

# Sanal görüntüleme [1] Rahat kolonoskopi

Dr. Mesut Yıldırım



1969 Almanya doğumlu. 1993 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. Ankara Numune Hastanesi, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nde çalıştı. Halen Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır.

Tıp dünyasında gelişmelerin birçoğu teşhis ve onun önemli bir parçası olan görüntüleme alanında yaşıyor. Günümüzde baş döndürücü bir hızla kaydedilen ilerlemeler, pek çok eski tanı yöntemini geride bırakırken, yenilerini gündeme sağlam bir şekilde oturtuyor. Yakın zamana kadar endoskopik yöntemler, dolaylı bulgular yerine özellikle bazı branşlarda klinisyenlerin vazgeçilmez gördükleri araçlardı. Ne de olsa hiçbir şey doğrudan insanın kendi gözü ile görmesi kadar sağlam olmayabilir. Ancak bu sağlam temeller üzerinde oturan fikirden insanlar eskisi kadar emin değiller.

Doğrudan görüntülemeye dayanan endoskopik yöntemler geçtiğimiz on yıllar içinde büyük teknik ilerlemeler göstermiş olmakla birlikte, yine de invaziv işlemler olarak görülmekte ve azalan bir seyir izlemesine rağmen, komplikasyonlar ciddi endişe uyandırmaktadır. Komplikasyonsuz vakalarda bile hastaların çektiği sıkıntılar her zaman bir şikayet konusu. Özellikle bu tetkik risk altındaki gruplarda düzenli aralıklarla tekrarlanacaksa hasta uyumunun yüksek olmasını beklemek gelişmiş toplumlarda bile olası görülmemekte.

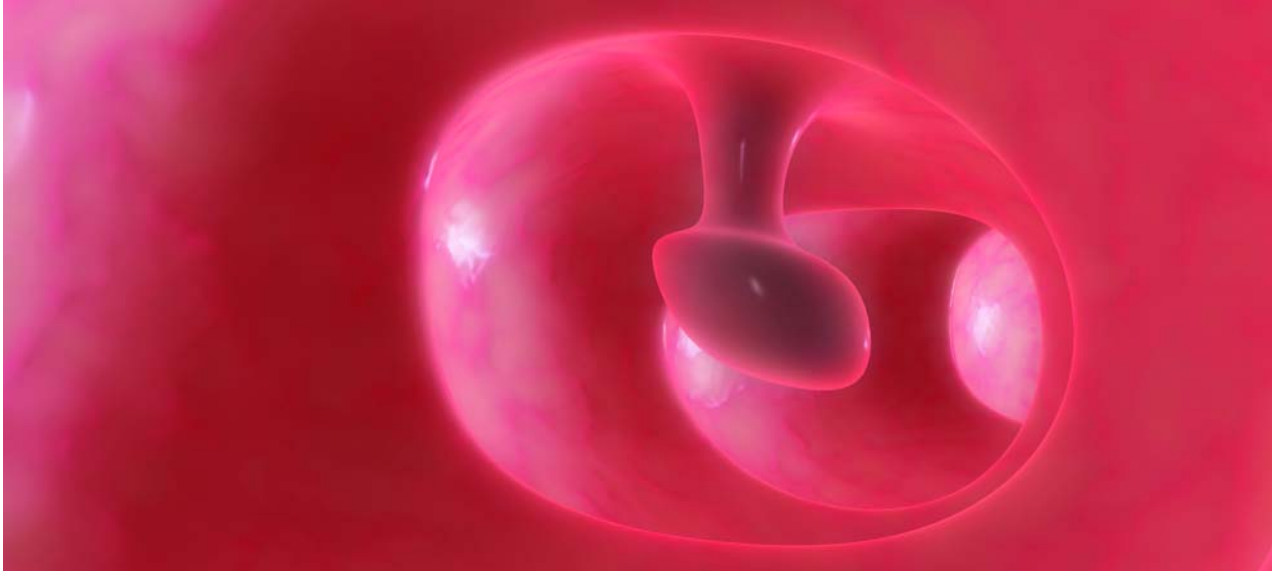
Girişimsel uygulamalar için endoskopik yöntemlerin yeri tabii ki inkar edilemez. Ancak pek çok alanda artık hastalar için sanal görüntüleme yöntemleri iyi

bir alternatif oluşturuyor. Bu makalede özellikle kolon kanser taraması için çok sayıda insana düzenli aralıklarla uygulanabileceği göz önüne alınarak maliyet etkinliği ve duyarlılığı açısından sanal kolonoskopi ele alınacaktır.

## Kolon kanseri ve anlamı

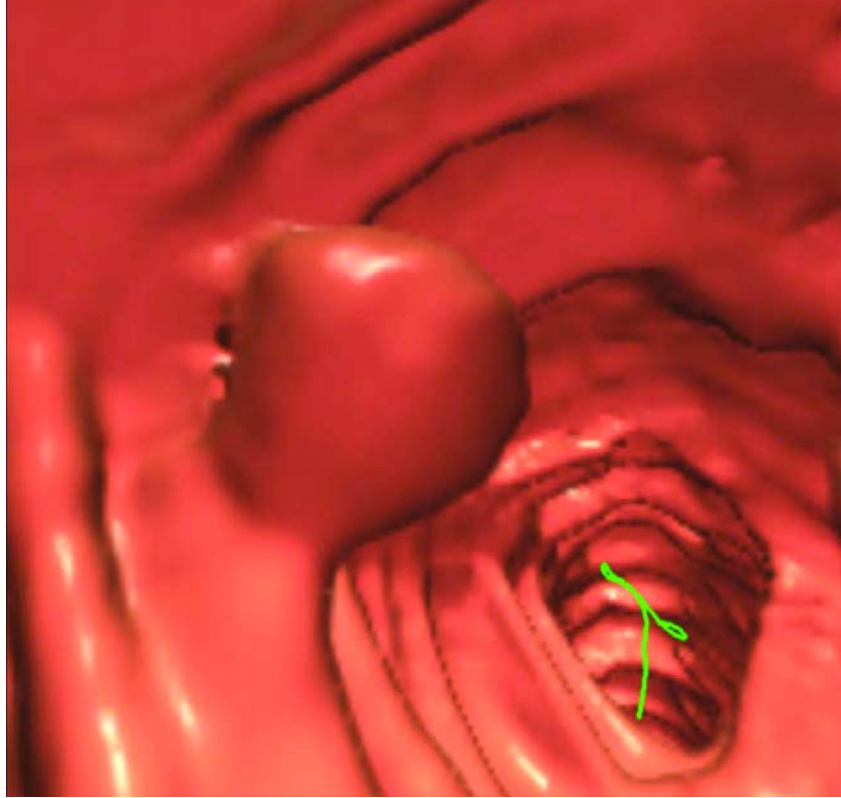
Kolon kanseri, ABD kaynaklı yayınlarda, kanser ölümlerinin ikinci başta gelen etkeni, İngiltere'de ise akciğer ve meme kanserinden sonra üçüncü yaygın malignitedir.

Batı yaşam tarzının benimsendiği ülkelerde tüm ölümlerin yaklaşık yarısı kardiyovasküler nedenlerden, dörtte biri ise kanserden kaynaklanmaktadır.





BT Kolonografi (sanal kolonoskopi) toplum taramasında rol oynayabilecek yeni bir radyolojik tekniktir. Tam barsak hazırlığı, pahalı tarayıcılar ve bilgisayar olanakları gerektirmekte birlikte, minimal olarak invazivdir ve tüm kolonun görüntüleri 5 dakika içinde elde edilebilir.



Epidemiyolojik bulgular diyetle sürekli olarak yüksek yağ ve et oranının bulunmasının kolorektal kanser ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular ekolojik çalışmalar, hayvan deneyleri, vaka-kontrol çalışmaları ve kohortlarla desteklenmiştir.

Diyetteki lif oranı ise gayta kitlesini arttıracığı ve transit zamanını azaltacağından koruyucu olarak öngörülmektedir. Bu nedenle sebze ve meyvelerin tüketimi kuvvetle önerilmektedir. Koruyucu önlemlerin bir başka yönü ise erken teşhiste ortaya çıkmaktadır. Agresif cerrahinin anatomik olarak daha kolay uygulanabildiği kolorektal kanserlerde, hastalığın evresi ile sağ kalım oranlarında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu durumdaki bir hastanın erken tanılması kendisi için paha biçilmezdir. Ancak erken tanı için uygulanacak tarama yöntemlerinin toplumsal düzeyde uygulanabilirliği ciddi bir sorundur.

Çeşitli yayınlarda 55-65 yaş arası yetişkin popülasyonda yıllık kolonoskopi uygulamasının maliyet etkin olabileceğinden söz edilmektedir. Ama bu taramayı gerçekten herkese yapmak zorunda mıyız? Ya da bunu yapabilecek insan gücüne veya kaynaklara her ülkede sahip miyiz? Kolorektal kanserlerin diğer bir özelliği, genetik bir yönünün olmasıdır. Bazı ailelerde kanser riski taşıyan polipler bulunurken (ailesel adenomatöz polipozis), diğer bazılarında kalıtsal non-polipozis kolon kanseri ön plana çıkmaktadır. Bu bilgi taramanın en azından risk altındaki grupta yapılması gerektiğini bize gösteriyor.

#### Neden tarama?

Kolorektal kanserlerin çoğu, kalın barsağın iç yüzeyinde 10-15 yıl öncesinden gelişmiş olan poliplerdeki (adenomlar) malign değişimden kaynaklanmaktadır. Mevcut veriler 1 cm çapındaki poliple-

rin %10'unun 10 yıl içinde malign hale gelebileceğini düşündürmektedir. Bu poliplerin bir çoğu kolonoskopi ile çıkarılabilir ve bizim için artık tehdit oluşturmaz. Ancak poliplerin sayısı yaş ile artmaktadır ve yenilerinin gelişmeyeceğinin teminatını kimse veremez. Cerrahi, kolorektal kanser tedavisinin temel taşıdır ve erken tanı tümörün tamamen rezeksiyon şansını ve kür oranını artırır.

#### Tarihi gelişim

1970'lerin ortasından itibaren adenom-karsinom ikilemi popüler hale gelmiştir. Esas prensip, başlangıçta sitolojik ve morfolojik olarak normal bir mukoza-dan ilerlemiş karsinoma doğru sıralı ve zamansal bir ilerlemedir. Bilgi birikiminin gelişimi sonucu 1 cm'den büyük lezyonların çok daha anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. 1992'de Selby ve ark. kolorektal taramanın etkinliğini destekleyen ilk çalışmayı yayınladılar. Tarama protokollerine ait öneriler sürekli olarak değişiklik gösterdi. 1993'te bir ön tarama olarak gaytada gizli kan testi öne sürüldü. Aynı yıl Ulusal Polip Çalışması'nın sonuçları yayınlandı ve 1994 yılında kurumlar arası bir panel toplandı. 1997'de Amerikan Kanser Topluluğu'nun kolorektal kanser için tarama kılavuzları risk gruplarına göre yayınlandı. Bu kılavuzun temelini algoritmaya göre değişen sıklıklarda kolonoskopi veya çift kontrastlı baryum enema oluşturmaktaydı. 2001'den itibaren sigorta kurumları normal grubundaki hastalar için kolonoskopiye ödemeye başladı.

Kolonoskopi, kolonun değerlendirilmesi için nihai prosedürdür ve hem diyagnostik hem de terapötik olabilir. Perforasyon ve kanama riski nispeten düşük olmakla birlikte diğer alternatiflerine göre çok daha yüksektir. Sigmoidoskopi-nin aksine çok daha titiz bir barsak hazırlığı gerektirir ve çoğunluk tarafından

rahatsız edici bulunur. Tamamlanabilme oranı uygulayıcının deneyimi, anatomik varyasyonlar, geçmiş abdominal cerrahi, hastanın anesteziye reaksiyonu gibi faktörlerle değişmektedir.

#### Sanal kolonoskopinin doğuşu

1993'te David Vining, spiral bilgisayarlı tomografi (BT) taraması ile sanal gerçeklik bilgisayar işlemciliğini bir araya getirmeyi düşündü. Hayali, "kalın barsakların içinde simülasyon oyunlarındaki gibi bir uçakla uçmaktır". Bu çılgın fikri, yaklaşık yarım düzine kurumdan sonra bir tıp fakültesinin radyoloji bölüm başkanı tarafından ilginç bulundu ve 100,000 Dolardan başlayıp sonunda 5 milyon Dolara ulaşan bir bütçe ile desteklendi. 1994'te BT verilerinin ilk kez perspektif hacim işlenmesine (içinden uçma) olanak sağlayan bir yazılımın kullanılması ile sanal kolonoskopinin teknik olarak mümkün olduğu gösterildi. Sanal kolonoskopi tamamen yeni bir teknolojinin ilk örneği –ayrıca hala geniş kitlelere en çok hitap eden- olması nedeniyle özel bir yere sahip oldu. Bu konuda çalışmalar hızla ilerledi ve 1997'de Hara ve ark. 70 hastalık, Royster ve ark. 20 hastalık serileri ile ilk yayınları yaptılar. Türkiye'de bu konuda ilk çalışma, Ekim 1998 ile Ağustos 1999 arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde incelenen 28 hastaya ait serinin 2001 yılında Köktener ve ark. tarafından yayınlanması ile gerçekleştirildi. Son olarak 2006 yılı Aralık ayında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'ne ait 48 hastalık bir seri yayınlandı.

İlk uygulanmasından bu yana yazılım, BT tarayıcı donanımı, bilgisayar işlemci hızı ve depolama kapasitelerinin gelişimi ve yorumlayıcı deneyimi ile sanal kolonoskopi, deneysel bir yöntem olmaktan çıktı ve sağlam bir bilimsel zemine oturdu. Popüler bir radyolojik tek-

nik olarak kolon polipleri ve kanserinin önemine başarı ile dikkat çekti. Bu yönü ile sadece ilgili kişilerin haberdar olduğu kapalı bir bilimsel gelişme olarak kalmadı ve benzerlerine öncülük etti.

Sanal kolonoskopinin gerçeğine göre avantajları non-invaziv olması, sedasyon gerektirmemesi, daha düşük maliyeti olması, kolon dışı bozuklukları aynı anda görüntüleyebilmesi ve daha kesin bir lokalizasyon bilgisi vermesidir. Başlıca dezavantajı biyopsi materyalinin alınmamasıdır. Sanal kolonoskopinin duyarlılığı tüm polipler için %77 ile %86, ve 10 mm'den büyük polipler için %91 ile %100 arasında bildirilmektedir. Teknik özelliklerin gelişmesi ile duyarlılık oranları artmaktadır ve gerçek kolonoskopinin gerisinde değildir.

### Uygulama

Sanal kolonoskopi uygulaması, baryum enema çalışmasına benzer bir barsak temizliği gerektirir. Takiben bir rektal tüp aracılığıyla kolon oda havası ile distansiyona getirilir. Görüntüler, hasta yüz üstü ve sırt üstü pozisyonlarda iken alınır. Multislice tarayıcı ile ince kesit alınması önerilmektedir. 2005 yılında New York Üniversitesi'nde 4 detektörlü 1 mm kalınlığında kesitler ile ideal sonuçlar alındığı bildirilmektedir ki Türkiye'de yeni cihazların hemen tamamı bu konfigürasyonun üzerindedir (ortalama 16 detektör). Ancak bu, Türkiye'de her merkezde sanal kolonoskopinin kolaylıkla uygulanabileceği anlamına gelmez. Çünkü işlemin en önemli bileşeni yazılım programıdır ve programın kullanılmasını bilmek gerekir. Abdomen ve pelvisin taranması 15 saniyede gerçekleşir (hastanın nefes tutma süresi) ve bilgisayar analizleri, multiplanar reformasyonlar (MPR) ve 3D endoluminal veriler dahil 10 dakikadan daha kısa bir sürede gerçekleşir. Görüntülerin yorumlanması bir radyolog için 5 ile 20 dakika arasında sürmekte olup çoğunlukla 10 dakikanın altındadır.

Klasik tomografi görüntülerinin 2 boyutlu kesitlerinin aksine sanal kolonoskopi 3 boyutlu bir dünya oluşturur. Görüntülere yüzey veya hacim kazandıran çalışma istasyonları, merkezden geçen bir çizgi boyunca endoluminal görüntü oluşturur. Uygulayıcı kolon boyunca ileri veya geri doğru ilerleyebilir ve şüpheli lezyonları tekrar değerlendirmek üzere geri dönebilir.

Konvansiyonel 2 boyutlu BT kesitlerinde poliplerin tespit edilmesi güç olabilir ve öte yandan haustra gibi normal yapılar polipoid gözükabilir ve yanlışlıkla patolojik olarak değerlendirilebilir. Bu durum 3 boyutlu gösterimlerin gerek-

çesini oluşturur ve kolonun topografik özelliklerini daha sezgisel bir biçimde ortaya koyar. Ancak yine de şüpheli bir polipin tamamen özelliklerinin ortaya konması güç olabilir. Burada BT atenuasyon değerleri bir alanın yumuşak doku, yağ ve gayta kalıntısı olup olmadığını belirler.

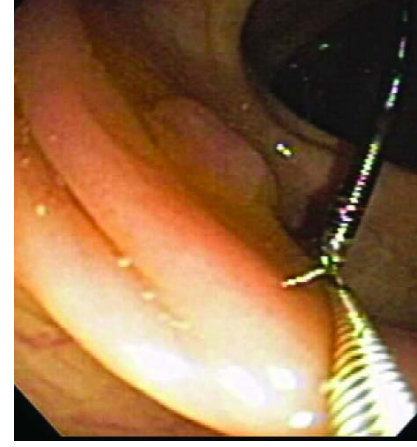
### MR Kolonografi

BT kolonografi uzaysal rezolüsyon, maliyet ve tarayıcı sayısının daha fazla olması gibi önemli avantajlara sahip olmakla birlikte radyasyon içermemesi MR kolonografinin (MRC) de sanal uygulamalar için bir alternatif olarak gelişmesine imkan sağlamıştır. Tekniğe ait ilk yayınlar 1999 ve 2000 yıllarına aittir. Kolon lümeni içindeki sinyale dayalı olarak MRC, "parlak lümen" ve "karanlık lümen" olarak ikiye ayrılır.

Kontrastlı 3D MR anjiyografiye benzer şekilde, MRC tek bir nefes tutulması sırasında edinilen T1 ağırlıklı 3D gradyan eko edinimleri ile çalışır. Parlak Lümen MRC ile kolorektal lezyonların tespiti dolma kusurlarının görüntülenmesine dayanır. Polip ve kiteller dışında bu kusurlara, hava kabarcıkları veya kalıntı fekal materyal de neden olabilir. Bu olasılıkların ayırımı için yine yüz üstü ve sırt üstü pozisyonlarda görüntüler alınır.

Karanlık lümen MRC, parlak tutulumlu kolon duvarı ile homojen olarak karanlık olan lümen arasındaki kontrasta dayanır. 2001 yılında sunulan bu teknikte gadolinyum içeren enema yerine sadece musluk suyu rektal olarak verilir. Kolonik dolma süreci T1 yerine T2 ağırlıklı floroskopik bir sekansla izlenir. Kolon duvarını parlak olarak izlemek için paramanyetik kontrast madde intraveöz olarak uygulanır. Eğer lezyon kontrastlanırsa bir poliptir, eğer değilse gaytayı temsil eder. Karanlık lümen tekniğinde hava bir sorun oluşturmadığı için sadece sırt üstü pozisyonunda görüntü alınır, inceleme ve işlem süreleri daha kısadır.

Kolaylaşan tekniklere rağmen, yine de barsak hazırlığı bazı hastalar için sıkıntı verici gözükmektedir. Bu ihtiyacı ortadan kaldırmak üzere fekal işaretleme kavramı gündeme gelmiştir. MRC öncesinde son 36 saat içindeki 4 öğün sırasında yemeklere kontrast madde katılması ile gayta da kontrastlanır ve pratikte enema olarak verilen kontrasttan ayrılamaz. Bu teknik pahalı olduğu için, karanlık lümen MRC'de kontrast olarak çok bilinen bir ajan olan baryum sülfat kullanılır ve sinyal olarak rektal verilen su ile aynıdır. Bu son haliyle teknik mükemmel tanınal doğruluğu daha rahat bir incelemeye dayanan hastanın kabulü ile birleşmektedir.



1993'te David Vining, spiral bilgisayarlı tomografi (BT) taraması ile sanal gerçeklik bilgisayar işlemciliğini bir araya getirmeyi düşündü. Hayali, "kalın barsakların içinde simülasyon oyunlarındaki gibi bir uçakla uçmaktı". Bu çılgın fikri, yaklaşık yarım düzine kurumdan sonra bir tıp fakültesinin radyoloji bölüm başkanı tarafından ilginç bulundu ve 100,000 Dolardan başlayıp sonunda 5 milyon Dolara ulaşan bir bütçe ile desteklendi.

Sanal kolonoskopi elimizdeki mevcut cihazlarla bile yazılımların nasıl ufuklar açabileceğinin çok iyi bir örneği. Bilimde hala hayalgücüne ve sonrasında onun geliştirilmesine yer var. Tıbbın pek çok alanında sanal görüntüleme teknikleri, girişimsel yöntemlerin yerini tamamen almasa bile, bunlara duyulan ihtiyacı büyük ölçüde azaltacak gibi gözüküyor.

### Kaynaklar

Dachman, *Fundamentals of Virtual Colonoscopy*, Springer, 2005

*ABC of Colorectal Cancer*, BMJ Books, 2001

*Radiological Clinics of North America, Update on Radiologic Evaluation of Common Malignancies*, January 2007

Köktener A, et al. *Computed tomographic colonography in detecting colorectal tumors*, Turkish Journal of Gastroenterology, 2001