

Çocuklarda Akut Karına Yaklaşım

Management of Acute Abdomen in Children

Mete Kaya

Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Bursa, Türkiye

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Mete Kaya,

Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

Çocuk Cerrahisi Kliniği, Bursa, Türkiye

GSM: +90 532 590 66 02

Faks: +90 224 294 44 99

E-posta: kayamete@yahoo.com

Geliş Tarihi/Received: 16/02/2011

Kabul Tarihi/Accepted: 23/06/2011

© Güncel Pediatri Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

© The Journal of Current Pediatrics, published by Galenos Publishing.

ÖZET

Çocuklarda akut karın, halen tanıda ikilem yaşanan ve çocuk acillere başvurularda en sık rastlanan klinik bir durumdur. Akut karın ağrısı, hayatı tehdit eden durumdan cerrahi gerektirmeyen durumlara kadar farklı nedenlere bağlı olabilir. Her ne kadar laboratuvar ve görüntüleme yöntemleri tanıya yardımcı olsa da, hikaye ve fizik muayene daha önemlidir. Bu yazıda akut karın tanısı konulmasına yardımcı olan çalışmalar ve bu hastalara güncel yaklaşım gözden geçirilmiştir. (*Güncel Pediatri 2012; 10: 31-5*)

Anahtar kelimeler: Akut karın, ağrı, analjezik

SUMMARY

Acute abdomen in children is still a diagnostic dilemma, and accounts for the majority of pediatric emergency admissions. The causes range from life-threatening surgical emergencies to benign non-surgical conditions. Although laboratory tests and imaging modalities may help to diagnose, medical history and physical examination are most important factors in children. This article reviewed the investigations that aid in the establishment of a diagnosis and the current management of an acute abdomen. (*Journal of Current Pediatrics 2012; 10: 31-5*)

Key words: Acute abdomen, pain, analgesic

Giriş

Akut karın (AK), önemsiz bir durumdan, hayatı tehdit eden ve hastaneye yatışı gerektiren tıbbi veya cerrahi durumları da içine alan geniş bir klinik tanımlamadır. Ancak akut karında, ağrı ön planda olduğundan bu durum İngilizce literatürde akut karın ağrısı olarak da ifade edilmektedir (1-3).

Özellikle acil servise getirilen ve kendini henüz ifade etmeye başlayan okul çağı çocuklarının yarısında en sık görülen belirtinin karın ağrısı olduğu bulunmuştur (4). AK, çocuklarda sık görülmesine rağmen çoğu kendi kendini sınırlayan bir durumdur ve çok azında cerrahi tedavi gerektiren bir neden tespit edilmektedir. AK'a neden olan hastalıklar çoğunlukla başarı ile tedavi edilmektedir. Morbidite ve mortalite oranını arttıran en önemli faktörler arasında geç tanı konulması ve hastalığın türü (malignensi, aort anevrizması gibi) yer almaktadır (5).

Çocuk cerrahları ile çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanları, hastalara yaklaşımda işbirliği içinde olmaları önemlidir, ancak zaman zaman AK algısı, bu birimler tarafından farklılıklar gösterebilmektedir. Bu yazıda acil servislere başvuran ve travma olmadan AK tanısı konulan çocuklara yaklaşım çocuk cerrahisi yönüyle derlenmiştir.

Akut karın ağrısının patofizyolojisi

Klinik olarak karın ağrısı visseral (splanknik), paryetal (somatik) ve yansıyan ağrı olarak üçe ayrılır (6). Visseral ağrı, karın içi organlarının çekilmesi, gerilmesi, enflamasyonu veya iskemisi ile miyelinsiz duyu sinirlerinin (sempatik) uyarılması sonucu oluşur. Bu ağrılar iyi lokalize edilemez ve sıklıkla orta hatta hissedilir. Örneğin mide, duodenum, pankreas, karaciğer ve safra yolları gibi ön barsak organlarının ağrıları epigastrik bölgede, ince barsaklar ve çekum gibi orta barsak kökenli organlar periumbilikal bölgede, kalın barsak, rektum, ürogenital organlar gibi son barsağa ait visseral ağrılar da infraumbilikal bölgede hissedilir. Diğer yandan böbrek ve over gibi organlara ait visseral ağrılar flank bölgesinde hissedilir.

Paryetal (somatik) ağrılar ise etkilenen organın paryetal peritonu uyarılması ile meydana gelir. Uyarılar miyelini sinir lifleri ile ağrının yerine göre aynı dermatom düzeyinde ve aynı taraftaki dorsal kök ganglionlarına iletilir. Ağrı keskin, yoğun ve iyi lokalize edilir, aynı zamanda hareket ve öksürük ile artar.

Yansıyan ağrı ise paryetal ağrı ile aynı özelliklere sahiptir, ancak ağrı etkilenen organdan uzakta hissedilir.

Aynı embriyolojik kökenden gelen yapıların ortak santral sinir yoluna sahip olmaları nedeniyle ağrı ilgili organın dışında hissedilir. Örneğin, T9 dermatomu akciğer ve karın tarafından paylaşıldığı için sağ alt lob pnömonisi, karın ağrısı ile belirti verebilir.

Etiyoloji

Tablo 1'de cerrahi gerektirip gerektirmediğe bakılmadan yaşlara göre, AK'a en sık neden olan hastalıklar verilmiştir. Tablodaki her hastalık başlı başına bir bölüm olarak ele alınabilir.

Klinik Belirtiler ve Bulgular

Hastalığa özgü belirtiler olsa da, AK, her yaşta farklı bir klinik tablo ile karşımıza çıkabilir. Yenidoğan döneminde aralıksız ağlama, ayaklarını karnına çekme, huzursuzluk veya beslenme yetersizliği ile karşımıza çıkabilir. Çoğunlukla bu belirtiler ve bulgular kendini sınırlayan hastalıkları gösterse de beraberinde safralı kusma, karın distansiyonu ve kabızlığın birlikte bulunması cerrahi bir nedene bağlı hastalığı düşündürür.

İki yaş altında da çocuklar ağrıları lokalize edemezler; ağlama, huzursuzluk ve diğer özgün olmayan belirti ve bulgular ile karşımıza çıkabilir. Örneğin, kusma gasroözofagial reflü gibi acil bir girişim gerektirmeyen hastalığa bağlı olabileceği gibi beraberinde aralıklı ağlama nöbetleri ile beraber olan kanlı mukuslu defekasyon olması acil müdahale gerektiren invajinasyonun belirtisi olabilir.

Daha büyük çocuklar şikayetlerini sözle ifade edebilirler ve ağrıyı gösterebilirler. Bu yaş grubunda ağrıların çoğu geçicidir. Ancak, özellikle safralı kusma ve

fizik muayenede peritonit bulguları varlığı, acil cerrahi girişim gerektiren hastalıkları düşündürmelidir.

Tanısal Testler

Sadece klinik değerlendirme yeterli olmasa da, deneyimli bir hekim ağrının fonksiyonel veya organik bir nedene bağlı hastalık ayrımını fizik muayene ile yapabilir. AK nedeni ile başvuran çocukta muayenenin duyarlılığı %90'a çıkabildiği bildirilmiştir (7). Bu nedenle, AK olarak değerlendirilen olguların tanısında fizik muayene, diğer tanısal testlerin önüne geçmektedir.

Laboratuvar ve görüntülemenin tanıda gerekliliği ve hangi yöntemin seçileceği konusunda görüş birliği yoktur. Seçim kişisel, kliniğin tercihi ve deneyime göre farklılık gösterebilir. Kullanılacak laboratuvar testlerinin yaş grubuna göre sık görülen hastalıklara yönelik yapılması, doğru tanıya gidişi hızlandırır. Yine de karın ağrısı nedeni ile getirilen hemen tüm çocuklarda, tam kan sayımı ve idrar analizi gibi basit tarama testleri sıklıkla yeterlidir. Tablo 2'de AK'lı çocuklarda en sık yapılan testler ve hangi durumlarda değiştiği gösterilmektedir.

AK düşünülen çocukta seçilecek görüntüleme yöntemi iyi alınmış hikaye ve fizik muayene yanında ilk laboratuvar değerlendirmeye bağlıdır. En çok kullanılan testler arasında direkt filmler, ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve kontrastlı filmler yer almaktadır.

Direkt filmlerin en önemli avantajları, ucuz, hazır ve kolay uygulanabilir olmalarıdır. AK'da en sık saptanan cerrahi hastalık olan apandisit, apandikolit dışında, direkt filmler özgün değildir, sadece perforasyon, peritonit veya barsak obstruksiyonu veya palpe edilen bir kitle varsa değerli olabilir (5,8). Direkt filmlerde apandikolit görülmesi apandisit tanısında değerli olsa da kalsifiye

Tablo 1. Yaşlara göre akut karına neden olan durumlar

1 yaşa kadar	2-5 yaş arası	6-11 yaş arası	12-18 yaş arası
İnfantil kolik	Gastroenterit	Gastroenterit	Apandisit
Gastroenterit	Apandisit	Apandisit	Gastroenterit
Kabızlık	Kabızlık	Kabızlık	Kabızlık
İdrar yolu enfeksiyonu	İdrar yolu enfeksiyonu	Fonksiyonel ağrı	Dismenore
İnvajinasyon	İnvajinasyon	İdrar yolu enfeksiyonu	Mittelschmerz
Malrotasyon/Volvulus	Malrotasyon/Volvulus	Travma	Pelvik enfl. hastalık
Boğulmuş fitik	Travma	Faranjit	Gebelik
Hirschsprung hastalığı	Faranjit Orak hücreli anemi Meckel divertikülü Henoch-Schönlein Mezenter lenfadenit	Pnömoni Orak hücreli anemi Henoch-Schönlein Mezenter lenfadenit	Over hastalıkları

Tablo 2. Akut karınlı çocuklarda sık yapılan laboratuvar testleri ve önemleri	
Test	Önemi
Tam kan sayımı Hemoglobin Lökosit Trombosit	↓ akut veya kronik kan kaybı, ↑ dehidratasyon ↓ veya ↑ enflamasyon, enfeksiyon veya iskemi ↑ enflamasyon, ↓ sepsis,
Biyokimya Üre/Kreatin Sodyum Potasyum Glukoz Karaciğer fonksiyon testleri Amilaz	↑ dehidratasyon, böbrek yetmezliği ↓ kusma ↓ kusma ↑ diabetik ketoasidoz ↑ hepatit, travma, sepsis ↑ perforasyon, iskemi, 4 kat yükseklik pankreatit
İdrar analizi Eritrosit Lökosit Glukoz Dansite	Enfeksiyon, travma veya taş İdrar yolu enfeksiyonu, taş, apandisit Diyabet ↑ dehidratasyon

apendikolit sıklığı çocuklarda %13-22 sıklığındadır (9). Direkt filmlerde barsak gaz dağılımı, hava-sıvı seviyeleri, diyafram altında serbest hava gibi özgün olmayan ancak cerrahi gerektiren hastalık bulguları araştırılır (10). Bunların yanında karın ağrısı ile başvuran olguların %2-5'inde pnömoni saptanabilir, özellikle sağ bazal pnömoniye göstermede yararlıdır (11). Ancak direkt filmlerin duyarsız, hastalığa özgü olmaması (apendikolit hariç) ve radyasyon yayması nedeni ile dezavantajlıdır.

Ultrasonografi (USG), karın ağrılı çocuklarda sıklıkla istenen bir görüntüleme yöntemidir. Radyasyon yaymaması yanında ağrısız olması, invaziv olmaması ve dinamik olması avantajları arasında yer alır. Bunların yanında pilor stenozu, böbrek patolojileri, invajinasyon ve safra kesesi hastalıklarında tanıdaki değerinin yüksek olması bu görüntüleme yönteminin diğer avantajlarıdır. Ancak tek başına değeri tartışmalıdır. Mutlaka hikaye, fizik muayene, laboratuvar ve diğer görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) gibi tüm karını tarayamaması, barsak gazlarının görüntüyü kısıtlaması ve en önemlisi kişiye göre yorumların farklılık gösterebilmesi, tanı değerinin düşük olmasına neden olmaktadır (12,13).

Her ne kadar radyologlara göre tanı değeri USG'den daha fazla olsa da, BT üzerinde uzlaşamayan çocuklarda tercih edilmektedir (12-15). BT, AK'lı çocukların değerlendirilmesinde algoritmelere girmiştir. BT, pahalı olması, bulunabilirliğinin az olması, sonuçlarının gecikebilmesi, kontrast maddeye karşı reaksiyon gelişebilmesi, kusma veya oral kontrast madde alma zorluğu ve çocuklarda uygulama kısıtlılığı nedeni ile dezavantajlıdır.

Pek çok üstünlüğü olan manyetik rezonans görüntülemenin (MRI) pahalı olması, anesteziye ihtiyaç

duyulması, yorumlama deneyimi gerektirmesi dezavantajlarıdır (10). Nadiren AK'lı çocuklarda kontrastlı grafiler gerekir. Hirschsprung hastalığı, malrotasyon volvulusu ve invajinasyonu göstermede yararlı olabilir.

Üzerinde uzlaşamayan olgularda son yıllarda laparoskopi de kullanılmaktadır (16-19). Hastalığın tanısının konulmasında doğrudan karın içinin gözlenebildiği bu yöntem çok avantajlı olabilir, ancak özellikle apandisitte hangi apendiksin normal hangisinin enflame olduğunu değerlendirme kişiye bağımlı ve gizli organ patolojilerini göstermede duyarsız olması bu uygulamanın rutin kullanımını zora sokmaktadır (16,17).

Ayırıcı Tanı

Çocuklarda AK'nın ayırıcı tanısında gastrointestinal, genitoüriner ve solunum sistemine ait geniş bir hastalık yelpazesi bulunmaktadır. Çocuklarda tanı konulması için tek başına karın ağrısı çok özgün bir belirti değildir. Hekimlerinin konuya aşina olmaları ve deneyimleri önemlidir. AK nedeni ile hastaneye başvuran olguların az bir kısmında tedavi gerektiren bir hastalık saptandığı bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, 15 yaş altı çocuklarda kliniğe başvuran olguların %25'inde ana şikâyetin akut karın ağrısı olduğu, bu olguların %5'inin hastaneye yatırıldığı ve çok az bir kısmında cerrahi bir hastalık olduğu saptanmıştır (20). Scholer ve ark. yaşları 2 ile 12 arasında olan ve travma olmadan karın ağrısı nedeni ile kliniğe başvuran 22.546 çocuğun %5'inde, şikâyetin üç gün veya daha az süreli olduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada en sık tanı alan 6 hastalığın üst solunum yolu enfeksiyonu veya otit (%19), farenjit (%17), viral hastalık (%16), etyolojisi belli olmayan

(%16), gastroenterit (%11) ve akut ateşli hastalık (%8) olduğu bulunmuş, bunların dışında 10 çocukta (%0,8) apandisit ve 2 çocukta diğer cerrahi hastalık (%0,2) tanısı konulmuştur (3).

AK nedeni ile acil servislere getirilen çocukların büyük bir kısmında, cerrahi gerektiren bir hastalık saptanamamaktadır, ancak ilerleyici ve klinik kötüleşme gösteren şiddetli karın ağrısı, belirgin bir neden bulunamadan safralı kusma, istemsiz karın defansı ve hassasiyeti, rebound tenderness, belirgin karın distansiyonu ve ciddi karın travması olduğunda cerrahi konsültasyon istenmesi önemlidir (21).

Yaklaşım

Tüm acil durumlarda olduğu gibi hastalara uygun triyaj yapıldıktan sonra hava yolu, solunum ve dolaşım sistemleri kontrol edilerek ilk yaklaşıma başlanır. Malrotasyona bağlı midgut volvulus nedeni ile olgu şok tablosu ile karşımıza çıkabilir. Solunumu durma aşamasında olan olgunun mekanik ventilatöre bağlanması ve gecikmeden tanı konulup cerrahi tedaviye başlanması hayat kurtarıcı olabilir.

Olguların hikayesi ayrıntılı alınarak ağrının kaynağı bulunmaya çalışılır. Ani başlayan ağrılar barsak perforasyonu, invajinasyonu düşündürürken, yavaş başlayan ağrılar ilerleyici enflamasyonu düşündürür. Kendini ifade edebilen çocuklardan alınacak öykü ile ağrı şiddeti, karakteristiği, ilerleyişi, dağılımı, sonlanması ve alevlendiren durumların bilinmesi tanı ve tedaviye gidişte yardımcı olur.

Bazen öykünün geri kalanı hasta ile iletişim kurulması için fizik muayene sırasında alınır. Fizik muayene sırasında hastanın rahat olması çok önemlidir. Küçük yaştakilerin muayenesi gerekirse ebeveyn kucağında yapılabilir. Daha büyük çocuklarda istemli defansı ayırt etmek güç olabilir, bunun için onun kendi ilgi alanları hakkında sohbet edilmesi yararlı olabilir. Hiçbir şekilde iletişim kurulamayanların muayenesi ertelenebilir. AK'da karın muayenesi yanında özellikle üst solunum yolu ve akciğerlerin de dikkatle değerlendirilmesi yararlı olacaktır. Diğer yandan genitoüriner sistemin değerlendirilmesi alışkanlık haline getirilmelidir. Rektal dijital muayene konusunda tartışmalar olsa da AK nedeni ile getirilen olgularda rutin muayene içinde yapılması ayırıcı tanıda oldukça değerlidir.

Öykü, fizik muayene, laboratuvar ve görüntüleme yöntemlerine rağmen bazı olguların tanısının konulması (özellikle apandisit) güç olabilir. Böyle durumlarda olguların gözlem altına alınarak aralıklarla muayene yapılması doğru tanıya götürebilir. Ancak bu yaklaşımın hastalığın ilerlemesine neden olabileceği unutulmamalıdır.

Gerek tanı konulduktan sonra gerekse takip veya gözlemlerdeki olgulara analjezik, antiemetik ve/veya antibiyotik verilmesi özellikle çocuk acil hekimleri ile çocuk cerrahları arasında görüş ayrılığı olan konulardan biridir. Analjezik kullanımının önünde engeller vardır. Geleneksel olarak eğitimimiz bize cerrahi bir hastalık düşünülen olgularda, altta yatan hastalığı maskeleyebileceği için analjezik kullanılmamasını öğretmektedir. Yapılan az sayıdaki çalışmalarda kısmen de olsa hekimler arasında görüş ayrılıkları olduğu bulunmuştur. Yapılan bir ankette genel cerrahların %56'sı hastayı muayene etmeden önce asla analjezik kullanılmamasını önermişlerdir (22). Ancak cerrahların %20'si analjeziğin altta yatan hastalığı gizlemediğine inandıklarını bildirmiştir. Çocuk cerrahları ve çocuk acil hekimleri arasında yapılan bir çalışmada ise, cerrahi değerlendirmeden önce çoğu cerrahın analjeziği önermediği görülmüştür (23). Bu çalışmada, çocuk cerrahlarının %62'si analjeziğin hastalığı maskeleyeceğine, %41'i ise tanıyı geciktireceğine inanırken, çocuk acil hekimlerinin %41'i hastalığı gizlediğine %26'sı da tanıyı geciktireceğine inandıklarını bildirmişler.

Her ne kadar analjeziğin tanıyı maskeleyeceği düşünülse de, son zamanlarda analjezik kullanımının AK'lı hastaların ilk değerlendirilmelerinde tanısız doğruluğa anlamlı bir etkisinin olup olmadığını araştıran çalışmalarla eleştirilmeye başlanmıştır. Kim ve ark. rasgele 60 çocuğa morfin veya plasebo vererek gerçekleştirdikleri bir çalışmada gruplar arasında ağrı skorunun morfin kullanılan olgularda anlamlı olarak düştüğü gözlenmiştir. Ancak gruplar arasında rebound alanında veya tanısız doğruluk oranında değişiklik olmadığını bulmuşlar (24). Green ve ark. da morfinin, çocukların karın ağrısı yoğunluğunu azalttığı, ancak fizik muayene bulgularını maskeleymediğini göstermişlerdir (22).

On yıl öncesine göre analjeziğe daha ılımlı bakılmaya başlanmıştır. Kim ve ark. mesleki deneyimi 10 yıldan fazla olan çocuk cerrahlarının %62'si, çocuk acil hekimlerinin %38'i AK'lı çocuklara asla analjezik vermezken, 10 yıldan daha az deneyimi olan çocuk cerrahlarının %40'ı, çocuk acil hekimlerinin de %44'ü analjezik kullanmadıklarını bildirmişler (23). Genç kuşağın geleneksel fikirlere daha mesafeli bakış açısı buna neden olmuş olabilir. Görülüyor ki hala AK'lı çocuklarda analjezik kullanımının önünde ciddi engeller vardır. Bu tutum geleneksel, kişisel deneyim ve yetersiz veriye bağlı olabilir. Sonuç olarak, AK'lı çocuklarda analjezik kullanımı, çocuk acil hekimleri ile çocuk cerrahları arasında üzerinde uzlaşılmasını konu olmaya devam etmektedir. Antibiyotik ve antiemetik

kullanımı da analjezik kullanımı ile aynı nedenlerden dolayı çocuk cerrahları tarafından kesin tanıdan önce kullanılmasına karşı çıkılan uygulamalardır.

Tedavi

Olgulara damar yolundan sıvı tedavisi ve ağızdan gıda alımının kesilmesi hemen tüm olgulara yaklaşımın başlangıcını oluşturur. Bu işlem cerrahi tedavi gerektiren veya gerektirmeyen hastalıkların ayırımı yapılamayan olguların gözlem altına alınması ile de yapılabilir. Eğer cerrahi tedavi gerektiren bir hastalık düşünülüyor ise, hastalığın ilerlemesine ve yapılacak cerrahinin büyüklüğüne bağlı olarak nazogastrik tüp takılması ve mesaneyeye kateter yerleştirilmesi kişisel tercihe bağlıdır. Yine, uygulama farklılığı olsa da kesin cerrahi yapılması kararı verilen olgularda analjezik ve/veya antibiyotik başlanması hastanın konforunu ve hastalığın ilerlememesi için yararlı olacaktır. Cerrahi tedavi gerektiren bir hastalık tanısı konulan olgulara yaklaşım farklılık göstermese de zamanlaması konusunda değişik görüşler olabilir. Volvulus, invajinasyon gibi hastalıklarda hemen cerrahi yapılması gerekirken, gece yarısından sonra gelen, apandisit tanısı konulan olguların gündüz uygun şartlarda ameliyat edilmesinin daha uygun olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (25).

Sonuç olarak, AK çocuklarda en sık görülen klinik acillerden biridir. AK ile getirilen çocukların büyük bir kısmında cerrahi gerektiren bir hastalık bulunmamaktadır. Tanı ve tedavide kişisel deneyim, geleneksel yöntemler ve ilgili kliniğin tutumu nedeniyle farklılıklar olabilir.

Kaynaklar

- Klein MD, Rabbani AB, Rood KD, Durham T, Rosenberg NM, Bahr MJ et al. Three quantitative approaches to the diagnosis of abdominal pain in children: practical applications of decision theory. *J Pediatr Surg* 2001;36:1375-80.
- O Donell B. Experience of acute abdominal pain in one children's hospital. In: O Donell B (ed): *Abdominal Pain in Children*. Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific; 1985. p. 57-9.
- Scholer SJ, Pituch K, Orr DP, Dittus RS. Clinical outcomes of children with acute abdominal pain. *Pediatrics* 1996;98:680-5.
- Reynolds SL, Jaffe DM. Children with abdominal pain: evaluation in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1990;6:8-12.
- Smith JK, Lobo DN: Investigation of the acute abdomen. *Surgery* 2008;26:91-7.
- Irish MS, Pearl RH, Caty MG, Glick PL. The approach to common abdominal diagnosis in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 1998;45:729-72.
- Rothrock SG, Green SM, Harding M, Bavel D, Rush JJ, Pignatiello G et al. Plain abdominal radiography in the detection of acute medical and surgical disease in children: a retrospective analysis. *Pediatr Emerg Care* 1991;7:281-5.
- Warner BW, Kulick RM, Stoops MM, Mehta S, Stephan M, Kotagal UR. An evidenced-based clinical pathway for acute appendicitis decreases hospital duration and cost. *J Pediatr Surg* 1998;33:1371-5.
- Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med* 2000;36:39-51.
- Stringer DA, Nadel H. Techniques for investigation of the pediatric gastrointestinal tract. In: Stringer DA, Babyn PS (eds). *Pediatric Gastrointestinal Imaging and Intervention*. 2nd edition. Hamilton, Ont: BC Decker; 2000. p.15-74.
- Spencer PA. Pneumonia, diagnosed on the abdominal radiograph, as a cause for acute abdomen in children. *Br J Radiol* 1990;63:306-8.
- Shanon A, Martin DJ, Feldman W. Ultrasonographic studies in the management of recurrent abdominal pain. *Pediatrics* 1990;86:35-8.
- Dilley A, Wesson D, Munden M, Hicks J, Brandt M, Minifee P et al. The impact of ultrasound examinations on the management of children with suspected appendicitis: a 3-year analysis. *J Pediatr Surg* 2001;36:303-8.
- Karakas SP, Guelfguat M, Leonidas JC, Springer S, Singh SP. Acute appendicitis in children: comparison of clinical diagnosis with ultrasound and CT imaging. *Pediatr Radiol* 2000;30:94-8.
- Lowe LH, Penney MW, Stein SM, Heller RM, Neblett WW, Shyr Y et al. Unenhanced limited CT of the abdomen in the diagnosis of appendicitis in children: comparison with sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:31-5.
- Agresta F, Mazarolo G, Ciardo LF, Bedin N. The laparoscopic approach in abdominal emergencies: has the attitude changed?: A single-center review of a 15-year experience. *Surg Endosc* 2008;22:1255-62.
- Dingemann J, Metzelder M, Kuebler JF, Ure B. Laparoscopy for suspected appendicitis in children: May a macroscopically normal appendix be left in situ? *Eur J Pediatr Surg* 2009;19:153-6.
- Joshi AV, Sanghvi BV, Shah HS, Parelkar SV. Laparoscopy in management of abdominal pain in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:763-5.
- Caruso C, La Torre M, Benini B, Catani M, Crafa F, De Leo A et al. Is laparoscopy safe and effective in nontraumatic acute abdomen? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2011;21:589-93.
- Buchert GS. Abdominal pain in children: an emergency practitioner's guide. *Emerg Med Clin North Am* 1989;7:497-517.
- Buddingh KT, Wieselmann E, Heineman E, Broens PM. Constipation and Non-Specific Abdominal Pain are The Main Causes of Acute Abdominal Pain in Teenage Girls Referred for Emergency Surgical Consultation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:672-6.
- Green R, Bulloch B, Kabani A, Hancock BJ, Tenenbein M. Early analgesia for children with acute abdominal pain. *Pediatrics* 2005;116:978-83.
- Kim MK, Galustyan S, Sato TT, Bergholte J, Hennes HM. Analgesia for children with acute abdominal pain: a survey of pediatric emergency physicians and pediatric surgeons. *Pediatrics* 2003;112:1122-6.
- Kim MK, Strait RT, Sato TT, Hennes HM. A randomized clinical trial of analgesia in children with acute abdominal pain. *Acad Emerg Med* 2002;9:281-7.
- Yardeni D, Hirschl RB, Drongowski RA, Teitelbaum DH, Geiger JD, Coran AG. Delayed versus immediate surgery in acute appendicitis: do we need to operate during the night? *J Pediatr Surg* 2004;39:464-9.