

Pediyatrik Abdomende Kontrastlı Radyografi

Aysegül Görmez¹, Mithat Haliloğlu²

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Kontrastlı tetkiklerde kullanılan kontrast maddelerin uygun seçimi
- Pediyatrik abdomende kontrastlı radyografilerin çekim tekniklerinin bilinmesi
- Çocuklarda kontrastlı tetkiklerde en sık görülen patolojilerin gözden geçirilmesi
- Çocuk hastalarda kontrastlı tetkikler yapılırken radyasyon dozuna dikkat edilmesi konusunda farkındalığın artırılması

Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte tanısallık görüntüleme yeni radyolojik tetkikler kullanılmaktadır. Buna rağmen direk grafiler ve kontrastlı tetkikler çocuklarda gastrointestinal ve genitouriner sistemi ilgilendiren konjenital ve akkiz birçok patolojinin tanısında ve gastrointestinal sistem acillerinde önemini korumaktadır. Floroskopi eşliğinde yapılan kontrastlı tetkikler ile gerçek zamanlı olarak motilite, yutma, işeme gibi fonksiyonlara dair bozukluklar incelenebilmektedir. Bu tetkikleri uygularken çocuklarda radyasyon ve kontrast madde kullanımı konusunda dikkatli olmak gerekmektedir.

Radyasyon Dozu

Çocuklar erişkinlere göre 10 kat kadar radyasyona duyarlıdır. Bu nedenle floroskopik çalışmalarda dikkat edilmesi gereken önemli husus alınan radyasyon dozudur. Tet-

kik sırasında ALARA “As Low As Reasonably Achievable” konseptine uygun davranılmalı ve mümkün olan en az dozla optimum kalitede görüntüler elde edilmelidir. Floroskopik incelemede hastanın aldığı radyasyon dozu çekim yapan kişinin tetkiki uygulama şekli ve deneyimi ile doğrudan ilişkilidir [1]. Standart pediyatrik floroskopide 4, 7.5, 15 ve 30 fps (saniyedeki çerçeve sayısı) kullanılır. Dozu en aza indirmek için 4 fps ile başlanmalı ve skopi aralıklı olarak uygulanmalıdır. Belgeleme son görüntü (last image hold) üzerinde yapılmaya çalışılmalı, sine modu mümkün olduğunca az kullanılmalıdır. Çocuklarda grid standart olarak kullanılmamalı, ancak büyük yaş grubu ve obez hastalarda tercih edilmelidir [2].

Kontrast Maddeler

Floroskopik incelemeler kontrast maddeler kullanılarak yapılmaktadır. Çocuklarda özellikle de infantil dönemde vücut kompartman

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye
²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Mithat Haliloğlu • mithath@hacettepe.edu.tr

hacim farklılığı ve immatür renal fonksiyon gibi nedenlerle kullanılan kontrast madde dozu erişkinlere oranla farklılık göstermektedir.

Floroskopik incelemelerde başlıca baryum sülfat ve suda çözünen kontrast maddeler kullanılır.

1. Baryum Sülfat

Floroskopik incelemelerde en sık kullanılan kontrast madde olan baryum sülfat, suda çözünmeyen ve gastrointestinal sistemden absorbe edilemeyen inorganik bir bileşiktir. Tek kontrastlı tetkikler için genellikle orta ve düşük konsantrasyonda, çift kontrastlı tetkikler için yüksek konsantrasyonda baryum sülfat kullanılır. Baryumun yan etkileri oldukça nadirdir. Alerjik reaksiyonlar metilparaben ve karboksimetilselüloz gibi katkı maddelerine bağlı gelişebilir [3]. Az miktarda aspire edilen baryum genellikle problem oluşturmaz. Çok miktarda aspire edildiğinde ise akciğer toksisitesine neden olabilmektedir. **Periton ve mediasten gibi seröz boşluklara geçen baryum inflamasyon ve fibrozise yol açar. Bu nedenle perforasyon şüphesinde kullanımı kontraendikedir. İnce bağırsak obstrüksiyonu ve mekonyum ileusu varlığı gibi durumlarda baryum obstrüksiyon oranını arttırabileceği için suda çözünen radyopak maddeler tercih edilmelidir [4].**

2. Suda Çözünen Kontrast Maddeler

a. Hiperozmolar kontrast maddeler

Aspirasyon durumunda pulmoner ödem gibi ciddi yan etkilere neden olabileceği için bu maddeler yalnızca kolon grafisinde kullanılabilir. Diatrizoat meglumin, ioksitalamat örnekleridir. Pediyatrik yaş grubunda en sık kullanım alanı yenidoğan döneminde kolon değerlendirmesidir. Özellikle mekonyum ileuslu olgularda tedavi amacıyla kullanılır, ancak yüksek osmolarite nedeniyle barsak lümenine fazla su çekerek intravasküler volümü azaltır. Bu nedenle elektrolit imbalansı açısından dikkatli kullanılması gerekmektedir [5].

b. İzozmolar kontrast maddeler

Düşük ozmolariteli suda çözünen kontrast maddeler iopamidol ve iohexol gibi iyonik olmayan ve ioxaglate ve metrizamide gibi iyonik olanlar olmak üzere ikiye ayrılır. Dezavantajı pahalı olmalarıdır. Gastrointestinal sistemden çok az absorbe olur ve böbrekler yoluyla atılırlar. Akciğer ve peritona geçtiği durumda baryumda olduğu gibi yan etkiler oluşturmazlar. Perforasyon riski veya aspirasyon riski olan durumlarda tercih edilmesi gereken kontrast maddelerdir.

Kontrast Madde ile Yapılan Floroskopik İncelemeler

Özofagografi

Hiatal herni, trakeoözofagiyal fistül (TÖF), özofagus stenozu ve özofagus webi, kostik hasar gibi patolojilerin değerlendirilmesinde yapılan bir tetkiktir. Önce lateral pozisyonda bir-iki yudum baryum içirilerek nazal regürjitasyon ve aspirasyon varlığı kontrol edilir. Eğer yoksa baryum verilmeye devam edilerek lateral ve anteroposterior (AP) özofagus görüntüleri alınır. Aşağıda bazı özofagus hastalıkları özetlenmiştir.

Özofagiyal web: Hastalar yutmada güçlük, kusma gibi şikayetlerle başvurur. Özofagografide parsiyel obstrüksiyon izlenir.

Özofagus duplikasyonu: Obstrüksiyona sekonder yutma güçlüğü, nefes almada zorlukla başvururlar. Özofagografide lümeni daraltan düzgün konturlu submukozal lezyon şeklinde görünülür. Vertebra anomalileri de eşlik edebilir.

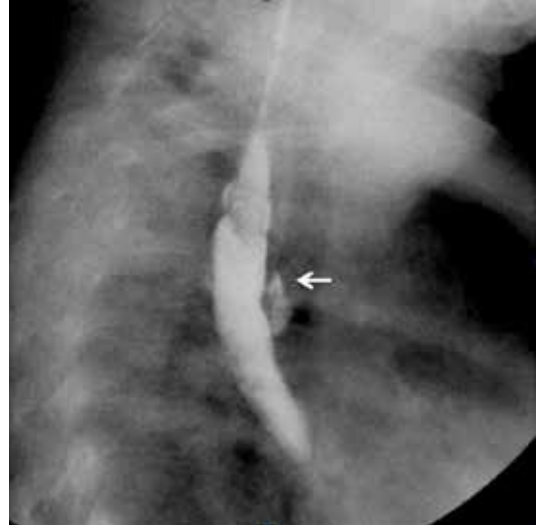
Özofagusa bası yapan vasküler patolojiler: Dispne ya da beslenme bozukluğu olan hastalarda düşünülmelidir. Özofagusta daralmaya sebep olan en sık patolojiler çift arkus aorta ve sol aberran subklavyen arter ile birlikte sağ arkus aortadır. AP özofagografide ters "S" şeklinde iki taraflı indentasyon görülür. Lateral projeksiyonda özofagus posterioruna ve trakea anterioruna bası izlenir.

Özofagus atrezisi ve TÖF: Atrezi değerlendirilmesinde çoğunlukla direk grafler yeterli olup kontrastlı inceleme gerekmez. Kontrastlı inceleme özellikle H-tipi fistül değerlendirmesinde kullanılır. Bebeklik döneminde öksürük ile birlikte beslenme güçlüğüne olması H-tipi fistülü akla getirmelidir. Tanı için sineözofagografi tetkiki yapılır. Görüntüleme C-kollu floroskopi eşliğinde lateral projeksiyonda yapılır. 8-10 F nazogastrik (NG) tüp mideye kadar ilerletilir ve hasta yüzüstü pozisyonda kolları başının üstüne uzatılarak yatırılır. Alt solunum yollarına aspirasyonu engellemek için masaya baş aşağıda olacak şekilde hafifçe eğim verilebilir. 20-30 ml suyla sulandırılmış baryum ya da suda çözünür izosmolar kontrast madde tüp yardımıyla enjekte edilir ve distal 1/3 özofagus distansiyonu sağlanır. Görüntüleme sırasında tüp yavaş yavaş geri çekilerek farklı seviyelerde fistül varlığı araştırılır. Kontrast maddenin havayolunda görülmesi tanı koydurucu bulgudur (**Resim 1**). İşlem sırasında masif aspirasyon riski nedeniyle müdahale edilebilecek koşullar sağlanmalıdır.

Kontrastlı Üst Gastrointestinal Sistem (GİS) Tetkiki

Çocukluk döneminde üst gastrointestinal sistem patolojileri erişkinlerden farklı olup genellikle konjenital anomaliler görülmektedir. Obstrüksiyon varlığı durumunda pilor stenozu, midgut volvulusu ve diğer konjenital anomaliler olası nedenlerin yaklaşık %95'ini oluşturmaktadır [6]. Gastroözofagiyal reflü tanısında 24 saatlik pH-metre esas tanı koydurucu tetkik olsa da altta yatan anatomik bozukluğunun varlığının araştırılması için birçok merkezde kontrastlı üst GİS tetkikleri kullanılmaktadır.

Tetkik sırasında kontrast madde olarak kontraendikasyon yoksa baryum sülfat kullanılır. Viskus perforasyonu şüphesi varlığında suda çözünen opak maddeler tercih edilmelidir. Tetkik öncesi hastalar yaş gruplarına göre değişen saatlerde (3-6 saat) aç bırakılmalıdır. Bebeklere kontrast madde biberon ya da enjektör yardımıyla içirilebilir. AP ve lateral özofagus görüntüleri alındıktan sonra mide ve duodenumun



Resim 1. Özofagus ile trakea arasında H-tipi fistül izleniyor (ok).

doluğu sağlanır. Sol lateral pozisyonda fundus görüntülendikten sonra AP mide görüntüsü alınır. Daha sonra çocuk sağa çevrilir ve antrum-proksimal duodenum görüntülenir. Duodenumun 3. kısmı dolduğunda hasta sırtüstü yatırılır ve AP projeksiyonda duodenojejunal bileşke değerlendirilir. Pozisyonun doğru olduğunu teyit etmek için akciğerlerin bazal kesimleri görüntüye girmelidir. Antrumun fazla dolması ya da jejunuma erken ve hızlı geçiş olmasıyla bileşkenin gizlenmesi önlenmelidir. Tetkik sonunda gastroözofagiyal reflü değerlendirmesi yapılır. Bunun için kontrast madde özofagustan temizlendikten sonra sırtüstü pozisyonda tekrar baryum içirilir. Gastroözofagiyal bileşkede gagalaşma olması reflü olabileceğini düşündürülen en önemli bulgudur. Bu işaret görüldükten sonra birkaç dakika beklenmeli ve reflü varlığı gözlenmelidir.

Üst GİS tetkikinin tanı amaçlı kullanıldığı bazı hastalıklar:

Hipertrofik pilor stenozu: Dairesel pilor kasının hipertrofisi sonucu gelişir. Doğumu takiben 2-6. haftalarda her beslenme sonrası fişkırtır tarzda kusma ana semptomdur. Dehidratasyon, hipokloremik alkaloz eşlik edebilir. Fizik muayenede zeytin (olive) adı verilen hipertrofik pilor kasının palpasyonla hissedilmesi sonucu tanı konur. Fizik muayene bulgusu yok-

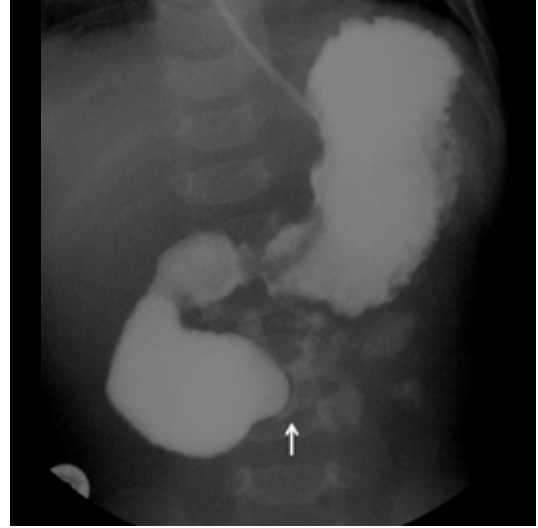
sa radyolojik incelemede US ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi olmalıdır [7]. Günümüzde baryumlu inceleme nadiren kullanılmakta olup NG tüp ile yapılması tercih edilir. Pozitif bulgu varlığında verilen kontrast madde tekrar NG tüp ile boşaltılmalıdır. Midede hiperperistaltizm, pilor kanalında uzama ve daralma (string sign), antral “diş” (teeth) veya “omuz” (shouldering) bulgusu, antral “gaga” (beak sign) bulgusu, pilor kanalında “çift yol” (double track) bulgusu, duodenal bulbusta “şemsiye” (umbrella sign) bulgusu tanı koydurucu bulgulardır.

Mide volvulusu: Midenin fiksasyonunu sağlayan ligamentlerde laksasyon sonucu gelişir. Organoaksiyel ve mezenteroaksiyel olmak üzere iki tipi vardır. Organoaksiyel tipte, büyük ve küçük kurvatur midenin uzun aksına paralel olarak yer değiştirir. Daha nadir olarak görülen ve ciddi bir tablo olan mezenteroaksiyel tipte ise midenin uzun eksenine dik, mezentere paralel rotasyon olur.

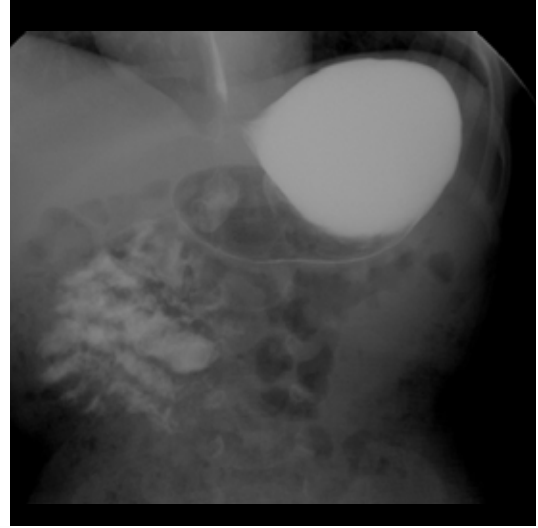
Duodenal atrezi: Gastrointestinal sistem atrezilerinin en sık görüldüğü kısım duodenumdur. Atrezi çoğunlukla ampulla vaterin distalinde olduğu için kusma safralıdır. Direkt batin grafisinde “çift kabarcık” (double bubble) bulgusu klasik görünümdür [8]. Benzer bulgu midgut volvulus, malrotasyon, annuler pankreas, duodenal web gibi patolojilerde de görülebildiği için seçilmiş olgularda tanıda kontrastlı radyografik incelemeler yarar sağlamaktadır [6, 7, 9].

Duodenal web: Direk grafide “çift kabarcık” bulgusu görülebilir. Baryumlu üst GİS inceleme ile tanısı konulabilir (Resim 2) [10]. Diğer parsiyel obstrüksiyona yol açan patolojiler içerisinde annuler pankreas, duplikasyon kisti, preduodenal portal ven sayılabilir.

Midgut malrotasyon ve volvulus: Embriyolojik dönemde sindirim borusunun duodenojejunal ve ileokolik segmentleri omfalomezenterik damarların çevresinde 270° saat yönünün tersine dönmesiyle normal pozisyonlarına yer-



Resim 2. Üst GİS kontrastlı incelemesinde duodenumun 3. kısmında web izleniyor (ok).



Resim 3. Üst GİS kontrastlı incelemesinde duodenum ve proksimal jejunal segmentler sağ üst kadranda izleniyor. Bulgular malrotasyonla uyumlu.

leşir [11]. Bu rotasyonun kesintiye uğramasına malrotasyon, duodenojejunal bileşke (DJB) ve çekumun anormal yerleşimine malfiksasyon denir. Klinik semptom olarak ilk safralı kusma ortaya çıkar. Gangrenöz değişikliklerin ortaya çıkmasıyla daha sonraki evrelerde kanlı gayta görülebilir. Safralı kusan bebekte ilk olarak direkt karın grafisi çekilmeli ve sonrasında vakit kaybetmeden kontrastlı üst GİS tetkiki yapılmalıdır (Resim 3) [12]. Normalde DJB L1 vertebral sol pedikülü lateralinde duodenal bulbusta

ile aynı seviye ya da daha yukarıda olmalıdır [11, 13].

Volvulus malrotasyonun komplikasyonu olup bağırsakların SMA etrafında dönmesi sonucu obstrüksiyonla ortaya çıkan akut tablodur. Kontrastlı incelemede DJB distalindeki “turbüyon görünümü” (corkscrew sign), renkli Doppler incelemede “girdap işareti” (whirlpool sign) tanı koydurucudur.

İnce bağırsak pasaj grafisi

Endikasyonları arasında yenidoğanda distal bağırsak obstrüksiyonu, mekonyum tıkaçı sendromu, mekonyum ileusu, ileal atrezi yer alır. Çocuğun yaşına göre 200-600 mL yarı yarıya sulandırılmış baryum sülfat içirilir. İnceleme sırasında baryum flokulasyonu olmamalı ve süperpoze segmentleri incelemeyi engelleyecek kadar dens olmamalıdır. Üst GİS tetkiki gibi işleme başlanır ve duodenuma geçiş olduktan sonra her yarım saatte bir görüntü alınarak baryumun kolona geçişi gözlemlenir. Ayrıca terminal ileuma yönelik spot grafiler de alınmalıdır.

Kontrastlı Kolon Tetkiki

Çocuklarda sıklıkla tek kontrastlı kolon tetkiki yapılır. İşlem öncesi herhangi bir hazırlık gerekmez. Biyopsi sonrası, toksik megakolon veya perforasyon şüphesi varlığında tetkikin yapılması kontraendikedir. Çocuklarda yüksek kVp teknik tercih edilir. Rektuma kateter yerleştirilir, hasta immobilize edilir ve sol yana çevrilerek kontrast madde rektuma verilir. Balon ya da kaf çocuklarda gerekli değildir ve Hirschsprung hastalığının araştırıldığı özel durumlarda kesinlikle kullanılmamalıdır. İlk olarak lateral pozisyonda rektum ve sigmoid kolon görüntülenir. Anormal rektosigmoid oran varlığında işlem sonlandırılır. Yoksa, AP ve oblik görüntülerle devam edilerek sırayla kolonun tüm segmentleri görüntülenir ve terminal ileuma kontrast geçene kadar işleme devam edilir. İşlem sonunda veya konjenital megakolon araştırılıyorsa işlemden 24 saat sonra postevakuasyon grafisi alınır.

Kolon tetkikinin tanı amaçlı kullanıldığı bazı hastalıklar:

Jejunal-ileal atrezi ve darlık: Yenidoğan döneminde intestinal obstrüksiyonların yaklaşık üçte birini intestinal atreziler oluşturur. Olguların %25’inde diğer GİS anomalileri de birlikte görülür. Direk batın grafisinde stenotik-atretik segmentin proksimalinde kalan bağırsak anslarında dilatasyon ve hava-sıvı seviyeleri izlenir. İzole proksimal jejunal atrezide bağırsak segmentlerinin yeterli miktarda salgı yapmasına bağlı olarak, kontrastlı kolon tetkikinde kolon normal kalibrede izlenir. Distal jejunal veya ileal atrezide ise kolona daha az bağırsak içeriği geçmesi nedeniyle mikrokolon görünümü olur [14].

Mekonyum ileusu: Distal ileumda impakte mekonyumun neden olduğu yenidoğan ileusudur. Yenidoğanda saatler içinde distansiyon ve kusmayla bulgu verir. Direk grafide gazla dolu ince bağırsak segmentleri sabun köpüğüne benzer bir görünüm oluşturur. **Mekonyum ileusunda kontrastlı tetkikte mikrokolon görünümü ve terminal ileumda mekonyum parçalarına bağlı dolum defektleri izlenir. Hiperozmolar kontrast madde kullanılması mekonyum parçalarının yumuşatarak parçalanmasını ve bu şekilde hastanın tedavi olmasını sağlayabilir.** US’de hiperkoik bağırsak içeriği görülür. Bu bulgu ileal atreziden ayırırda yararlıdır [15].

Hirschsprung hastalığı: Hirschsprung hastalığı myenterik ve submukozal pleksusta gangliyon hücrelerinin olmamasıyla karakterizedir. Doğumdan sonra birkaç gün içinde obstrüksiyon bulguları ortaya çıkar. Farklı tipleri mevcut olup agangliyonik segment distal sigmoid ve rektumu içeriyorsa “kısa segment hastalık”, kolon proksimalinden sigmoide kadar farklı seviyelerde tutulum gösteriyorsa “uzun segment hastalık”, tüm kolon ve terminal ileum tutulumu varsa “total kolonik aganglionozis”, internal sfinktere lokalize ise “çok kısa segment” hastalık olarak adlandırılır. Olguların %65’inde geçiş zonu rektosigmoid bölgededir (Resim 4). Agangliyonik segmentin proksimalinde kolon



Resim 4. Lateral pozisyonda alınan kolon tetkikinde rektosigmoid lokalizasyonda konjenital megakolon ile uyumlu geçiş zonu mevcut (ok). Normal kolon segmentleri daha geniş olarak izleniyor.

segmentleri ve ince bağırsaklar dilatedir [16]. Total aganglionozis ve çok kısa segment hastalıkta tanı güç olup baryumlu inceleme normal olabilir [17].

Kontrastlı tetkikte geçiş zonunu ortadan kaldıracak için tetkikten 24 saat öncesinde lavman yapılmamalıdır. Kontrast madde olarak özellikle baryum tercih edilmesinin nedeni, incelemeyen 24 saat sonra alınan postevakuasyon grafisinin tanısız öneme sahip olmasıdır. Tetkike mutlaka lateral pozisyonda başlanmalı ve erken dolumda iki yönlü çekimler yapılmalıdır. **Hirschsprung hastalarında dikkat edilecek önemli bir husus, baryumun geçiş zonu proksimalinde birikmesini sağlamaktır. Fazla biriken baryum elektrolit-sıvı dengesizliğine yol açar, ayrıca obstrüksiyonu şiddetlendirir. Bu nedenle geçiş zonu tespit edildiğinde işlem sonlandırılmalıdır.** Bu hastalarda baryumun boşalması gecikir ve 24 saat sonra elde olunan postevakuasyon grafilerinde baryumun kaldığı görülür. Kesin tanı alınan biyopsi örneğinde ganglion hücrelerinin izlenmemesiyle konur.

Konjenital hipoplastik sol kolon sendromu: Nadir görülen bir patolojidir. Hirschsprung hastalığı ayırıcı tanıda yer alır ve ayırımı güçtür. Sol kolon ince kalibrede olup geçiş zonu

olmaksızın proksimalde belirgin genişleme vardır. Hirschsprung hastalığından farklı olarak obstrüksiyon tablosu baryum verilmesini takiben çözülür ve tekrarlayan incelemelerde bulgular kaybolur.

İnvajinasyon Tanısı ve Redüksiyonu

İnvajinasyon çocuklarda en sık görülen akut abdomen nedenlerinden biri olup, proksimal bağırsak segmentinin distal bağırsak segmenti içine geçmesiyle oluşur. Sıklıkla 6 ay-2 yaş arasındaki çocuklarda görülür. Bu yaş grubunda neden %95 idyopatikdir. En sık ileokolik tipi görülür. Klinik semptom olarak kusma, karın ağrısı, kanlı gayta, ele gelen abdominal kitle görülebilir. Komplikasyon olarak bağırsak obstrüksiyonu, nekroz, perforasyon oluşabilir. Klinik muayene ve direkt grafi tanıda yeterli değildir. İnvajinasyon tanısında %98-100 duyarlılığının olması ve ayırıcı tanıda fayda sağlaması nedeniyle US ilk olarak yapılması gereken görüntüleme tekniğidir [18, 19]. US'de “yalancı böbrek” bulgusu izlenir [20, 21]. Günümüzde kontrastlı radyografi ise daha çok tedavi amaçlı tercih edilmektedir. Kontrastlı tetkikte “menisküs işareti” ve “somya yayı” görünümü klasik olarak invajinasyon bulgusudur.

Redüksiyon işlemi floroskopi eşliğinde veya US eşliğinde yapılabilmektedir. Perforasyon, şok, sepsis tablosu redüksiyon işlemi için kontraendikedir. İşlem öncesi hasta yakınından onam alınmalıdır. Çocuk cerrahisinden bir hekimin de işlem sırasında odada olması tercih nedenidir. Hastada intravenöz (iv) giriş açık olmalıdır. Dehidratasyon bulgusu varsa işlem öncesi iv sıvı uygulanmalıdır ve tercihen işlem sırasında monitorizasyon yapılmalıdır. İşlem sırasında en korkulan komplikasyon perforasyondur. Perforasyon riski direkt olarak uygulanan basınç ile doğru orantılıdır. Ayrıca perforasyon açısından yüksek riskli kabul edilen durumlar; hasta yaşının 3 aydan küçük veya 5 yaştan büyük olması, bulguların 72 saatten uzun süredir olması, hematokezya, ciddi dehidratasyon, ince bağırsak obstrüksiyonudur [22-26]. Uzun yıllardır etkili tedavi yöntemi olarak kullanılan baryumlu kolon tetkiki perfo-

rasyon durumunda kimyasal peritonit yapması nedeniyle artık yerini suda çözünen kontrast maddelere bırakmıştır.

Pnömotik ve hidrostatik olmak üzere iki şekilde redüksiyon yapılabilmektedir.

a. Pnömotik redüksiyon: Hızlı ve yüksek redüksiyon oranına sahiptir. İşlemin görece olarak kısa sürmesi ve kullanılan teknik (kilovolt ve miliamper olarak) nedeniyle daha az radyasyon maruziyeti olmaktadır [27]. İşlem sırasında basıncı ölçmek için bir manometreye ihtiyaç vardır. Hidrostatik redüksiyona oranla perforasyon riski daha yüksektir. Rektuma yumuşak bir kateter yerleştirilir ve hastanın kalçalarına bant yardımıyla sabitlenir. İşlem sırasında çocuğun kalçası sabit olarak tutulur. İşlem boyunca basınç takip edilmelidir. Önerilen aralık 80-120 mmHg olarak çocuğun yaşına göre değişmektedir. Floroskopinin aralıklı olarak yapılmasına özen gösterilmelidir. Distal ileal segmentlere havanın geçişi ve yumuşak doku kitlesinin kaybolması işlemin başarılı olduğunu gösterir. Eğer 3 kez 5 dakikalık denemede redüksiyon sağlanamazsa işlem sonlandırılır.

b. Hidrostatik redüksiyon: Floroskopi veya US eşliğinde yapılabilir. Yukarıda hava ile redüksiyonda anlatıldığı gibi rektuma kateter yerleştirilmeli ve kalçaya sabitlenmelidir. Suda çözünen izozomlar kontrast maddeler tercih edilmelidir. Hidrostatik redüksiyon sırasında uygulanan basınç ortalama 120 mm Hg olup kontrastı içeren serum torbasının 150 cm yüksekliğe asılmasıyla sağlanabilir [27]. İnvasiyon açıldığında kontrast maddenin distal ince bağırsaklara geçişi izlenir. İşlem sonrası evakuasyon sağlanmalıdır. Redüksiyon sonrası işlemin başarısını doğrulamak için US ile kontrol görüntüleme yapılmalıdır. Şok, nekroz, perforasyon, ve redüksiyonun başarısızlığı durumunda cerrahi yönetime başvurulur [28].

İşeme sistoüretrografisi

Özellikle alt üriner sistem anatomisinin ve veziköüretal reflü (VUR), posterior üretral valv gibi patolojilerin değerlendirildiği sık kul-

lanılan bir tetkiktir. Endikasyonları tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonu, işeme disfonksiyonu, nörojenik mesane, posterior üretral valv, hidronefroz, enürezis nokturna ve VUR takibidir. Aileye işlemin aşamalarıyla ilgili bilgi verilmelidir. Rutin olarak sedasyon uygulanmaz. İşlem sırasında işeme ve valsalva manevralarının yapılabilmesi için hastanın uyanık olması gerekmektedir. Randevu gününden önce hastada üriner sistem enfeksiyonun varlığı mutlaka araştırılmalıdır. Steril eldiven kullanarak povidon iodine ile üretral meatus ve çevresi temizlenir. Çocuklarda 4-8 F beslenme sondası anestezi jel kullanılarak yerleştirilir. **İşeme sistoüretrografisinde %15-30 oranında izotonik sıvı ile sulandırılmış kontrast madde masadan yaklaşık 60-70 cm yukarıya sabitlenir ve mesane yerçekimi etkisiyle doldurulur. Dolum sırasında ekstra bir basınç uygulanmamalıdır.** Büyük çocuklar idrar hissini kendileri söyleyebilirler. Küçük çocuklarda ise mesane maksimum kapasiteye ulaştığında sıvı akışı durur. $Kapasite=(yaş+2) \times 30$ formülü mesane kapasitesinin hesaplaması için kullanılabilir [29, 30]. Mesane doldurulurken sıvı miktarı kapasiteyi gösterdiği için kaydedilmelidir. Erken dolum sırasında AP görüntü alınır. Üreterosel geç dolum sırasında gözden kaçabilir. Reflü için veziköüretal bileşikleri göstermeye yönelik sağ ve sol oblik görüntüler alınır. Reflü varsa AP projeksiyonda renal fossaların görüntüsü mutlaka alınmalıdır. Kateterli ve kateter çıkarıldıktan sonra kız çocuklarında AP, erkek çocuklarında oblik pozisyonda üretra görüntüleri alınır [31]. İşeme sonrası varsa kalan rezidü raporda belirtilmelidir. Renal fossalar floroskopi sırasında gözden kaçabilecek reflü varlığı açısından tekrar değerlendirilir. VUR uluslararası reflü sınıflandırmasına göre değerlendirilir [32].

Reflü sınıflandırması:

Evre 1: Distal üretere (kemik pelvisi geçmeyecek şekilde) olan reflü.

Evre 2: Pelvis ve üreterin kontrast madde ile dolması.

Evre 3: Pelviste genişleme, kalikslerde hafif genişleme, üreterde hafif genişleme.

Evre 4: Üreterde orta derecede genişleme ve tortiyozite, pelvis ve kalikslerde genişleme ve küntleşme.

Evre 5: Belirgin genişlemiş ve tortiyoz üreter, pelvis ve kalikslerin ileri derecede genişlemesi.

İşleme bağlı enfeksiyon, hematüri, dizüri, kontrast madde reaksiyonu, kateterizasyona bağlı zedelenme, çok nadiren mesane perforasyonu gibi komplikasyonlar gelişebilir. Mesane dolumu sırasında beklenenden az mesane kapasitesi nörolojik bir problem ya da enfeksiyon kaynaklı olabilir. Yeni tuvalet eğitimi alan çocuklarda ise beklenenden daha fazla kapasite görülebilir [31]. Üreteral duplikasyon, divertikül gibi bazı konjenital anomaliler reflü ile birlikte seyredebilir.

Sonuç

Çocuklarda birçok patolojinin değerlendirilmesinde kontrastlı radyografiler hala altın standart olarak kabul edilmektedir. Çocuklarda floroskopik işlemler yaparken radyasyon dozunu azaltmak için hassas davranılmalı ve hastanın klinik durumunu göz önünde bulundurarak en uygun kontrast madde kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1]. Strauss KJ, Kaste SC. The ALARA (as low as reasonablyachievable) concept in pediatric interventional and fluoroscopic imaging: striving to keep radiation doses as low as possible during fluoroscopy of pediatric patients--a white paper executive summary. *Radiology* 2006; 240: 621-2. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Hiorns MP. Gastrointestinal tract imaging in children: current techniques. *Pediatr Radiol* 2011; 41: 42-54. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Skucas J. Anaphylactoid reactions with gastrointestinal contrast media. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 962-4. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Cohen MD. Choosing contrast media for the evaluation of the gastrointestinal tract of neonates and infants. *Radiology* 1987; 162: 447-56. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Tuladhar R, Daftary A, Patole SK, Whitehall JS. Oral gastrografen in neonates: a note of caution. *Int J Clin Pract* 1999; 53: 565.
- [6]. Berrocal T, Torres I, Gutiérrez J, Prieto C, Del Hoyo ML, Lamas M. Congenital anomalies of the upper gastrointestinal tract. *Radiographics* 1999; 19: 855-72. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Hernanz-Schulman M. Infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Radiology* 2003; 227: 319-31. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Boychuk RB, Lyons EA, Goodhand TK. Duodenal atresia diagnosed by ultrasound. *Radiology* 1978; 127: 500. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Cohen HL, Zinn HL, Haller JO, Homel PJ, Stoane JM. Ultrasonography of pylorospasm: findings may simulate hypertrophic pyloric stenosis. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 705-11. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Fonkalsrud EW, DeLorimier AA, Hays DM. Congenital atresia and stenosis of the duodenum. A review compiled from the members of the Surgical Section of the American Academy of Pediatrics. *Pediatrics* 1969; 43: 79-83.
- [11]. Long FR, Kramer SS, Markowitz RI, Taylor GE. Radiographic patterns of intestinal malrotation in children. *Radiographics* 1996; 16: 547-56. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Simpson AJ, Leonidas JC, Krasna IH, Becker JM, Schneider KM. Roentgen diagnosis of midgut malrotation: value of upper gastrointestinal radiographic study. *J Pediatr Surg* 1972; 7: 243-52. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Strouse PJ. Malrotation. *Semin Roentgenol* 2008; 43: 7-14. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Berrocal T, Lamas M, Gutiérrez J, Torres I, Prieto C, del Hoyo ML. Congenital anomalies of the small intestine, colon, and rectum. *Radiographics* 1999; 19: 1219-36. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Neal MR, Seibert JJ, Vanderzalm T, Wagner CW. Neonatal ultrasonography to distinguish between meconium ileus and ileal atresia. *J Ultrasound Med* 1997; 16: 263-6. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Rosenfield NS, Ablow RC, Markowitz RI, DiPietro M, Seashore JH, Touloukian RJ, et al. Hirschsprung disease: accuracy of the barium enema examination. *Radiology* 1984; 150: 393-400. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Buonomo C. Neonatal gastrointestinal emergencies. *Radiol Clin North Am* 1997; 35: 845-64.
- [18]. Pracros JP, Tran-Minh VA, Morin de Finfe CH, Defrenne-Pracros P, Louis D, Basset T. Acute intestinal intussusception in children. Contribution of ultrasonography (145 cases). *Ann Radiol (Paris)* 1987; 30: 525-30.
- [19]. Daneman A, Alton DJ. Intussusception. Issues and controversies related to diagnosis and reduction. *Radiol Clin North Am* 1996; 34: 743-56.
- [20]. Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 1: a review of diagnostic approaches. *Pediatr Radiol* 2003; 33: 79-85. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Applegate KE. Intussusception in children: imaging choices. *Semin Roentgenol* 2008; 43: 15-21. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Katz M, Phelan E, Carlin JB, Beasley SW. Gas enema for the reduction of intussusception: relationship between clinical signs and symptoms and outcome. *Am J Roentgenol* 1993; 160: 363-6. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Den Hollander D, Burge DM. Exclusion criteria and outcome in pressure reduction of intussusception. *Arch Dis Child* 1993; 68: 79-81. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Gartner RD, Levin TL, Borenstein SH, Han BK, Blumfield E, Murphy R, et al. Interloop fluid in intussusception: what is its significance? *Pediatr Radiol* 2011; 41: 727-31. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Johnson B, Gargiullo P, Murphy TV, Parashar UD, Patel MM. Factors associated with bowel resection among infants with intussusception in the United States. *Pediatr Emerg Care* 2012; 28: 529-32. [\[CrossRef\]](#)

- [26]. Fallon SC, Lopez ME, Zhang W, Brandt ML, Wesson DE, Lee TC, et al. Risk factors for surgery in pediatric intussusception in the era of pneumatic reduction. *J Pediatr Surg* 2013; 48: 1032-6. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Del-Pozo G, Albillos JC, Tejedor D, Calero R, Rase-ro M, de-la-Calle U, et al. Intussusception in children: current concepts in diagnosis and enema reduction. *Radiographics* 1999; 19: 299-319. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Stringer MD, Pablot SM, Brereton RJ. Paediatric intussusception. *Br J Surg* 1992; 79: 867-76. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Berger RM, Maizels M, Moran GC, Conway JJ, Fir-lit CF. Bladder capacity (ounces) equals age (years) plus 2 predicts normal bladder capacity and aids in diagnosis of abnormal voiding patterns. *J Urol* 1983; 129: 347-9. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Zerin JM, Chen E, Ritchey ML, Bloom DA. Bladder capacity as measured at voiding cystourethrog-raphy in children: relationship to toilet training and frequency of micturition. *Radiology* 1993; 187: 803-6. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Fernbach SK, Feinstein KA, Schmidt MB. Pediatric voiding cystourethrography: a pictorial guide. *Radi-ographics* 2000; 20: 155-68. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Medical versus surgical treatment of primary vesi-coureteral reflux: report of the International Reflux Study Committee. *Pediatrics* 1981; 67: 392-400.

Pediyatrik Abdomende Kontrastlı Radyografi

Ayşegül Görmez, Mithat Haliloğlu

Sayfa 147

Periton ve mediasten gibi seröz boşluklara geçen baryum inflamasyon ve fibrozise yol açar. Bu nedenle perforasyon şüphesinde kullanımı kontraendikedir. İnce bağırsak obstrüksiyonu ve mekonyum ileusu varlığı gibi durumlarda baryum obstrüksiyon oranını arttırabileceği için suda çözünen radyoopak maddeler tercih edilmelidir.

Sayfa 150

Volvulus malrotasyonun komplikasyonu olup bağırsakların SMA etrafında dönmesi sonucu obstrüksiyonla ortaya çıkan akut tablodur. Kontrastlı incelemede DJB distalindeki “turbüson görünümü” (corkscrew sign), renkli Doppler incelemede “girdap işareti” (whirlpool sign) tanı koydurucudur.

Sayfa 150

Mekonyum ileusunda kontrastlı tetkikte mikrokolon görünümü ve terminal ileumda mekonyum parçalarına bağlı dolum defektleri izlenir. Hiperozmolar kontrast madde kullanılması mekonyum parçalarının yumuşatarak parçalanmasını ve bu şekilde hastanın tedavi olmasını sağlayabilir.

Sayfa 151

Hirschsprung hastalarında dikkat edilecek önemli bir husus, baryumun geçiş zonu proksimalinde birikmemesini sağlamaktır. Fazla biriken baryum elektrolit –sıvı dengesizliğine yol açar, ayrıca obstrüksiyonu şiddetlendirir. Bu nedenle geçiş zonu tespit edildiğinde işlem sonlandırılmalıdır.

Sayfa 152

İşeme sistoüretrografisinde %15-30 oranında izotonik sıvı ile sulandırılmış kontrast madde masadan yaklaşık 60-70 cm yukarıya sabitlenir ve mesane yerçekimi etkisiyle doldurulur. Dolum sırasında ekstra bir basınç uygulanmamalıdır.

Pediyatrik Abdomende Kontrastlı Radyografi

Ayşegül Görmez, Mithat Haliloğlu

1. Kontrast maddeler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Perforasyon şüphesi varlığında baryum sülfat kullanımı kontraendikedir.
 - b. İnce bağırsak obstruksiyonu varlığında suda çözünen kontrast maddeler tercih edilmelidir.
 - c. Hiperozmolar kontrast maddeler mekonyum ileuslu olgularda tedavi amacıyla da kullanılabilir.
 - d. İzozmolar kontrast maddeler seröz boşluklara geçtiğinde ciddi fibrozise yol açar.
 - e. Baryum sülfat çok miktarda aspire edildiğinde akciğer toksisitesine neden olabilmektedir.
2. Hipertrofik pilor stenozu ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?
 - a. Hastalar fişkırır tarzda kusma ile başvurlar.
 - b. Fizik muayenede zeytin “olive” adı verilen pilorik kas palpe edilir.
 - c. Radyolojik tetkik olarak ilk kontrastlı üst GİS tetkiki yapılmalıdır.
 - d. Kontrastlı radyografide pilor kanalında uzama ve daralma, antral dış, duedonal bulbusta şemsiye bulgusu tanı koydurucudur.
 - e. Hastalarda dehidratasyon eşlik edebilir.
3. Sineözofagografi tetkiki hangi patolojinin tanısı için yapılmaktadır?
 - a. Özofagiyal web
 - b. Özofagiyal duplikasyon
 - c. Gastroözofagiyal reflü
 - d. İzole özofagus atrezisi
 - e. H-tipi fistül
4. Midgut volvulus için kontrastlı üst GİS tetkikinde tipik bulgu hangisidir?
 - a. Tirbuşon görünümü
 - b. Geçiş zonu
 - c. Somya yayı bulgusu
 - d. Çift kabarcık bulgusu
 - e. Omuz bulgusu
5. Hirschsprung hastalığı için hangisi yanlıştır?
 - a. Olguların %65’inde geçiş zonu rektosigmoid bölgededir.
 - b. Tetkike mutlaka AP pozisyonda başlanmalıdır.
 - c. 24 saat sonra alınan postevakuasyon grafisi tanısıl öneme sahiptir.
 - d. Geçiş zonu tespit edilir edilmez tetkik sonlandırılmalıdır.
 - e. Kesin tanı biyopsi ile konur.