol*, 13: 1583-1596, 2003.
- 14- **Nurenberg P, Zimmern PE:** Role of MR imaging with transrectal coil in the evaluation of complex urethral abnormalities. *Am J Roentgenol*, 169: 1335-1338, 1997.
- 15- **Klosterman PW, Laing FC, McAninch JW:** Sonourethrography in the evaluation of urethral stricture disease. *Urol Clin North Am*, 16: 791-797, 1989.
- 16- **McAninch JW, Laing FC, Jeffrey B Jr:** Sonourethrography in evaluation of urethral strictures: Preliminary report. *J. Urol*, 139: 294, 1988.
- 17- **Peskar DB, Perovic AV:** Comparison of radiographic and sonographic urethrography for assessing urethral strictures. *Eur Radiol*, 14: 137-144, 2004.
- 18- **Choudhary S, Singh P, Sundar E, Kumar S, Sahai A:** A comparison of sonourethrography and retrograde urethrography in evaluation of anterior urethral strictures. *Clinical Radiology*, 59: 736-742, 2004.
- 19- **Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF:** Post-traumatic impotence: Magnetic resonance imaging and duplex ultrasonography in diagnosis and management. *J Urol*, 149: 1272-1275, 1993. Limitations. *Urol Clin North Am*; 22: 539-549, 1995.
- 20- **Yekeler E, Suleyman E, Tunaci A, Tunaci M, Balci NC, Onem K, Tunc M, Acunas G:** Contrast-enhanced 3D MR voiding urethrography: Preliminary results. *Magnetic Resonance Imaging*. 22: 1193-1199, 2004.
- 21- **Tunç HM, Tefekli AH, Kaplancan T, Esen T:** Delayed repair of post-traumatic posterior urethral distraction injuries: Long-term results. *Urology*, 55: 837-841, 2000.