KLİNİK ARAŞTIRMA

KOLOREKTAL PATOLOJİLERDE BT KOLONOGRAFİNİN TANI ETKENLİĞİNİN KLASİK KOLONOSKOPİ İLE KIYASLANMASI

COMPARING THE DIAGNOSTIC EFFICACY OF CT COLONOGRAPHY AND CONVENTIONAL COLONOSCOPY IN DETECTING COLORECTAL PATHOLOGIES

Duygu ENGİN
Nuri ERDOĞAN
Nevra ELMAS
Ömer ÖZÜTEMİZ
Mustafa HARMAN
Ahmet SEVER
Erdal ÖZEN

ÖZET

AMAÇ: Erişkin yaş grubundaki kolorektal kanser riski yüksek olgularda BT kolonografinin kolorektal lezyonları saptamadaki tanısal etkinliğini klasik kolonoskopi ile kıyaslamak.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışmanın yapıldığı yer Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilimdalıdır. Olgulara önce BT kolonografi daha sonra kolonoskopi tetkiki yapıldı. BT kolonografi 16 almaçlı çok kesitli bir BT cihazı kullanarak yüz üstü ve sırt üstü konumlarda kontrastlı ve kontrastsız olarak alınan 1.25 mm kesit kalınlığındaki görüntülerle yapıldı. Tüm olgularda cihaz yazılımı içinde bulunan "Shaded Surface Display" (Üç Boyutlu Görüntüleme) yazılımı ile sanal kolonoskopik görüntüler elde edildi. Klasik kolonoskopi altın standart olarak kabul edilerek sanal kolonoskopide saptanan bütün lezyonlar ve polipler için duyarlılık, özgüllük hesaplamaları yapıldı ve Cohen'in Kappa uyum analizi gerçekleştirildi.

BULGULAR: Olguların tümü birlikte değerlendirildiğinde sanal kolonoskopinin lezyon saptamadaki duyarlılığı %81.5, özgüllüğü %78.9 olarak hesaplandı. Polipler için hesaplanan duyarlılık %83,3 ve özgüllük %76,9 olarak bulundu. Dört mm ve üzeri çaptaki poliplerde BT kolonografinin duyarlılığı %100 idi. Lezyonların tümü ve polipler için yapılan Cohen Kappa uyum analizinde sanal kolonoskopiyle kolonoskopi arasındaki ilişki katsayısı orta-iyi derecedeydi (K=0.50-0.60).

SONUÇ: BT kolonografi, 4 mm'den küçük polipleri saptamadaki etkinliğinin ve Kappa uyum analizi sonuçlarını orta-iyi derecede olması nedeniyle bir tarama testi olarak güvenilir değildir. Bu tetkikin lezyonların ilk tanısından çok, kolonoskopi ile saptanmış olan lezyonların morfolojik özelliklerinin izlemde kullanılması daha faydalı olabilir.

Anahtar sözcükler: BT kolonografi, Kolonoskopi, Kolorektal Patolojiler, Tarama Testi

SUMMARY

AIM: To compare the diagnostic efficacy of CT colonography and conventional colonoscopy in detecting colorectal lesions in adult patients with high risk of colorectal neoplasia.

MATERIAL AND METHODS: In all patients, CT colonography was performed by a 16-detector multi-slice scanner, followed by conventional colonoscopy. Images were obtained with 1.25 mm slice thickness both in supine and prone positions, the latter with administration of i.v. iodinated contrast material. Virtual colonoscopic views were obtained through

Radyoloji AD, İzmir
(Prof. Dr. N. Elmas, Doç. Dr. M. Harman, Dr. A. Sever)
Gastroenteroloji AD
(Prof. Dr. Ö. Özütemiz, Dr. E. Özen)
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, 35100 İZMİR
Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Lab, İzmir
(Doç. Dr. N. Erdoğan, Laboratuvar Şefi, Dr. D. Engin)
Yazışma: Dr. D. Engin

"Shaded Surface Display" software. Taking the conventional colonoscopy as the gold standard, sensitivity, specificity and Cohen's Kappa correlation coefficient were estimated for all lesions and polyps, seperately.

FINDINGS: When all lesions are evaluated together, the sensitivity and spesifity of virtual colonography were 81,5% and 76,9%, whereas the sensitivity and spesifity calculated for polyps were 83,3% and 76.9%, respectively. In polyps with the diameter of 4 mm and over, sensitivity of CT colonography was 100%. With regard to the correlation between virtual colonoscopy and conventional colonoscopy, Cohen's Kappa coefficient was found to be fairly good (K=0.50-0.60).

CONCLUSION: Due to the inefficiency in detecting small polyps and fairly good results in Kappa correlation analysis, CT colonography is unsuitable as a screening method. In our opinion, the use of CT colonography should be reserved to follow up of the morphologic features of the lesions which were primarily detected by conventional colonoscopy.

Keywords: CT Colonography, Conventional Colonoscopy, Colorectal Lesions, Screening Tests

GİRİŞ

Kolorektal karsinom, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) kansere bağlı ölümler arasında ikinci sırayı almaktadır. Kadınlar ve erkeklerde kansere bağlı tüm ölümlerin yaklaşık %10'undan sorumludur (1,2). Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 150.000 yeni olgu görülmekte olup kolorektal kanser sebebi ile yaklaşık 50.000 kişi hayatını kaybetmektedir (1). Son yıllarda kolorektal kanserlerin insidansı ve mortalitesi azalmaktadır. Bu azalma kolonoskopinin kulanımındaki ve premalin poliplerin çıkarılmasındaki artışa bağlıdır. Bununla birlikte kolorektal kanserlerin gelişimi için yaşam boyu toplam risk hala %5 civarındadır (3).

Kolorektal kanserlerin gelişme riskini arttıran bazı özgül durumlar olduğu bilinmektedir. Bunlar arasında, 60 yaşından önce kolorektal kanser tanısı almış birinci derece yakınının olması, inflamatuar bağırsak hastalığı, ailesel adenomatöz polipozis öyküsü veya kalıtsal polipozis zeminli olmayan kolorektal kanser sendromu sayılabilir (1,3). Her ne kadar hastalığa yatkınlık sağlayan bu tür özgül durumlar olsa da, tüm kolorektal kanserli olguların yaklaşık %75'inde özgün bir risk faktörü gösterilememiştir. Birçok çalışma kolorektal kanserlerin bir seri genetik mutasyondan geçerek küçük adenomların (<0,5 mm) büyük adenomlara (>10 mm), onların da invaziv olmayan karsinoma ve sonunda invaziv karsinoma dönüştüğünü göstermiştir (4-6).

Kolorektal kanserlerin erken tanısı hastalığın doğal seyrinin uzun olması nedeniyle önem taşımaktadır. Tarama programları ile henüz kansere dönüşmemiş adenomatöz polipleri ve erken dönem yerel kanserleri saptamak ve tedavi etmek mümkündür. Bu açıdan bakıldığında kolorektal kanserler önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olarak durmaktadır. Kolorektal kanser için tarama testleri ve görüntüleme yöntemleriyle premalin adenomatöz poliplerin saptanıp çıkarılması sonucunda kolorektal kanserlerin mortalite ve morbiditesinin düştüğü bilinmektedir (3,7). Dışkıda gizli kan testi, tek ve çift kontrastlı baryumlu kolon grafileri, sigmoidoskopi ve klasik kolonoskopi kolorektal kanserlerin erken tanısında kullanılan yöntemlerdir. Ancak bu yöntemlerin hepsinin bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Örneğin sigmoidoskopi kolonun sadece distal kısmını içeren inen kolon, sigmoid ve rektumun incelenebilmesine olanak tanır. Klasik kolonoskopi tüm kolonun incelenebildigi, lezyon biyopsisi ve rezeksiyonuna olanak tanıyan bir yöntem olmasına rağmen, olguların yaklaşık %5-10'unda tüm kolonun değerlendirilemediği bildirilmiştir. Tanısal ve terapötik kolonoskopide perforasyon (%0,1), kanama (%0,3) gibi komplikasyonlar da görülebilmektedir (8-9). Amerikan Kanser Dernegi'nin 1997 yılında yenilediği önerilerinde kolorektal kanser taramalarında tüm kolonun taranması gerekliliği önemle vurgulanmaktadır ve buna "tüm kolon muayenesi" adı verilmektedir (10). Bu kritere uyan kolorektal kanser tarama teknikleri klasik kolonoskopi, çift kontrastlı kolon tetkiki ve yeni gelişen bir yöntem olan Bilgisayarlı Tomografi (BT) kolonografidir (11).

BT kolonografi ince kesit BT ile yüksek çözünürlüklü iki boyutlu (2B) aksiyel görüntülerin oluşturulması esasına dayanan kolonun yeni bir görüntüleme yöntemidir. Bu incelemeyle BT ile elde edilen sayısal bilgi değişik bilgisayar yazılımları ile yeniden oluşturularak kolonun klasik kolonoskopiye benzer üç boyutlu (3B) görüntüleri elde edilir. (11). BT kolonografi genel anlamda 2B ve 3B teknikleri kullanarak kolorektal polipler ve/veya kanserler açısından kolon mukozasının degerlendirilmesidir. Kolon mukoza yüzeyinin bilgisayar yardımıyla üç boyutlu endoskopik görüntülenmesine ise *'sanal kolonoskopi'* adı verilmektedir.

BT kolonografi hem görece noninvaziv ve güvenli bir inceleme olmasından, hem de kolorektal görüntülemenin hastalar ve klinisyenler tarafından kabul edilebilirliğini yüksek olmasından dolayı kolorektal poliplerin erken dönemde saptanmasını kolaylaştırabilir (12).

Bu çalışmanın amacı, erişkin yaş grubunda bulunan kolorektal kanser riski yüksek olgularda BT kolonografi ile birlikte sanal kolonoskopinin lezyonları saptamadaki etkinliklerini klasik kolonoskopi ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma geriye dönük olarak Ocak 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında 35 olguya ait (26-85yaşları arasında, yaş ortalamaları 56 yıl; 22 erkek, 13 kadın) veriler kullanarak Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Olguların seçiminde klasik kolonoskopi için kulanılan kriterler kullanıldı. Bunun için şu bulgulardan en az birinin varlığı temel alındı: Dışkıda gizli kan pozitifliği, demir eksikliği anemisi varlığı, hematokezya varlığı, ailede kanser öyküsü, önceden tanı almış polip öyküsü, klinik bulguların işaret ettiği kolon kanseri kuşkusu ve önceden tanı almış kolorektal hastalık varlığı. Tüm olgulara yapılacak tetkik hakkında bilgi verildikten sonra BT kolonografi ve klasik kolonoskopi aynı gün içerisinde uygulanmıştır. Bağırsak iskemisi veya tıkanıklığı olanlar ve hamile olanlar çalışmaya alınmamıştır.

Hazırlık

Olgulara her iki tetkikten bir gün önce bizim düzenlediğimiz barsak temizleme reçetesi uygulanmıştır (Tablo I). Bu amaçla olgu birgün önce hafif bir kahvaltı, öğle ve akşam yemeği yedikten sonra saat 16:00 ve 20:00 da toplam 90 ml sodyum fosfat preparatı (Fleet Phosphosoda®, Kozmed, Türkiye) kullanmıştır. Oral sodyum fosfat preparatları kullanımlarının kolay olması ve kolonu diğer preparatlara göre daha kuru biçimde temizlemesi nedeniyle tercih edilmiştir.

BT Tekniği

BT kolonografi 16 almaçlı bir çok-kesitli BT cihazı (Toshiba Aquuilion 16, Japonya) ile yapılmıştır. Olgular önce yüzüstü yatırılarak rektuma tripleks uç yerleştirilmiş ve sonra tüm kolon kişinin katlanabileceği kadar oda havası ile şişirilmiştir (35-60 pompa). BT incelemesinden önce tripleks uç rektumda bırakılarak, yeterli barsak genişlemeunun sağlanıp sağlanmadığını değerlendirmek amacı ile sırtüstü konumda topogram alınmıştır. Eğer yeterli şişme sağlanmamış ise yüzüstü konumda bir miktar daha hava pompalanıp tekrar topogram ile kontrol edilmiştir.

Tablo 1. BT Kolonografi Tetkiki Barsak Hazırlığı Uyarıları

İŞLEMDEN 2 GÜN ÖNCE;

Çiğ sebze-meyve, yağlı ve etli yemekler, baklagil türü gıdalar yemeyiniz. Sulu gıdalar (içecekler, komposto, tanesiz çorba) ve sade-az yağlı pilav, makarna yenilebilir.

İŞLEMDEN BİR GÜN ÖNCE;

Kahvaltı: Bir haşlanmış yumurta, kızarmış beyaz ekmek, berrak sıvılardan (su, çay, sade kahve, katı madde içermeyen meyve suları, meşrubat, gazoz, az tuzlu et ve tavuk suyu çorbalar, jöleler) herhangi bir içecek.

Öğle ve akşam yemekleri: Berrak sıvılar listesinden istediğiniz kadar içiniz.

Saat 16:00: 45 ml Fleet Phospho Soda'yı berrak sıvılardan birinin yarım su bardağı ile karıştırınız ve bu karışımı içiniz. Sonra yine berrak sıvılardan bir su bardağı içiniz. Daha fazla isterseniz içilebilir.

Saat 20:00: 45 ml Fleet Phospho Soda'yı berrak sıvılardan birinin yarım su bardağı ile karıştırınız ve bu karışımı içiniz. Sonra yine berrak sıvılardan bir su bardağı içiniz. Daha fazla isterseniz içilebilir.

Gece: En az üç su bardağı berrak sıvı içiniz. Daha fazla isterseniz içilebilir.

Yeterli barsak genişlemesi sağlandıktan sonra yüzüstü konumda BT çekimleri gerçekleştirilmiş, daha sonra 100-120 ml i.v. kontrast madde verilmesini takiben aynı çekim sırt üstü konumda tekrarlanmıştır. Her iki çekim için kullanılan BT parametreleri 16x1mm'lik almaç kolimasyonu, 120 kV ve 25-200 mAs şeklindedir. BT görüntüleri 1.25 mm kalınlığında ve 0.7-1 mm'lik aralıkla ile oluşturulmuştur. Kontrast madde otomatik enjektörle 2-4 ml/sn hızda verilmiş, gecikme zamanı olarak 60-75 sn kullanılmıştır. Görüntülerin değerlendirilmesi aşamasında ilk olarak yüzüstü ve sırtüstü konumlarda alınan aksiyel düzlemdeki 1.25 mm kalınlığındaki görüntüler, daha sonra da koronal ve sagital MPR görüntüler incelendi. Kolonik genişlemeun daha iyi olduğu konumlardan biri seçilerek, tüm olgulara cihaz yazılımı içinde bulunan VRT proğramını kullanarak BT kolonografi ve SSD proğramını kullanarak sanal kolonoskopi yapıldı.

İnceleme sırasında lezyonlardan düzensiz kenarları olanlar, yüzüstü veya sırtüstü konumlarda yer değiştirenler, içlerinde hava tanecikleri olanlar ve İVKM

sonrası kontrast tutmayanlar dışkı artığı olarak yorumlandı. Tüm olgular aynı gün yapılan klasik kolonoskopi sonucundan habersiz olarak değerlendirildi.

Klasik Kolonoskopi

Klasik kolonoskopiler bu konuda deneyimli gastroenterologlar tarafından standart bir endoskopi cihazı (Olympus CF Type 0145L, Japonya) ile yapıldı. Gastroenterolog BT kolonografi sonucunu bilmiyordu.

Her iki inceleme sona erdikten sonra klasik kolonoskopi sonuçları altın standart olarak kabul edilerek her bir patoloji için BT kolonoskopinin tanısal etkinliği kıyaslandı. Kıyaslama esnasında şu prensipler dikkate alındı:

1. Klasik kolonoskopi ile BT kolonografi bir lezyonu, aynı anatomik segmentte, benzer morfolojik yapı ve boyutta tanımlamış ise bulgu gerçek pozitif olarak değerlendirildi.
2. Klasik kolonoskopide ve BT kolonografide aynı segmentlerde herhangi bir bulgu saptanmamış ise bu durum gerçek negatif olarak tanımlandı.
3. Eğer bir bulgu BT kolonografide tanımlanmış ancak klasik kolonoskopide aynı segmentte tanımlanmamış ise olgu yanlış pozitif olarak değerlendirildi.
4. Eğer bir lezyon kalsik kolonoskopide gösterilmiş, ancak BT kolonografide aynı segmentte gösterilememiş ise olgu yanlış negatif olarak değerlendirildi.
5. Her iki tetkikte de bir lezyon aynı segmentte, benzer morfolojik özelliklere sahip ancak boyut bakımından 4mm'den fazla fark göstermiyorsa her ikisi aynı lezyon olarak kabul edildi.
6. Çeşitli sebeplerle tamamlanamamış klasik kolonoskopi olgularında sadece kolonoskopide değerlendirilebilen segmentler çalışmaya alındı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel verilerin (ortalama, standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında tanı tarama testleri (duyarlılık, özgüllük) ve Cohen Kappa uyum analizi kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi. Çalışmamızda kolorektal poliplerin varlığının analiz için uygun sayıda olması nedeniyle BT kolonografinin polipleri saptamadaki duyarlılığı ve özgüllüğünün yanı sıra bu lezyonlar için ayrıca bir Cohen Kappa uyum analizi yapıldı. Bu hesaplama poliplerin çapları göz önünde tutarak gerçekleştirildi (4 mm.'den küçük ve 4mm ve daha büyük).

Histopatolojik Analiz

Klasik kolonoskopide lezyon tespit edilen tüm olgularda, alınan biyopsi materyali her defasında farklı bir patolog tarafından histopatolojik özellikleri açısından tanımlandı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan ve BT kolonografi tetkikleri gerçekleştirilen 35 olgunun altısında konvansiyonel kolonoskopi tetkiki tamamlanamadı. Altı olgudan ikisi işleme katlanamadıkları için daha proksimal kolon segmentleri değerlendirilemedi. Dördü ise işlemi yaptırmayı reddetti. Her iki tetkikin de tamamlanabildiği 29 olguda saptanan patolojik bulgular Tablo II'deki gibidir.

Klasik kolonoskopi ile sekiz olguda toplam 18 polip saptanmıştır. Poliplerin yanı sıra üç olguda ülseratif kolit, üç olguda divertikülozis, üç olguda kitle/duvar kalınlaşması, bir olguda dıştan bası bulguları tanımlandı. On olgu normal olarak değerlendirildi. Klasik kolonoskopide saptanan toplam 27 patolojinin 22 si BT kolonografi ile saptanabilmiştir (%81). Bunlardan 22 si gerçek pozitif olgular olup 15 polip, 3 divertikül, 3 kitle, ve bir dıştan bası olgularından oluşmaktaydı. Olguların beşi (3 polip, 2 ülseratif kolit) yanlış negatif olgulardı. Dört mm'den küçük 3 polip yanlış pozitif olarak yorumlandı. On olgu ise her iki tetkikte de normal olarak değerlendirildi (gerçek negatif). Olguların tümü birlikte değerlendirildiğinde sanal kolonoskopinin lezyon saptamadaki duyarlılığı %81.5, özgüllüğü %76.9, pozitif kestirim değeri %88, negatif kestirim değeri %66.7 olarak hesaplandı. Cohen Kappa uyum analizinde sanal kolonoskopiyle klasik kolonoskopi arasındaki ilişki katsayısı orta-iyi derecedeydi (K=0.56).

Tablo 2. Klasik ve Sanal Kolonoskopi Tetkiklerinde İzlenen Lezyonların Kıyaslamalı Dökümü

		SANAL KOLONOSKOPİ	
		LEZYON VAR	LEZYON YOK
KLASİK KOLONOSKOPİ	LEZYON VAR	**s=22** (15 polip, 3 divertikül, 3 kitle, 1 dıştan bası)	**s=5** (3 polip, 2 ülseratif kolit)
	LEZYON YOK	**s=3** (3 polip)	**s=10** (normal)

Polipler

Klasik ve sanal kolonoskopi tetkiklerinde izlenen poliplere ait kıyaslamalı bulguları Tablo III'de verilmiştir.

Saptanan 18 polipten üçü 4 mm ve daha küçük çapta, sekizi 5 ile 9 mm arasında, yedisi ise 10 mm ve üzerindeydi. Onsekiz polibin 15'i sanal kolonoskopi ile doğru olarak saptandı. Çapı 4mm ve üzerinde olan 15 polibin tamamı gerçek pozitif olarak saptandı. Saptanamayan 3 polibin hepsi de 4 mm'nin altındaydı.

Üç olguda yanlış pozitiflik bulundu. Bunlardan biri hepatik fleksurada 6 mm çaplı polip, diğeri splenik fleksurada 8 mm çaplı polip ve bir diğeri ise sigmoid kolonda 10 mm çaplı bir polip olarak yorumlanan lezyonlardır.

On olgu ise gerçek negatif olarak yorumlandı. Sonuç olarak 4 mm ve üzeri çaptaki poliplerde BT kolonografinin duyarlılığı %100 bulundu. Küçük polipleri de hesaplamaya kattığımızda duyarlılık %83,3, özgüllük %76,9, pozitif kestirim değeri %83,3 ve negatif kestirim değeri %76.9'a düşmektedir. Sadece polipler için hesaplanan Cohen Kappa uyum analizinde sanal kolonoskopiyle klasik kolonoskopi arasındaki ilişki katsayısı orta-iyi derecededir (K=0.60).

Çapı 4 mm ve daha küçük olan ve BT kolonografi ile saptanamayan poliplerin histopatolojik tanısı tübüler adenom şeklindeydi. Dört mm'den büyük olan ve BT ile saptanan poliplerin histopatolojik incelemelerinde bir polip displastik tubuler adenom, bir polip inflamatuvar polip, diğer bir polip ise hiperplastik polip tanısı aldı. Geriye kalanlar arasında 12 polip tubuler adenom, sigmoid kolon yerleşimli kalın saplı 2 cm çaplı bir polip ise tubuler adenom zemininde yerleşen adenokarsinom tanısı aldı.

Tablo 3. Klasik ve Sanal Kolonoskopi Tetkiklerinde İzlenen Poliplerin Kıyaslamalı Bulguları

		SANAL KOLONOSKOPİ	
		VAR	YOK
KLASİK KOLONOSKOPİ	VAR	**s=15** (Hepsi>4 mm)	**s=3** (Hepsi≤4 mm)
	YOK	**s=3** (Hepsi≤4 mm)	**s=10**

Ülseratif Kolit

Klaisk kolonoskopide ülseratif kolit olarak saptanan iki olgunun sanal kolonoskopileri normal olarak değerlendirildi (yanlış negatif). Birinde izlenen psödopolip ise sanal kolonoskopide de saptandı.

Kitle ve Dıştan Bası

Üç olguda izlenen kitle veya duvar kalınlaşması ile bir olguda izlenen dıştan bası bulgusu sanal kolonoskopide doğru olarak tespit edildi(gerçek pozitif). Histopatolojileri adenokarsinom olarak bulunan iki olguda BT kolonografide yerel yayılım ve bölgesel lenfadenopati saptanmadı. Bu olgularda İVKM ile portal fazda yapılan taramada uzak organ metastazı izlenmedi. Her iki olgu da Evre II (T3, NO, MO) ve DUKE B olarak evrelendi.

Klasik kolonoskopide sigmoid kolon duvarında ödem izlenen bir olguda BT'de perikolonik mezenterde ödeme bağlı silik sınırlı dansite artışı izlendi. Eski tetkikleriyle kıyaslanan olguda gerilemiş bir inflamatuvar bir süreç olduğu kanaatine varıldı.

Klasik kolonoskopide çekum duvarında ödem olarak bildirilen bir başka olgu ise BT kolonografide çekuma dıştan bası olarak yorumlandı. Karın kesitlerinin incelenmesinde olguda sağ alt kadranda apendiks yerleşimli ancak sınırları çekum ve ilioçekal bölgeden net ayırt edilemeyen 5 cm boyutlarına ulaşan bir kitle lezyonu olduğu görüldü. Olguya plastrone apendisit tanısı kondu ve bu durum cerrahi olarak doğrulandı.

Divertikül

Divertikül veya divertikülozis'li üç olguda da BT kolonografi ile tanı doğru olarak saptanabildi (gerçek pozitif).

TARTIŞMA

Kolorektal kanserler gelişmiş ülkelerde ciddi morbidite ve mortaliteye yol açan önemli bir sağlık sorunudur. Erken tanının morbidite ve mortalitenin azaltılmasına önemli katkıları olacağına kuşku yoktur. Bununla birlikte kolorektal kanserlerin gelişimi için yaşam boyu toplam risk hala %5 civarındadır (3). Bu durum invaziv olmayan ve uygun maliyetli bir tarama yönteminin varlığını gerekli kılmaktadır. İlk kez 1994 yılında Vining ve arkadaşları tarafından tanımlanan BT kolonografi invaziv olmaması nedeniyle ideal bir

kolorektal kanser tarama yöntemi olabilir (13). BT kolonografinin klasik kolonoskopiye göre bir takım üstünlükleri vardır:

1. İşlem süresi kısa, invaziv olmayan ve sedasyon gerektirmeyen bir yöntemdir;
2. Tamamlanamayan klasik kolonoskopilerde proksimal kolonu değerlendirebilir;
3. Kolonda ileri-geri inceleme yaparak mukozal kıvrımların arkasına saklanmış lezyonları saptayabilir;
4. Çok almaçlı BT kesitleri ile birlikte değerlendirildiğinde kolon dışı patolojileri de saptayabilir;
5. Aynı BT kolonografi incelemesi daha sonra bir başka radyolog tarafından değerlendirilebilir;
6. Klasik kolonoskopide %1'den az da olsa ciddi komplikasyon riski mevcuttur.Girişim yapılmışsa komplikasyon oranı %5'ler düzeyindedir (14). En önemli komplikasyon kolon perforasyonudur. Bu nedenle BT kolonografi özellikle yaşlı hastalarda klasik kolonoskopi karşısında iyi bir seçenektir.

Dezavantajları arasında

1. İşlem süresinin kısa olmasına rağmen değerlendirme süresinin uzun olması;
2 İyi bir barsak temizliğine gereksinim duyması;
3. Küçük ve düz lezyonların saptanmasındaki güçlük (15);
4. Değerlendiren radyologların deneyimine göre sonuçların değişebilirliği;
5. Hastaların radyasyon alması, ve
6. Saptanan lezyonların tedavisi için klasik kolonoskopiyle doğrulanmasının gerekliliği;
7. Kolon spazmı veya dışkı artıklarına bağlı olumsuz etkiler;
8. Yüzeyel mukozal lezyonları saptamadaki yetersizlik sayılabilir. Dışkı artıkları kolorektal patolojiyi taklit edebileceği gibi aynı zamanda onu gizleyebilir. BT kolonografi için gelişmiş bilgisayarlar ve pahalı yazılımlara gereksinim duyulması da dezavantaj olarak görülse de gelişen teknolojiyle birlikte bilgisayar sektöründe maliyetlerin düşmesiyle bu dezavantaj önemini zaman içinde yitirecek gibi görünmektedir.

BT kolonografi yapılacak hastanın hazırlanması, tetkik parametreleri ve değerlendirme yöntemleri için ESGAR (European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology) 2007 yılında bir uzlaşı oluşturmuştur (16). Bu uzlaşıya göre BT kolonografide iyi bir bağırsak temizliği tetkikin kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla hastalara dayanabilirse "tüm barsak yıkanması" önerilmektedir. Ancak böyle hazırlanan hastalarda sıvı artığı kalması tetkikin kalitesini düşürebilir (11).

Tetkikten bir gün önce ağızdan polietilen glikol veya ağızdan sodyum fosfat alınması diğer bir seçenektir. Bu yöntem kolonu diğer preparatlara göre daha kuru biçimde temizlemesi nedeniyle tercih edilmektedir (11). Çalışmamızda bu öneri doğrultusunda oral sodyum fosfat kullanılarak olgularımızın çoğunda yeterli ve kuru bağırsak temizliği yapılabilmiştir. Ancak çalışmamızda saptayamadığımız poliplerin BT kolonografi ile geriye dönük incelemesinin sonucunda, 3 mm'den küçük iki polibin dışkı artığının örtmesi nedeni ile saptanamadığı anlaşılmıştır.

Kolon genişlemeu için oda havası veya karbon dioksit verilmektedir (16). Kolonun elle pompalamak suretiyle oda havası ile şişirilmesi bazen ağrılı genişlemelara yol açmaktadır.

Karbondioksitin emilim hızı daha fazla olduğundan bu durum daha az görülmektedir (16). Bizim çalışmamızda oda havasıyla şişirme olgularda belirgin yakınmaya neden olmamıştır ve pek çok olguda ideal genişleme sağlanabilmiştir. Bununla birlikte üç olguda yanlış pozitiflik olması ve bu lezyonların geriye dönük incelemesinde barsak genişlemesinin bölgesel olarak yetersiz olması nedeniyle yer değişikliğinin net değerlendirilememiş olması barsak genişlemesinin önemini vurgular niteliktedir.

BT kolonografide genişlemenin iyi olması, spazmın azaltılması ve peristaltizmin durdurulması için intravenöz hyoscine-N-butyl bromide (Buscopan) verilmesi önerilmektedir (16). Hiç bir olgumuzda hyoscine-N-butyl bromide kullanmaya gerek kalmadığı için, hyoscine-N-butyl bromide'in spazm ve genişleme üzerine etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmek bu çalışmada mümkün olmamıştır. Çalışmamızda bulunan bir yanlış pozitif olguda ve üç yanlış negatif olguda barsak genişlemesinin yetersiz olması rol oynamıştır. Bu olgularda Buscopan kullanımı ek katkılar sağlayabilirdi. Bu nedenle Buscopan kullanımının olmaması önemli bir yöntemsel eksiklik olabilir BT kolonografide yüzüstü ve sırtüstü konumlarda rutin olarak alınmalıdır. Katlanamayan hastalarda yan yatar konum da tercih edilebilir (16). Sadece

yüzüstü veya sırtüstü konumlardan birini kullanarak olgulara verilen radyasyon dozunun azalacağı açıktır. Ancak bir çalışma bu yöntem ile kolorektal poliplerin sadece %16'sının saptanabildiğini vurgulamaktadır (17). Dışkı artığı ve sıvı varlığında polip tespiti ve dışkı-polip ayırımı açısından iki konumda da inceleme gerekir. Üstelik yüksek radyasyon dozu kullanmanın BT kolonografinin polip saptama duyarlılığını arttırmadığı bilinmektedir: Bir çalışmada 50 mAs'lik bir değer ile BT kolonografinin 10 mm'den büyük polipleri saptamadaki duyarlılığı %90'dan yüksek bulunmuştur (18). Çalışmamızda da BT kolonografi için önerilen sınırlarda düşük dozlar kullanılmıştır.

Dışkı atığının poliplerden ayırımı, içlerindeki hava taneciklerinin varlığı ile yüzüstü ve sırtüstü taramada yer değiştirmeleriyle yapılabilir. Ancak bu ayırım her zaman mümkün olmamaktadır. Bu açıdan İntra Venöz Kontrast Madde (İVKM) verilmesinin polip dışkı ayırımında faydalı olacağı bildirilştir (16). Literatürde İVKM verilerek yapılmış sanal kolonoskopi çalışmaları giderek artmaktadır (11, 19). Çalışmamızda da İVKM kullanılması tercih edilmiştir. Ancak küçük poliplerde İVKM'ye bağlı dansite değişikliğini yansız değerlendirmek zor olabilir. Nitekim yanlış pozitif tanı alan üç olguda da polipler 4 mm'den küçüktür. Bu durum küçük poliplerde İVKM'nin sağlayacağı yararın sınırlı kalabileceğini düşündürmektedir. Buna rağmen İVKM'nin BT kolonografi incelemesinin rutin bir parçası olması gerektiğini düşünüyoruz.

BT kolonografide kesit kalınlığının polip saptamaya etkisi konusunda endoskopik olarak kanıtlanmış bir çalışmada üç ve beş mm kesit kalınlıklarıyla yapılan BT kolonografi tetkiklerinin polip saptamadaki duyarlılığa etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya göre beş mm ile elde edilen görüntülerin 3 mm ile elde olunan görüntülere göre -istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte- çözünürlük açısından daha kötü olduğu ve beş mm'den küçük poliplerde duyarlılığın belirgin olarak azaldığı ortaya çıkmıştır (20). Rogalla ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kesit kalınlığı azaldıkça polip saptama duyarlılığının belirgin olarak arttığı belirtilmiştir (Beş mm'nin altındaki poliplerde bir mm'lik kesit kalınlığında duyarlılık %96, iki mm'lik kesit kalınlığında %93, üç mm'lik kesit kalınlığında %85, beş mm'lik kesit kalınlıgında %74) (21). ESGAR uzlaşısında kesit kalınlığının üç mm veya altında olması gerektiği belirtilmiştir (16). Çalışmamızda kesit kalınlığı 1,25 mm seçilmiştir.

İlk çalışmalar BT kolonografinin daha az invaziv olması nedeni ile varolan diğer kolorektal kanser tarama testlerine iyi bir seçenek olabileceğini göstermekteydi (22). Son zamanlarda BT kolonografinin kolorektal polipleri saptamadaki duyarlılığı konusunda çelişkili yayınlar vardır. Hara ve arkadaşları endoskopik olarak kanıtlanmış 30 polipte yaptıkları BT kolonografide bir cm'den büyük poliplerde duyarlılığı %100, 0.5-0.9 cm arasındaki poliplerde %71, 0.5 cm'den küçük poliplerde %28 olarak bulmuşlardır (23). Aynı grup daha sonra yaptıkları 70 olguyu içeren bir çalışmada BT kolonografinin duyarlılığını 10 mm'den büyük poliplerde %75, 5–10 mm. arasındaki adenomatöz poliplerde %66 ve 5 mm'den küçük poliplerde %45 olarak bildirmişlerdir (24). Pickhardt ve arkadaşları 10 mm ve daha büyük poliplerin saptanmasında BT kolonografinin duyarlılığını (%93,8), olarak bulmuştur (25). Spinzi ve arkadaşlarının çalışmasında BT kolonografinin duyarlılığı ilk 25 olguda %31,8, sonraki 20 olguda %91,6 olarak belirtilmiştir (26). Cotton ve arkadaşları ise 10 mm ve daha büyük poliplerin saptanmasında klasik kolonoskopinin duyarlılığını BT kolonografiye üstün bulmuştur (27). Literatürdeki en geniş polipli olgu serisi 100 olgu ile Fenlon ve arkadaşlarına aittir (22). Bu çalışmada BT kolonografinin duyarlılığı 10 mm'den büyük poliplerde %91, 6-9 mm. arasındaki poliplerde %82 ve 5mm'den küçük poliplerde %55 olarak bildirilmiştir. Barış ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise klasik kolonoskopide izlenen 23 polipin 17'si çok kesitli BT kolonografide doğru olarak saptanmıştır. Bu çalışmada 10 mm ve daha büyük boyuttaki 11 lezyondan dokuzu (%81), 6-9 mm boyutları arasındaki dört lezyondan üçü (%75), 1-5 mm boyutları arasındaki sekiz lezyondan beşi (%62) çok kesitli BT kolonografide doğru olarak saptanmıştır (28). Aytekin ve arkadaşlarının çalışmasında da sonuçlar benzerlik göstermektedir. Yirmidokuz olgu içeren bu çalışmada BT kolonografinin duyarlılığı 10 mm ve daha büyük poliplerde%91, 6-9 mm arasındaki poliplerde%75 ve 5 mm ve daha küçük poliplerde ise %50 olarak belitilmişir (11). Çalışmamızda polipler konusundaki bulgular literatürle benzerlik göstermektedir.

Onsekiz polipten 15'i doğru olarak saptanmıştır, tüm poliplerdeki duyarlılığımız %83 bulunmuştur. Dört mm ve üzerindeki poliplerde duyarlılığımız %100'dür. Saptanamayan poliplerin 4 mm'nin altında boyutta oldukları dikkat çekicidir. Geriye dönük incelemeler

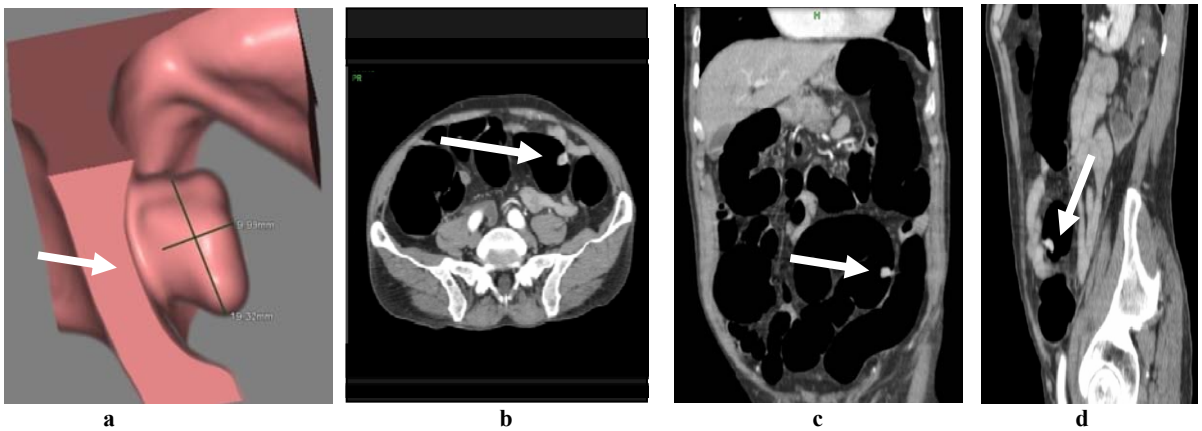
sonucunda bu lezyonların yanlış yorumlanmasında kolon spazmı ve/veya dışkı artığı suçlanmıştır.

Poliplerin yanı sıra BT kolonografinin kolorektal kanser saptanması ve evrelendirilmesinde de oldukça başarılı olduğu bildirilmektedir. Royster ve arkadaşlarının kolorektal kanserden kuşkulanılan 20 olguda yaptıkları çalışmada 2 cm'den büyük 20 kitle lezyonu BT kolonografide doğru olarak tanımlanmıştır (29). Bu çalışmada çarpıcı olan bir bulgu BT kolonoskopi ile 20 olgudan 18'inde kitlenin proksimali de değerlendirilebilirken klasik kolonoskopide bunun ancak 12 olguda mümkün olmasıdır. Aynı şekilde 52 olgudan oluşan bir başka çalışmada 38 karsinom olgusundan 30'unda BT kolonografi ile doğru patolojik evrelendirme yapılmıştır (30). Fenlon ve arkadaşları tıkayıcı tipte kolorektal kanseri olan 29 olguda yaptıkları çalışmada proksimal kolonda 2 eşzamanlı kanser ve 24 polip bulmuşlardır (31). Çalışmamızda adenokarsinomlu olgular BT kolonografi ile doğru olarak saptanmış, olgu sayısının az olması nedeniyle duyarlılık ve özgüllük hakkında yorum yapılmamıştır. Ancak bu olgularda karın metastaz açısından da taranabildiğinden tek bir tanısal incelemeyle bütün ameliyat öncesi değerlendirme tamamlanabilmiştir. Böylece hem zamandan hem de maliyetten tasarruf etmek mümkün olmuştur.

Divertiküller söz konusu olduğunda 2D ve 3D BT kolonografi kullanmak suretiyle yüksek tanısal duyarlılık oranlarına ulaşılmaktadır: Dışkı veya baryum ile dolu bir divertikülün 3D BT kolonografi görüntülerinde kitle ile karıştırılabileceği ve 2D BT kolonografi ile incelendiğinde divertikülün yumuşak doku kitlesinden ayırt edilebileceği belirtilmektedir (32). Çalışmamızda da divertikülozis olgularının tümü BT kolonografi ile doğru olarak saptanmıştır. Ancak olgu sayısı yetersiz olduğundan duyarlılık ve özgüllük hakkında yorum yapılmamıştır. Çalışmamızda klasik kolonoskopi ile saptanan iki Ülseratif Kolit olgusuna ait mukozal lezyonlar BT kolonografi ile saptanamamıştır. BT kolonografinin yüzeyel mukozal lezyonları saptaması beklenmemektedir (11). Buna rağmen bir olguda hastalık zemininde gelişen yalancı polip saptanabilmiştir.

Yukarda açıklanan nedenler yüzünden her iki tetkik arasındaki ilşkiyi ölçmeyi hedeleyen Cohen'in Kappa analizi sonuçları lezyonların tümü ve polipler için orta-iyi derecededir.

OLGULARDAN ÖRNEKLER

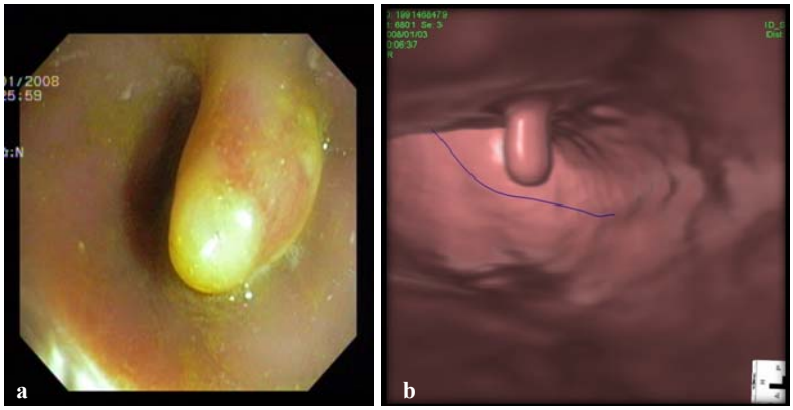


a b c d

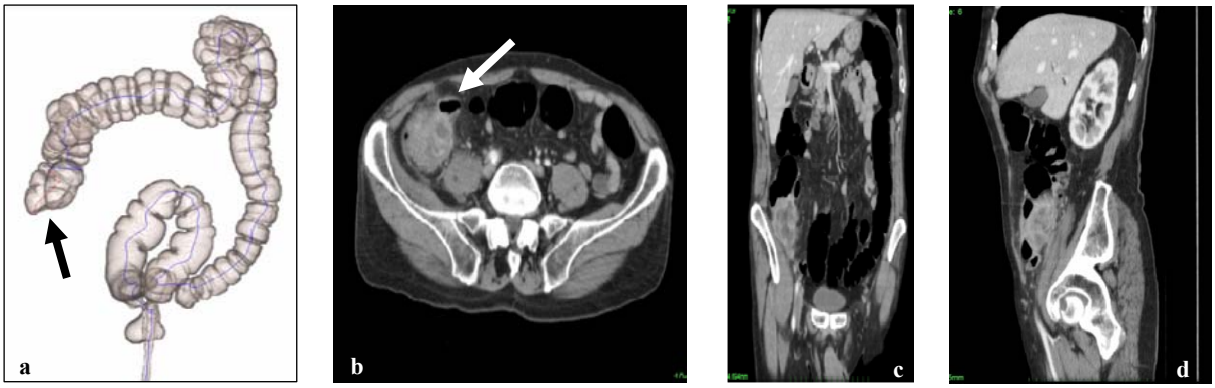


e

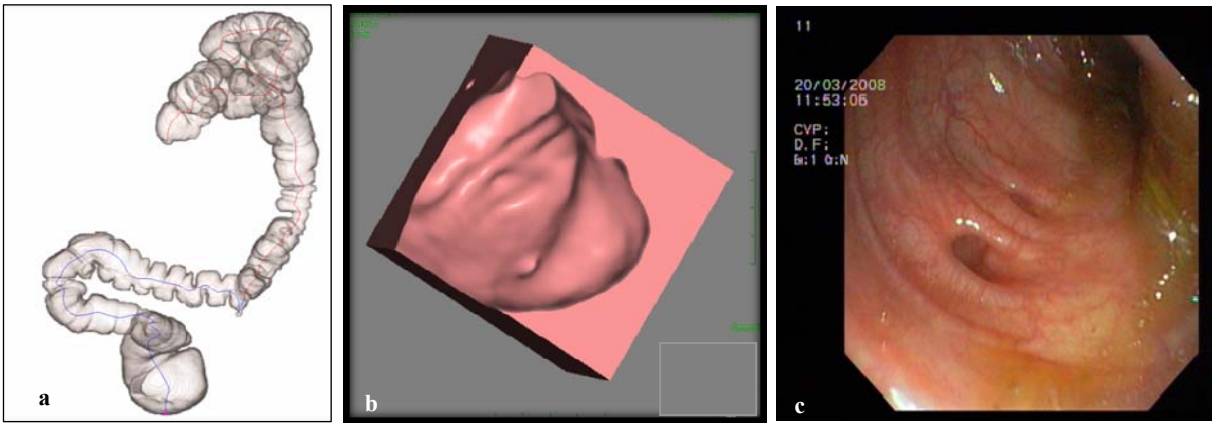
Şekil 1 a, b, c, d, e: Rektal kanama şikayetiyle başvuran 72 yaşındaki erkek olguda sanal kolonoskopik incelemede rektosigmoid bölgede yaklaşık 2 cm çapında polip vardır (a). Aksiyel, koronal ve sagital sonradan oluşturulmuş BT kesitlerinde yumuşak doku yoğunluğunda lezyon izlenmektedir (oklar) (b, c, d). Klasik kolonoskopide bu lezyon doğrulanmıştır (e). Histopatolojik incelemesi yüksek dereceli displazik tübüler adenom olarak bildirildi.



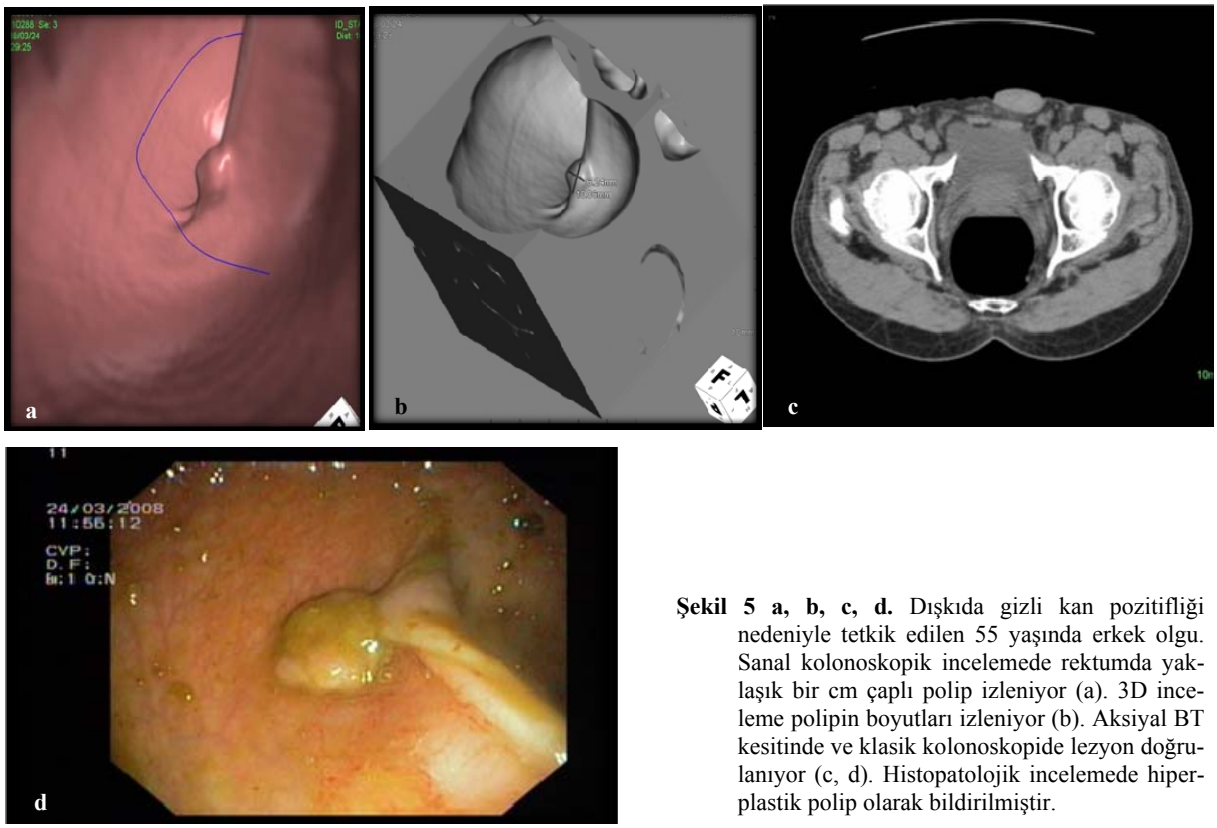
Şekil 2 a, b. Ülseratif Kolit tanılı 70 yaşında erkek olgu. Sanal kolonoskopik görüntüde sigmoid kolonda 1cm çaplı polipoid lezyon izlendi (a). Klasik kolonoskopide aynı yerleşimde yalancı polip bulundu (b). Histopatolojik incelemede sol kolon tutulumlu inflamatuar bağırsak hastalığı olarak bildirildi.



Şekil 3 a, b, c, d. Kilo kaybı ve karın ağrısı şikayeti olan 67 yaşında erkek olgu. BT kolonografide çekumda altta kuşkulu bası görünümü izlendi (a).Sanal kolonoskopisi normal bulunan olgunun klasik kolonoskopisinde çekum duvarında ödemli görünüm bildirildi. Aksiyel, koronal ve sagital sonradan oluşturulmuş görüntülerde karın sağ alt kadranda apendiks yerleşimli ancak sınırları çekum ve ilioçekal bölgeden net ayırt edilemeyen 5 cm boyutlarına ulaşan kitlesel lezyon gözlenmiştir (b, c, d). Plastrone apendisit ile apendiks tümörü ayrımı kesin yapılamamıştır. Histopatolojik tanısı apendisit olarak bildirildi.



Şekil 4 a, b, c. Opere kolon kanseri tanılı 80 yaşında erkek olgu. İzlemde CEA ve CA19-9 yüksekliği nedeniyle yerel yenileme araştırılan olguda BT kolonografide ve sanal kolonoskopide sol kolon divertikülleri izleniyor (a ,b). Ayrıca transvers kolon orta kısmından itibaren kolektomili olduğu izleniyor. Klasik kolonoskopi aynı bulguları destekliyor.



Şekil 5 a, b, c, d. Dışkıda gizli kan pozitifliği nedeniyle tetkik edilen 55 yaşında erkek olgu. Sanal kolonoskopik incelemede rektumda yaklaşık bir cm çaplı polip izleniyor (a). 3D inceleme polipin boyutları izleniyor (b). Aksiyal BT kesitinde ve klasik kolonoskopide lezyon doğrulanıyor (c, d). Histopatolojik incelemede hiperplastik polip olarak bildirilmiştir.

SONUÇ

BT kolonografi, klasik kolonoskopiye kıyasla pek çok avantajlara sahiptir. Bununla birlikte lezyonların tümü ve polipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde Cohen'in Kappa analizi sonuçlarının orta-iyi derecede olması ve 4 mm'den küçük polipleri saptamadaki etkinliğinin düşük olması nedeniyle bir tarama testi olarak güvenilir değildir. Bu tetkikin lezyonların ilk tanısından çok klasik kolonoskopi ile saptanmış olan lezyonların morfolojik özelliklerinin izleminde kullanılması daha yararlı olabilir. İleriye yönelik çalışmaların bu ilke doğrultusunda düzenlenmesi, BT kolonografinin klinik uygulamalardaki yerini daha iyi belirlememize yardımcı olacaktır.

Buna rağmen klasik kolonoskopinin yapılamadığı olgularda BT kolonografi denenebilirse de hastaların bu tetkikin bir ilk tanı yöntemi olarak eksiklikleri olduğu konusunda uyarılması, gerekirse bu amaçla düzenlenmiş onam formlarının imzalatılması gerektiği açıktır. İyi bir BT kolonografi uygulaması için ESGAR'ın önerdiği tetkik öncesi hazırlık programına uymak gerekliliği ortadadır. Çalışmamızdaki olgularda etilen glikol ile daha kuru bir kolon temizliği sağlanmış olması nedeniyle hazırlığın bu ilaçla yapılması önerilebilir. Ek olarak i.v. Buscopan uygulamasının rutin hale getirilmesi tanısal doğruluğun artmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hawley ST, Vernon SW, Levin B, Vallejo B. Prevalence of Colorectal Cancer Screening in a Large Medical Organization. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2004; 13: 314-9.
2. Jemal A, Tiwari RC, Muray T, Ghafoor A, Samuels A, Ward E, et al. Cancer statistics 2004 . CA Cancer J Clin 2004; 54: 8-29.
3. Eddy DM. Screening for colorectal cancer. Ann Intern Med 1990; 113: 373-84.
4. Muto T, Bussey HJ, Morson BC. The evolution of cancer of the colon and rectum. Cancer 1975; 36: 2251-70.
5. Aldridge AJ, Simson JN. Histological assessment of colorectal adenomas by size: are polyps less than 10 mm in size clinically important? Eur J Surg 2001; 167: 777-81.
6. Carolyn B. Histopathological and Clinical Evaluation of Serrated Adenomas of the Colon and Rectum. Mod Pathol 2003; 16(5): 417–23.
7. Towler BP, Irwing L, Glasziou P, Kewenter J, Weller D, Silagy C. A systematic review of the effects of screening for colorectal cancer using the feacal occult blood test, hemoccult. BMJ 1998; 317: 559-65.
8. Anderson ML, Heigh RI, McCoy GA, Parent K, Muhm JR, McKee GS, et al. Accuracy of assessment of the extent of examination by experienced colonoscopists. Gastrointest Endosc 1992; 38: 560-3.

9. Detsky AS. Screening for colon cancer:can we afford colonoscopy? N Engl J Med 2001; 345: 607-8.
10. Byers T, Levin B, Rothenberger D, Dodd GD, Smith RA. American Cancer Society guidelines for screening and surveillance for early detection of colorectal polyps and cancer: update 1997. CA Cancer J Clin 1997; 47: 154-60
11. Oto A, Deger A, Koçer I, Sivri B, Özaslan E, Besim A. Kolorektal poliplerin ve kitlelerin saptanmasında spiral BT kolonografinin tanısal etkinliği Türk Radyol Derg 2001; 4: 541-52
12. Johnson CD, Dackman AH. CT colonography: the text colonscreening examination. Radiology 2000; 216: 331-41.
13. Vining DJ. Virtual endoscopy: is it reality? Radiology 1996; 200: 30-1.
14. Waye JD, Lewis BS, Yessayan S. Colonoscopy: a prospective report of complications. J Clin Gastroenterol 1992; 15: 347-51.
15. Rembacken BJ, Fujii T, Caims A, Fujii T, Rembacken BJ, Dixon MF, et al. Flat and depressed colonic neoplasms: a prospective study of 1000 colonoscopies in the UK. Lancet 2000; 355: 1211-4
16. Stuart A, Andrea L. ESGAR:Consensus statement on CT colonography. Eur Radiol 2007 ; 17: 575-9.
17. Laks S, Macari M, Bini EJ, Lenhart DK, Babb J, Bonavita J, et al. Positional change in colon polyps at CT colonography. Radiology 2004; 231: 761-6.
18. Macari M, Bini EJ, Xue X, Lenhart DK, Babb J, Bonavita J, et al. Colorectal neoplasms: prospective comparison of thinsection low-dose multi-dedector row CT colonography and conventional colonoscopy for detection. Radiology 2002; 224: 383-92.
19. Fletcher JG, Jhonson CD, MacCarthy RL. CT colonography: overcoming the problems of collapse and colonic fluid. Radiology 1998; 209: 96.
20. Hara AK, Jhonson CD, Reed JE, Fletcher JG, MacCarty RL, Welch TJ, et al. Reducing data size and radiation dose for CT colonography. AJR 1997; 168: 1181-4.
21. Rogalla P,Meiri N, Hamm B, Rückert J. Multislice CT Colonography. Eur J Radiol 2002; 36: 81-5.
22. Fenlon HM, Nunes PD, Schrov CP. A comparison of virtual and convantional colonoscopy for the detection of colorectal polyps. N Engl J Med 1999; 341: 1496-503.
23. Hara AK, Jhonson CD, Reed JE, Fletcher JG, MacCarty RL, Welch TJ, et al. Detection of colorectal polyps by computed tomographic colonography: feasibility of anovel technique. Gastroenterology 1996; 110: 284-90.
24. Hara AK, Jhonson CD, Reed JE, Fletcher JG, MacCarty RL, Welch TJ, et al. Colorectal polyp detection with CT colography: wo-versus three dimensional techniques: work in progress. Radiology 1996; 200: 49-54.
25. Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I, Summers RM, Liu J, Yao J, Brown A, et al. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. N Engl J Med 2003; 349: 2191- 200.
26. Spinzi G, Belloni G, Martegani A, Del Favero C, Minoli G. Computed tomographic colonography and conventional colonoscopy for colon disease:a prospective blinded study. Am J Gastroenterol 2001; 96: 394-400
27. Cotton PB, Durkalski VL, Pineau BC, Palesch YY, Mauldin PD, Hoffman B, et al. Computed tomographic colonoscopy (virtual colonoscopy): a multicenter comparison with standard colonoscopy for detection of colorectal neoplasia. JAMA 2004; 291: 1713-9.
28. Barış B, Ensar Y, Mehtap T, Atadan T, Bülent A. Kolorektal tümörlerin tanısında çok-kesitli BT kolonografinin konvansiyonel kolonoskopi ile karşılaştırılması. Diagnostic and Interventional Radiology 2004; 10(3): 218-29.
29. Royster AP, Fenlon HM, Clarke PD. CT colonoscopy of colorectal neoplasms:two-dimensional and three-dimensionalvirtual-reality techniques with colonoscopiccorrelation. AJR 1997; 169: 1237-42.
30. Harvey CJ, Amin Z, Hare CMB. Helical CT pneumocolon to assess colonic tumors:radiologic-pathologic correlation. AJR 1998; 170: 1439-43.
31. Fenlon HM, McAneny DB, Nunes DP. Occlusive colon carcinoma: virtual colonoscopy in the preoperative evaluation of the proximal colon. Radiology 1999; 210- 4238.
32. Hara AK, Johnson CD, Reed JE, Fletcher JG, MacCarty RL, Welch TJ, et al. Colorectal lesions: evaluation with CT colography. RadioGraphics 1997; 17: 1157-67.

İLETİŞİM

Dr. Duygu ENGİN
SB Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Radyoloji Bölümü
Tel: 0 232 469 69 69 / 1770
E-posta: duyguengin79@hotmail.com

Başvuru : 07.05.2009
Kabul : 30.06.2009