

İnovasyon

RSNA Özel Sayısı

Ocak 2015

www.siemens.com.tr/inovasyon

SIEMENS

Siemens'te
manyetik
rezonans
görüntüleme: bir
başarı hikayesi

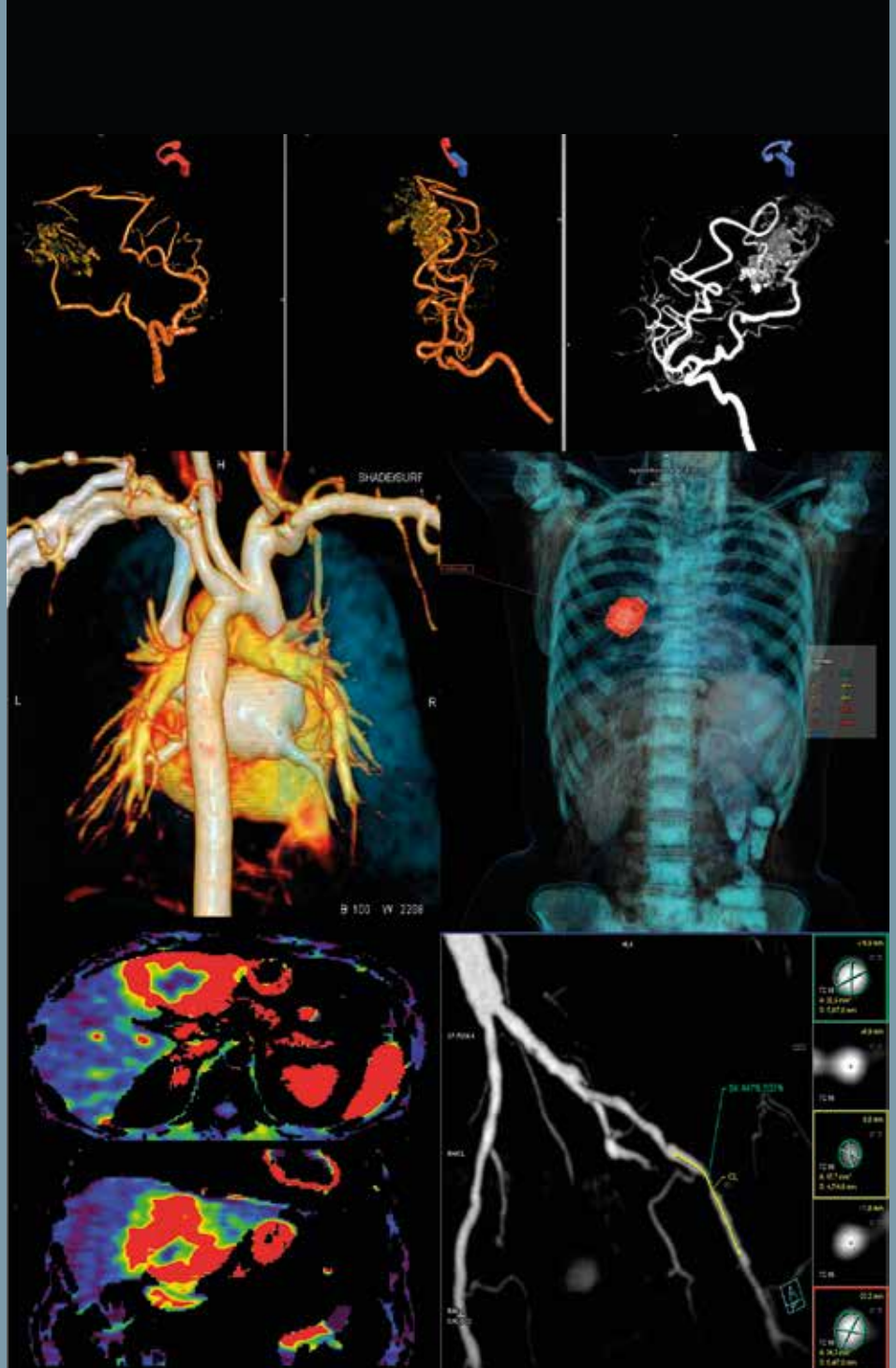
Sayfa 4

“Radyoloji,
güncel tıp
pratiğinin tam
merkezinde yer
alıyor”

Sayfa 18

Travma
hastalarında
metal
artefaktlarının
azaltılması

Sayfa 22



The Siemens logo is displayed in a bold, teal, sans-serif font. It is positioned in the upper left corner of the advertisement, above a white horizontal bar. The background of the entire advertisement is a photograph of a young boy in a blue shirt and grey pants sitting on the table of a Siemens MAGNETOM Skyra MRI scanner. A male technician in white scrubs stands to the right of the boy, gesturing with his hands as if explaining the procedure. The MRI machine is a large, white, cylindrical structure with a circular opening. The Siemens logo is also visible on the machine's exterior. The overall scene is brightly lit, suggesting a clinical or hospital setting.

www.siemens.com/skyra

MAGNETOM Skyra

3T'de maksimum performans. Her vakada. Her gün.

Klinik ortamlarda daha hızlı, daha güvenilir ve daha hasta-dostu MR görüntüleme sistemlerine ihtiyaç hızla artıyor. MAGNETOM Skyra, bu ihtiyacın karşılanmasına yardımcı oluyor ve 3T'nin potansiyelini maksimum düzeye çıkarıyor. MAGNETOM Skyra, mükemmel görüntü kalitesi sunmanın yanı sıra verimliliği de yükseltiyor. Böylece, daha çok sayıda hastaya hizmet verirken, yatırımın geri dönüşünü de önemli ölçüde artırıyor.

İster rutin tetkiklerde ister gelişmiş araştırmalarda kullanılsın, MAGNETOM Skyra çalışma biçiminizde devrim yaratacak. MAGNETOM Skyra ile

- 3T MR görüntülemede sıra dışı bir kalite ve hız kazanın.
- Tutarlı sonuçlara verimli bir biçimde ulaşın.
- MR görüntüleme hizmetlerinizin kapsamını genişletin.

Answers for life.

Sevgili dostlarımız,

4 yıldan uzun süredir *İnovasyon* dergisi aracılığıyla sizlerle buluşuyor, hem sektörümüzdeki gelişmeleri hem de teknolojik inovasyonları paylaşıyoruz. 2015 yılıyla birlikte *İnovasyon*'un da beşinci yılına girdik. Birlikte daha nice yıllara ulaşmak dileğiyle 17. sayımızı beğenilerinize sunuyoruz.

Bu sayımızın ana konusu, Radiological Society of North America (RSNA) etkinliğinde tanıtılan ürün ve çözümlerimiz. Dünyanın her yerinden radyologlar, fizikçiler, radyoloji teknisyenleri ve firma yetkililerini bir araya getiren 100. RSNA etkinliğine bu yıl Türkiye'den de katılımın artarak yaklaşık 300 kişiye ulaştığını memnuniyetle gördük.

Her zaman vurguladığımız gibi, Siemens Sağlık olarak gerek global anlamda gerekse Türkiye'de en büyük önceliğimiz, görüntüleme ve tanı süreçlerini hem hekimlerimiz hem de hastalar açısından olabildiğince kolay ve güvenli hale getirmek. Bu yüzden de ürün ve çözümlerimiz özellikle doz azaltımı, artefaktların giderilmesi, hasta konforu, görüntünün azaltılması gibi noktalara odaklanıyor. Öte yandan, hastanelerin maliyetlerinin düşürülmesi ve verimliliğin artırılması noktasında da benzersiz çözümler sunuyoruz. Bu yönde kaydettiğimiz gelişmeleri RSNA etkinliğinde de gurur ve mutlulukla paylaştık.

Tanıttığımız en önemli yeniliklerden biri, 1.5 Tesla Magnetom Amira MR görüntüleme sistemi oldu. Magnetom Amira, bir MR görüntüleme cihazından beklenen tüm özellikleri sunarken, işletme maliyetlerinin düşük olmasıyla da ayrıca dikkat çekiyor. Kullandığımız yeni "Eco-Power" teknolojisi sayesinde, bekleme modunda yüzde 30'a kadar enerji tasarrufu sağlanabiliyor.

Katılımcıların ilk kez RSNA'da görme fırsatı bulduğu yeni nesil Somatom Definition Edge ile de klinik rutinde dual enerji prosedüründe devrim yaratıyoruz. Yeni BT tarayıcıdaki inovatif X-ray tüple, dünyada ilk kez tek kaynaklı bilgisayarlı

tomografide iki farklı enerji seviyesiyle görüntüleme yapılabilir.

Dijital mobil X-ray sistemimiz Mobilett Mira Max, hem günlük kullanımda hem de acil ve yüksek kaliteli görüntüleme ihtiyaçlarında çok etkili bir çözüm sunuyor. Cihazın mobil olması sayesinde, hasta nakli gerekmiyor. Mobilett Mira Max'te artık iki yeni dedektör kullanılıyor: Ekstremiteler ve özellikle yenidoğan ünitelerinde kullanılabileceğiniz ekstra-kompakt MAX mini dedektör ve sadece üç kilogram ağırlığındaki MAX wi-D dedektör.

İnovasyon'un bu sayısında, yukarıda sözünü ettiğimiz çözümlerimizden çoğunun yanı sıra PURE® gibi yeniliklerimize de yer veriyoruz. Kullanım kolaylığı ile akıllı Siemens teknolojilerini bir araya getiren PURE, Artis® sistemlerimizin gelişmiş anjiyografi özelliklerine yenilerini ekleyerek girişimsel prosedürleri daha da iyileştiriyor. Bu sayımızın başrol oyuncularından bir diğeri olan syngo Dyna4DR® de anjiyo işlemi sırasında 3D akış paternlerini görselleştirerek görüntü alma sürecini kolaylaştırıyor. Ayrıca bu süreçte ek radyasyon ya da kontrast maddesi kullanımına gerek kalmıyor.

Dergimizde metal artefaktlarının azaltılması, tüm vücut CTA, kardiyak BT gibi pek çok konuda bilgilendirici yazılar bulabilirsiniz. Özellikle metal artefaktları üzerinde durmanın önemli olduğuna inanıyoruz. Tanı amaçlı görüntülemelerde olduğu kadar, tedavi sonrası izleme sürecinde de bu tür sorunların ortadan kaldırılması hayati önem taşıyor. Siemens imzalı syngo DynaCT SMART (Streak Metal Artifact Removal Technique) ve SOMATOM Definition Edge çözümlerimiz, görüntüdeki artefaktları giderme açısından önemli avantajlar sunuyor.

Son olarak, Siemens'in bulut tabanlı (cloud-based) sağlık çözümlerinden söz etmek istiyorum. Bulut-tabanlı ağ, sağlık sektöründe uzmanları bir araya getiren, medikal görüntüleme veri alışverişleri ile verilerin yararlı bilgilere dönüştürülmesine katkıda bulunan bir



teknoloji. Bu teknoloji, Siemens Sağlık'ın "ekip çalışması" anlayışına da bire bir uyuyor. Siemens görüntüleme cihazlarından elde edilen devasa boyutlardaki veriler, bulut üzerinden neredeyse gerçek zamanlı olarak paylaşıyor ve çok daha sağlıklı sonuçlar elde ediliyor.

İnovasyon'un 2015 yılındaki bu ilk sayısını beğeneceğinizi umuyor, görüş ve önerilerinizi almak için sabırsızlanıyoruz. Her zaman söylediğimiz gibi, bu derginin esin kaynağı ve yol göstericisi sizsiniz. Değerlendirmelerinizi nesrin.kalay@siemens.com adresine bekliyoruz. Hepimiz için sağlıklı, mutlu ve başarılı bir yıl dileğiyle...

Şevket On

Siemens Sağlık Türkiye

18

"Radyoloji, güncel tıp pratiğinin tam merkezinde yer alıyor"



38

Azaltılmış radyasyon dozu ve sadece 20 mL kontrast medyasıyla tüm vücut BTA'sı



50

Kardiyak BT: İşte bu kadar basit

4 Siemens'te manyetik rezonans görüntüleme: bir başarı hikayesi

12 Yüzüncü yılında RSNA Kongresi

13 PURE® - Hem akıllı hem rahat

18 "Radyoloji, güncel tıp pratiğinin tam merkezinde yer alıyor"

22 Travma hastalarında metal artefaktlarının azaltılması

24 Klinik ve işletme gerekliliklerini dengelemek

26 QISS kontrastsız MR anjiyografisi: Üç periferik damar hastalığı vakasının incelenmesi üzerine bir çalışma

32 İntraoperatif BT – Nöroşirürji uzmanları için daha iyi görüntüleme

36 Pankreas kanserinden şüphelenilen bir vakada BT perfüzyon görüntülemesi

38 Azaltılmış radyasyon dozu ve sadece 20 mL kontrast medyasıyla tüm vücut BTA'sı

40 Pediyatrik hastalarda kontrastsız renal MR anjiyografisi (syngo NATIVE TrueFISP)

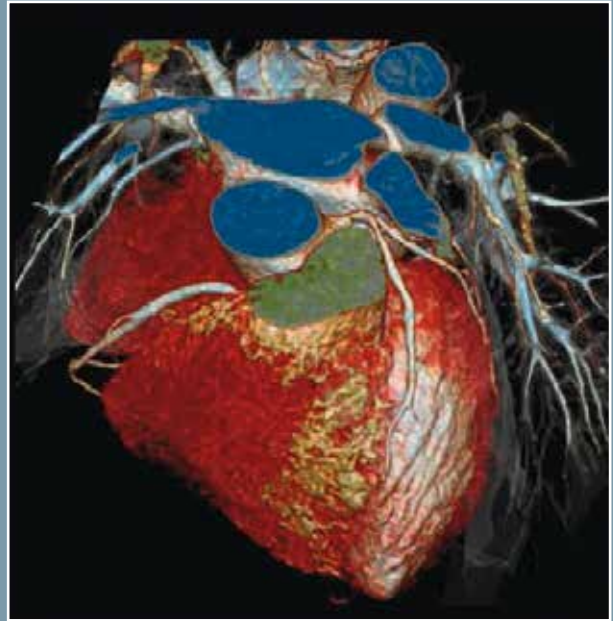
45 Görünmeyeni görmek için metal artefaktlarından kurtulun: syngo DynaCT SMART*

48 Akış paternini 3 boyutlu olarak görün syngo Dyna4D

50 Kardiyak BT: İşte bu kadar basit

54 Persistan bilateral patent ductus arteriosus ve konflüen pulmoner arterler – Nadir görülen bir konjenital kardiyak malformasyonu

56 Mobilett Mira Max: Mobil X-Ray'de yeni standart



24

Klinik ve işletme gerekliliklerini dengelemek

İnovasyon

Dergi Yönetim Yeri: Yakacık Yolu No: 111 34870 Kartal-İstanbul **Telefon:** 444 0 633 **Faks:** 0216 459 20 31 **e-posta:** saglikinfo.tr@siemens.com

Yönetim: Siemens Sanayi ve Ticaret A.Ş. Adına Sahibi Celal Savaş

Genel Yayın Direktörü (Sorumlu): Şevket On **Yayın Editörü:** Doç. Dr. Mehmet Ertürk **Yayın Türü:** Yerel-sürel-iiki ayda bir

İçerik ve Tasarım Uygulama: Konak Medya Yıldız Posta Cad. Akın Sitesi 3. Blok No: 10 Kat: 5 Daire: 54 34349 Gayrettepe-Beşiktaş / İstanbul

e-Posta: bilgi@konakmedya.com **Telefon:** 0212 216 97 00 **Faks:** 0212 216 97 01 **Web:** www.konakmedya.com

Baskı ve Cilt: Özgün Ofset Aytekin Sok. Yeşilce Mah. No: 21 34418 4. Levent / İstanbul **Telefon:** (0212) 280 00 09 **Faks:** (0212) 264 74 33

Değerli meslektaşlarım,

Siemens İnovasyon'un bu sayısını geçen sene de yaptığımız gibi "RSNA 2014 Özel Sayısı" olarak hazırladık. Her yıl olduğu gibi, Chicago'da düzenlenen bu devasa toplantıda dünyanın her yanından meslektaşlarımız hem teknolojik ve tıbbi yenilikleri tanıma imkanı buldular hem de bilgilerini tazelediler.

RSNA altı gün süren oldukça uzun bir bilimsel toplantı. Sürenin uzunluğunun yanı sıra programın yoğunluğu da bu toplantının doyurucu bilimsel içeriğini garantiye alıyor. Toplantı süresince radyolojinin akla gelebilecek her alanından tamı tamına 1.754 sözlü bildiri (meme görüntüleme, kardiyak görüntüleme, toraks görüntüleme, acil radyoloji, gastrointestinal görüntüleme, muskuloskeletal görüntüleme, nöroradyoloji, baş-boyun görüntüleme, nükleer tıp, pediatrik radyoloji, fizik, radyasyon onkolojisi ve radyobiyojoloji, vasküler ve girişimsel görüntüleme, moleküler görüntüleme, sağlık politikaları ve enformatik) sunuldu. Ayrıca 2.151 adet eğitimci poster ve 949 adet bilimsel poster sergilendi. Toplamda 225 tazeleme kursu, 81 multi-oturum, 37 seri kurs, 39 özel oturum, 61 enformatik kursu ve altı adet ana salon oturumu ile mesleğin her aşamasındaki 60.000 kadar radyolog yeni bir şeyler öğrenme olanağı buldu.

Bu derece yoğun bilimsel içeriğin yanında fuar alanı da görülmeye değerdi. Toplam 39.642 metrekarelik bir alanda 636 adet firma standı kurulu idi. Bu firmalardan 101 tanesinin RSNA'e ilk katılımları olması ise, toplantının halen büyüme potansiyeline sahip olduğunun göstergesi olarak kabul edilmekte. Radyoloji o kadar ilginç bir disiplin ki özellikle enformatik alanındaki her yenilik kendisini hemen radyoloji alanında da ifade etme şansını buluyor. Bu da her yıl katılımcı firma sayısının artmasına olanak sağlıyor.

RSNA, Chicago şehri için de çok önemli bir olay. Ekonomiye büyük katkı sağlıyor. Örneğin bu sene Chicago şehir merkezinde yer alan 84 otele toplamda 130.000 geceleme gerçekleşmiş durumda. Yapılan alışverişlerin yarattığı katma değer de cabası. Amerikalıların büyük önem verdikleri "Thanksgiving Day", yani "Şükran Günü" her yıl Kasım ayının dördüncü Perşembe günü kutlanıyor. Ertesi gün, yani Cuma ise "Black Friday" olarak adlandırılıyor ve "Noel alışveriş sezonu"nun başlangıcı olarak kabul ediliyor. Mağazalar ve firmalar bu sezona özel indirim kampanyaları düzenliyorlar. RSNA kendine sabit bir tarih seçmiş: "Şükran Günü" ve "Black Friday"i takip eden pazar günü tipik olarak toplantının ilk günü oluyor. Şehir RSNA'e o kadar önem veriyor ki, billboard'larda ve elektrik ya

da telefon direklerindeki afişlerde Chicago Belediyesi misafirlerine çok sıcak bir tonda "hoş geldiniz" diyor.

Bu sene en çok ön plana çıkan konu, RSNA'nın yüzüncü yılını kutluyor olması idi. Toplantılar ve sergiler ile bunun altı çizildi. Bir de radyolojinin değişim ihtiyacı tartışıldı. "Değer esaslı tıp" (value-based medicine) ve "patient-centered imaging" (hasta merkezli görüntüleme) özelliklerle ele alınan konulardı. Bu konuları önümüzdeki sayılarda daha da derinlemesine ele almayı planlıyoruz.

Umarım bu sayıyı beğenirsiniz. Bahsedilen teknolojik gelişmelerin her biri, radyolojinin tıbbın gören gözü olmaya devam edeceğini gösteriyor. Bir de unutmadan ekleyeyim, geri bildirimleriniz bizim için çok önemli: smerturk@gmail.com

Dr. Şükrü Mehmet Ertürk
Yayın Editörü



“Geleceği öngörmenin en iyi yolu,
onu kurmaktır.”

Theodore Edward Hook, 1825

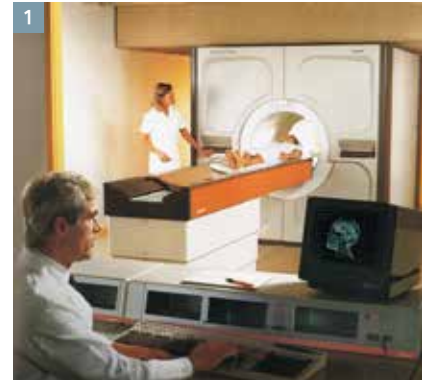
Siemens'te manyetik rezonans görüntüleme: bir başarı hikayesi

Ingo Zenger; Antje Hellwich

Siemens Sağlık, Erlangen, Almanya

1983'te MAGNETOM adlı ilk Siemens MRG sistemi, St. Louis'deki (Missouri, ABD) Mallinckrodt Radyoloji Enstitüsü'nde kuruldu. Aradan otuz yıl geçti.

Bugün ise MAGNETOM sistemleri entegre Tim coil teknolojimizi, benzersiz Dot tarama yazılımımızı, görüntülemede trendleri belirlemeye devam eden uygulamalarımızı ve tabii ki MAGNETOM kullanıcıları için taramaları daha da etkin ve hasta dostu hale getiren MRG sistemlerimizin tasarımını içeriyor. Şimdi geçmişe dönelim ve bu noktaya nasıl geldiğimizi görelim.



1 1983'teki ilk MAGNETOM sistemi

Görünmezi görünür kılmak

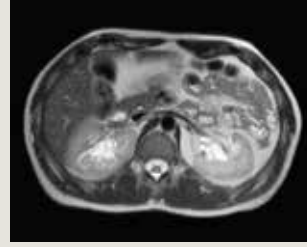
8 Kasım 1895'te Wilhelm Conrad Röntgen X-ray'i keşfederek tıbbi teşhis alanında devrim yaptı. Zamanla araştırmacılar, doktorların hastalıkları teşhis etmeleri için başka görüntüleme yöntemleri geliştirdi: Bilgisayarlı tomografi, ultrason ve nükleer tıp. Bunların her biri farklı teknikler kullanıyor ve belirli taramalar için kaliteli görüntüler sunuyordu. 20. yüzyılın ikinci yarısında ise bilim insanları, tıbbi görüntülemede sonradan müthiş bir imkan sunacak yeni bir teknolojinin temellerini araştırmaya başladı: Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).

1946'da iki fizikçi, manyetik rezonans ilkesini keşfetti: Felix Bloch ve Edward Mills Purcell, bir manyetik alandaki atom çekirdeğinin yüksek frekanslı elektromanyetik alan tarafından harekete geçirildiğinde eğildiğini fark etti. Bu yüksek frekanslı alan kapatıldığında, atomlar absorbe ettikleri enerjiyi bırakıyor ve baştaki hallerine geri dönüyorlardı. Bloch ve Purcell bunu keşfederek manyetik rezonans görüntülemenin teknik temellerini attılar. Bu başarıları sayesinde 1952 Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar.

1950'de ise Erwin Hahn, atom çekirdeklerinin iki yüksek frekanslı pulse'tan etkilendiğinde “spin-eko” oluşturduğunu keşfetti. Ancak 1968'de Zürihli bir grup araştırmacı manyetik rezonansın hassasiyetini geliştiren çığır açıcı bir ilerleme kaydedene dek, manyetik rezonans yavaş ve kesin sonuç vermeyen bir yöntemdi. Richard Ernst, Weston Anderson ve Kurt Wüthrich pulse eksitasyonunu geliştirdi ve rezonans sinyalini analiz etmek için yeni bir yöntem kullandı. Bu da manyetik rezonans teknolojisini yaklaşık 1000 kat hızlı ve daha hassas hale getirdi. Ernst bu başarısı ile 1991'de kimya dalında Nobel Ödülü aldı.

İnovasyon

1984



İlk pasif direkt
manyetik ekranlama

Sonraki yıllarda ise manyetik rezonans görüntüleme katılar, sıvılar ve gazlar için önemli bir analitik yöntem oldu.

1971'de Raymond Damadian, bunun sağlıklı dokularla tümörleri ayırmak için kullanılabileceğini gösterdi. Modern MRG teknolojisinin doğuşu ise 1973'te kimyacı Paul C. Lauterbur ve fizikçi Sir Peter Mansfield'ın sıvı dolu bir nesneyi görüntüleyebilmesine dayandırılıyor.

Bu iki isim, MR görüntüleme teknolojisindeki çığır açan çalışmaları sebebiyle 2003'te tıp alanında Nobel Ödülü'ne layık görüldüler.

Siemens'te ilk adımlar

Siemens, yeni yöntemin potansiyelini gördü ve bu teknoloji ile araştırma ve geliştirmeye büyük ilgi gösterdi. Siemens araştırma laboratuvarındaki mühendisler, henüz 1959'da plastiklerin özelliklerini incelemek için manyetik rezonansı kullanıyordu.

1965'te şirket, gelecek yıllarda MR görüntüleme alanındaki gelişmelere yön verecek bir uzmanı işe aldı: Fizikçi Alexander Ganssen (Resim 2).

Ganssen, daha öğrenciyken manyetik nükleer rezonansla ilgilenmeye başlamıştı ve hayatının geri kalanında da bu tutkusuna sadık kaldı.

Siemens'teki araştırmaları, tıbbi teşhis amaçlı MR teknikleri odaklı oldu. 1966'da bulunan ve bir yıl sonra patenti alınan bir sistem geliştirdi: Kartoid arteri ya da koldaki kan akışını ölçmek için manyetik rezonansı kullanan ilk ünite.

1 Şubat 1978'de Siemens, bir MR görüntüleme sistemi geliştirmeye başladı.

Alexander Ganssen projeyi yönetmesi için fizikçi Arnulf Oppelt ile iletişime geçti ve bu ekip, ilk MR görüntüleme prototipini oluşturdu: insan vücudunun tamamını kapsayabilen bir mıknatısın olduğu 0.1-Tesla sistemi.

Bu mıknatıs, Oxford Instruments Ltd., sonraki adıyla Siemens Magnet Technologies'e sipariş edildi. Bu deneysel sistem (Resim 3A), özellikle bu amaç için yapılan ahşap bir kulübede tamamlandı (Resim 4). Manyetik alanı bozmamak için yapıda hiç manyetik parça kullanılmadı; tek bir çelik çivi bile yoktu. Yine de araştırmacılar bazı sıkıntılar yaşadı: Mıknatısın güç kaynağında değişimler oldu ve nükleer rezonans frekansı radyo dalgaları ile aynı aralıkta olduğu için fizikçiler, akşam MR görüntüleme sinyallerinin yerine kısa dalga yayınları aldı. Bu sorunu çözmek için ise mıknatısı kaplayacak bir Faraday kafesi inşa ettiler (Resim 3B).

1979'da Oppelt'in ekibi uygun bir test objesi aradı ve sonunda yeşil dolmalık biberde karar kıldı (Resim 5). Çünkü, "Kesinlikle sabit duracaktı. İnsan vücudundaki bir organla hemen hemen aynı büyüklükteydi.



2 Alexander Ganssen, 1954 civarı.



3 (3A) Hava soğutmalı 0.1 Tesla mıknatısı, 1978.
(3B) Faraday kafesli 0.1T mıknatısı, 1979.





Aktif olarak etrafı kapatılan ilk BT sistemi



İlk açık MR 0.2T sistemi

1989

1993

Ayrıca potansiyel görüntü ile gerçek anatomisi arasındaki benzerliği saptamak için kesilip açılabilirdi." Ekibin yaptığı araştırma, kısa sürede büyük başarı getirdi. Sadece birkaç ay sonra bu cihazla insan kafatası görüntülendi. Tarih Mart 1980'di (Resim 6). Ganssen, sadece sekiz dakika süren tarama için bizzat gönüllü oldu. Bu, birkaç ay önce dolmalık biberi taramak için gereken zamandan epeyce kısa bir süreydi.

Eylül 1980'de MRG sistemi ile ilk hastalarda tarama işlemi yapıldı (Resim 8). Mıknatısın içine sürünerek girilmesi gerektiği için, gönüllüler açısından ilk tarama süreci pek rahat geçmedi. Söz konusu mıknatıs, ahşap bir temel üzerine kurulu, çok dar bir alandı.

1981 senesi boyunca ise mühendisler, MR görüntüleme sisteminin görüntü kalitesini oldukça geliştirdi. İkinci bir pilot ünite yapıldı, ama bu kez alan kuvveti 0.2T idi. Nürnberg-Almanya'da çalışan radyolog Ernst Zeitler, hastalarının tarama işlemleri için bu sistemi kullandı. Görüntüler o kadar iyiydi ki baş ya da abdomendeki tümörlerin ve multipl sklerozu olan hastaların beyinlerindeki değişimlerin

yerleri belirlenebiliyordu. "MR görüntüleme teknolojisinin tanınal potansiyeli 1981'de bir kafa taramasında ilk tümörü gördüğümüz zaman belli oldu," diyor Oppelt.

Kısa süre sonra, süper iletkenli mıknatıslarla daha yüksek alan kuvveti elde edildi ve üçüncü pilot sistem 0.5T kuvvete ulaştı. Hemen ardından Siemens, 1.5T mıknatısları geliştirmeye başladı.

1983'ün başında ise artık zamanı gelmişti: Siemens, MR görüntüleme sisteminin günlük klinik kullanıma uygun olup olmadığını test etmek için Almanya'daki Hannover Tıp Fakültesi'nde ilk kurulumu yaptı. Sistemin en önemli parçası, yağ soğutmalı, normal iletkenli 0.2T mıknatıstı. Test o kadar başarılı oldu ki Siemens ürün geliştirme çalışmalarını yoğunlaştırdı ve Tıbbi Teknoloji Birimi kapsamında yeni Manyetik Rezonans İş Birimi'ni kurdu. Kısa süre sonra Siemens, St. Louis-ABD'deki Mallinckrodt Radyoloji Enstitüsü'nde ilk 0.35T MAGNETOM sistemini kurdu (Resim 9). Bu sayede Siemens, dünya çapında klinik uygulamalar için

manyetik rezonans görüntüleme hizmeti veren ilk şirketlerden biri oldu.

İlk MAGNETOM sistemlerinde farklı alan kuvvetleri vardı (0.35, 0.5 ve 1.5 Tesla). Korunaklı MR görüntüleme odasında mıknatıs, likit nitrojen ve likit helyum ile -269 dereceye getiriliyor ve elektrik ile şarj ediliyordu. Ardından mıknatıs için elektrik kaynağına gerek kalmıyordu ve güç kaynağı kalıcı olarak kesiliyordu. Ancak helyum ve nitrojen yavaş yavaş buharlaştığı için düzenli şekilde yenilemek gerekiyordu. İlk MAGNETOM sistemlerinde saatte iki litre nitrojen ve bir buçuk litre helyum kullanıldı (Resim 10). Günümüzdeki gelişmiş MAGNETOM sistemleri "sıfır helyum buharlaşma kaybı" teknolojisine dayanıyor. Bu da MR görüntüleme sistemlerinin normal uygulamada helyum kullanılmadan çalıştırılmasını sağlıyor.

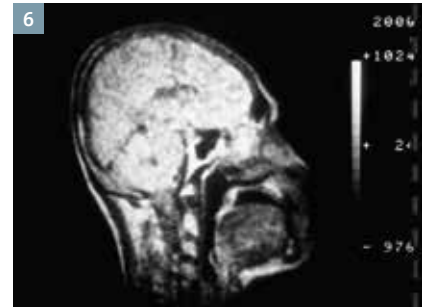
Aralık 1983'te Berlin'deki Freie Üniversitesi bünyesindeki Klinikum Charlottenburg, Almanya'da Siemens'in süper iletken magnetik MR görüntüleme sistemini kullanan ilk üniversite hastanesi oldu (Resim 11). O zamandan Haziran 1984'e dek, Siemens dünyanın farklı noktalarına 14



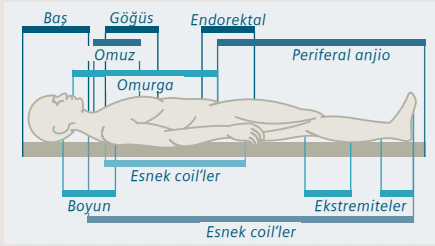
4 İlk MRG araştırma laboratuvarı olarak kullanılan ahşap yapı, Erlangen, 1979.



5 Yeşil dolmalık biberin MR görüntüsü, Kasım 1979.



6 Alexander Ganssen'in kafası, 1980. 128 matrix, 8 dakika.



Tüm vücut
görüntüleme için
ilk Panoramik
Array Coil
konsepti



MAGNETOM Dünyası
İnternet platformu,
MAGNETOM Flash
dergisi ve MAGNETOM
Dünya Zirveleri

1997

2001

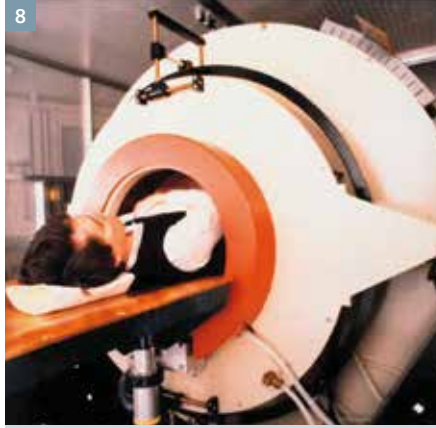
MAGNETOM sistemi yolladı. Yine Haziran 1984'te ABD Gıda ve İlaç Dairesi MAGNETOM'un ABD pazarına girişini onayladı. 1986'da Siemens, 1.5

Tesla için Japonya'dan onay alan ilk MR görüntüleme sistemleri üreticisi oldu.

İlk sistemlerdeki mıknatısların manyetik alan koruması yoktu ve dolayısıyla en az 40 m²'lik odalarda kurulabiliyorlardı. Siemens, kaçak alanı



7 Arnulf Oppelt, 0.1T MRI prototipi ile, 1981.



8 Pilot sistem ile tüm vücut taraması, 1980.



9 İlk MAGNETOM, St. Louis, 1983.



10 80'lerin başında helyum yenileme.



11 Klinikum Charlottenburg, Freie Üniversitesi, Berlin, 1983.



Yeni Teknoloji
Tüm RF ve coil
teknolojisi



İlk açık
(70 cm)
sistem

2003

2004



12 Mıknatıs kaplama, 1984.



13 Aktif şekilde kaplanmış 1T MAGNETOM 42 SPE.

yaklaşık beş kat küçültülmüş süper iletkenli mıknatısı geliştirdi.

Bu benzersiz tasarımı, kafes şeklindeki kalkan kaçak alanını yeniden mıknatısa yönlendirerek manyetik alanı "kendi kendine kaplıyordu". Bu mıknatıslar için eski alanın sadece çeyreği yeterliydi. MR görüntüleme sistemini yerleştirmek için odada yapılması gereken değişikliklerin çoğuna ihtiyaç kalmadı ve bu da kurulum masrafını azalttı (Resim 12).

1989'da Siemens, aktif şekilde kaplanmış mıknatıslı 1.0-tesla bir sistem yaptı: MAGNETOM 42 SPE (Resim 13). Aktif şekilde kaplama, manyetik alanı oluşturan coil'lere ek olarak mıknatısın kendisine de ilave coil'ler yerleştirilmesi anlamına geliyor. Bu da dışarı doğru manyetik alanı zayıflatıyor ve böylece görüntüleme için manyetik alana gerek kalmıyor. 1991'de ise aktif şekilde kaplanmış, 1.0-tesla ve PC'ye benzeyen kullanıcı

dostu bir arayüzü bulunan bir MR görüntüleme sistemi yapıldı: MAGNETOM Impact (Resim 14).

Performans açısından bu kazanımlar sağlanmış olsa da Siemens, yeni tanışılabilir imkanlar, kısaltılmış tarama süreleri ve enerji tüketiminde azalımı sağlayan pek çok teknolojik inovasyona imza atmaya devam etti. 1985'te şirket, "yarım Fourier görüntüleme" kullanarak tarama süresini neredeyse yarıya indirdi. Bu ölçüm tekniğinde verinin sadece yarısı kadarı doğrudan ölçümlerle belirleniyordu. Diğer yarısı ise matematiksel olarak yeniden düzenleniyordu.

Açık ve standartlaştırılmış

1990'ların başlarında dek MR görüntüleme, günlük klinik uygulamaların gerekli bir parçası oldu. 1992'deki standart, sekiz saatte 20 hastaydı. Ancak bazı hastalar, MR görüntüleme sisteminin dar gövdesine girdiğinde rahatsız oluyordu. 1993'te



14 MAGNETOM Impact, 1991.

Siemens ilk gerçek açık MR görüntüleme sistemi olan MAGNETOM Open'ı yaparak MR görüntülemeyi herkes için kullanışlı hale getirdi. 0.2T MAGNETOM Open, ameliyat esnasında da hastaları görüntülemeyi mümkün kıldı (Resim 15).



Yeni Teknoloji
Dot iş akışı motorları
ve Tim 4G

2009



15 1994'te Cleveland Üniversitesi'nde yapılan bir operasyonu görüntülemek için kullanılan MAGNETOM Open.



16 syngo ile anjiyografi 2001.



17 A, B: Tim (Toplu görüntüleme matrisi) ile tüm vücut görüntüleme.

Siemens MR görüntüleme sistemlerinde 1990'larda kullanılan yazılım, PC yazılımlarına benzer şekilde hazırlandı. Yani ilk MR görüntüleme sistemlerinin yazılımlarına göre daha kullanıcı dostu idi. Ancak aynı üreticiye ait MR, BT ya da diğer görüntüleme sistemlerinde her zaman farklı yazılım arayüzleri oluyordu ve operatörlerin bu arayüzleri kendi kendilerine öğrenmeleri gerekiyordu.

21. yüzyıla girerken Siemens, tüm sistemlerinde standart kullanıcı arayüzüne yer veren ilk tıbbi teknoloji üreticisi oldu: syngo yazılımı (Resim 16). Bir hastane ya da tıbbi uygulama merkezi Siemens'ten yeni bir sistem aldığı anda personelin öğrenme hızı çok daha yüksek oluyor.

Siemens'in tüm görüntüleme sistemlerinde standart olarak syngo kullanılıyor.

2003 sonlarında ise Tim (Toplu görüntüleme matrisi), MR görüntülemede devrim yaptı (Resim 17). Tim teknolojisinin ana parçası,

matris konseptine dayanarak veri toplayan yenilikçi yüksek frekanslı coil'ler.

Coil'leri ve hastanın yerini değiştirmeden tüm vücudu taramak artık mümkün. Tim, tek seferde ayakta başa kadar tüm vücudu taramayı sağlıyor, çünkü matris coil'leri yüksek detay oranı ile tüm vücudu kaplıyor. 2,05 metreye kadar olan hastalarda tüm vücudun taranması yaklaşık on iki dakika sürüyor.

Tim; görüntü kalitesinde büyük bir teknolojik gelişme, hasta hazırlama süresinde önemli oranda bir düşüş ve daha kısa tarama süresi sağlıyor. Ayrıca operatörler ve hastalar için de avantajlı yanları var. Hasta konforu, hafif coil'ler ile artırıldı.

Sadece 950 gram olan vücut matrisi coil'i bazı yorganlardan bile daha hafiftir. Tim teknolojisi, hastaların neredeyse tüm taramalarda önce ayakları içeri girecek şekilde konumlandırılmasını sağlıyor ve bu da çoğu hasta için büyük bir rahatlık

2010



İlk MR-PET
Biograph mMR

2011



İlk paralel iletim
uygulaması: Tim TX
TrueShape

18



18 MAGNETOM Espree, dünyanın ilk 70 cm açık bölmeli 1.5-Tesla sistemi

demek. Çünkü baş, dışarıda kalabiliyor. Siemens, 24 Kasım 2003'te Almanya'daki Tübingen Üniversite Hastanesi'nde klinik uygulamalar için kullanıma alınan MAGNETOM Avanto'da bütün bu özellikleri bir araya getirdi.

Birkaç ay sonra ise Tim teknolojisi miknatıs, eğitim sistemi ve alıcı elektronik cihazlar gibi parçalarla en iyi şekilde çalışarak manyetik rezonans görüntülemeye bir çığır daha açtı.

MAGNETOM Espree, 70 santimetrelilik açıklığı olan ilk 1.5-Tesla sistemi oldu (Resim 18). Bu da invazif uygulamaları mümkün kıldı ve obez hastaların ilk kez sınırsız şekilde yüksek alan MR görüntüleme hizmeti almasını sağladı.

Siemens mühendisleri, Tim teknolojisini geliştirmek ve desteklemek için yazılım ve teknolojiler üzerinde çalışıyor. syngo yazılımına, rahatlık ve kolaylığı artıran ve tarama opsiyonlarını genişleten pek çok yeni MR görüntüleme uygulaması eklendi (Resim 19).

* QISS için 510 (k) onay beklenmektedir. ABD'de henüz satışa çıkmamıştır.

Biograph mMR	tüm vücut bölgelerinde aynı anda alınan ilk MR-PET görüntüleri
FLASH	hızlı görüntüleme
PACE	MR görüntülemeye inline hareket düzeltme
ASL	Kontrastsız MR görüntüleme perfüzyonu
AutoAlign	hastanın standart, tekrarlanabilir taraması için konumlandırma
SWI	hassasiyet ağırlıklı görüntüleme ile yeni analizler
DTI task card	fiber traktların kolay görüntülenmesi
SPACE	3 boyutlu ve yüksek hızlı TSE görüntüleme
TrueFISP cine	mükemmel kan dokusu kontrastı ve kardiyak işlev
Inline Dynamic Signal	Cardiac Dot Engine ile hareket düzeltme ve miyokardiyal ilk geçiş perfüzyonunun ölçümü de dahil tamamen otomatik miyokardiyal perfüzyon analizi
Delayed Enhancement	miyokardiyal yara ve fibrözlerin görüntülenmesi
Inline VF	ventriküler işlevlerin inline analizi
TWIST	zaman ve mekansal olarak yüksek çözünürlüklü, düşük dozlu, zaman çözünürlüklü MR anjiyografisi
QISS*	Kontrastsız MR anjiyografi teknolojisi
Cardiac Dot Engine	iş akışı rehberliği ve otomasyonu ile kardiyovasküler MR muayenelerini standartlaştırır
Tissue4D	dinamik çalışmaların farmakokinetik modellemesi
TimCT	hareket edebilen masalı MR görüntüleme
TWIST-VIBE	dinamik karaciğer MR görüntülemesinde her zaman doğru kontrast
StarVIBE	rahat nefes alınan kontrastı geliştirilmiş vücut görüntüleme
GRAPPA	k-space'de paralel görüntüleme ile küçük görüş alanları
WARP	metal implantlardan doğan artefaktları en aza indirme
MapIt	nicel kırıldak karakterizasyonu
Phoenix	sürükle-bırak protokol paylaşımı
Inline	çalışma esnasında MIP ve görünen difüzyon katsayısı gibi hareket düzeltme ve analizi
Dot Engines	her bir vücut bölgesi için otomatik ve kişiye özel tarama

19 Uluslararası iş ortaklarımız ile geliştirdiğimiz öncü uygulamalar.

Başarımızın kaynağı inovasyon



FREEZEit
vücut görüntüleme

2014

Sağlık görevlileri, en iyi tanı ve tedaviyi sunarken aynı zamanda da uygun maliyet için çalışıyor. Teknolojik inovasyonlar ve gelişmiş üretkenlik, bu dengeyi kurmada büyük rol oynuyor.

2009'da Siemens, dördüncü nesil Tim teknolojisini (Tim 4G) ve Dot – optimum günlük verim– teknolojisini (Resim 20) tanıttı. Dot, iş akışını basitleştirerek üretkenliği %30'a kadar artırıyor. Operatörleri tarama işlemleri süresince ve hatta zorlu taramalarda dahi yönlendirmek için görüntü ve mesajları kullanıyor.

Siemens'in başka bir teknolojik buluşu ise 2010'da insan vücudunun görüntülenmesinde bir çığır açtı: MR görüntüleme ve PET'i kapsayan Biograph mMR sistemi (Resim 21). Bu iki yöntemin farklı güçlü noktaları var ve hastalıklara dair tamamlayıcı bilgi veriyorlar.

MR görüntüleme teknolojisinde ahşap kulübelerde yapılan temel araştırmalardan dünya liderliğine uzanan yolda Siemens, tüm dünyada büyüme yaşadı.

Erlangen (Almanya), Oxford (İngiltere), Shenzhen (Çin) ve Joinville'de (Brezilya) üretim merkezleri bulunan Siemens, tek bir kaynaktan son teknoloji MR görüntüleme sistemleri üretmek için tüm teknoloji ve yetilere sahip. Bu merkezler, araştırma ve geliştirmede beraber çalışıyor. Devam eden çalışmalar ise üretim ailesine eklenen pek çok inovasyona katkı sağlıyor ve Siemens'in hizmet sunduğu çeşitli sektörlerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ayarlanıyor.

Tüm üretim merkezlerindeki geliştirme ve ürün etkinliklerindeki yüksek kalite standardı, dünyanın her yerinden müşteriler için danışma ve diğer hizmetler ile tamamlanıyor.

Bu geriye dönük bakış, ilk günlerden ilk ticari aşamalara ve günümüz teknolojisi ile sektördeki öncülüğe dek uzanan bu etkileyci gelişimi yansıtıyor.

Siemens'in pek çok inovasyonu dünyayı değiştirdi. MR görüntüleme ile de 30 yıldır yeni fırsatlar yaratıyoruz.

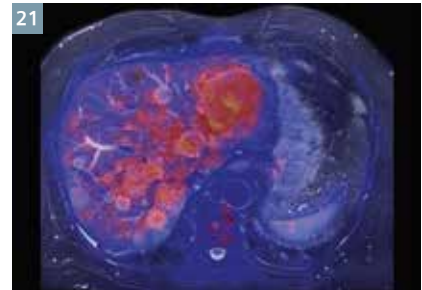
Bir zamanlar hayalini kurduğumuz şey artık gerçek. Bugün kurulan hayaller ise geleceğin gerçekleri olacak.

Dahası için

Siemens'in MRG sistemlerindeki gelişmelerle ilgileniyorsanız www.siemens.com/magnetom-world > Publications > MR Basics sayfasındaki 30 yıllık inovasyon hikayesinin anlatıldığı, tüm detaylara ve daha çok görsele yer verilen 43 sayfalık kitapçığı okuyabilirsiniz.



20 Dot motorunun ekran görüntüleri.



21 TU Münih, Almanya'da 2011'de Biograph mMR ile alınan moleküler MR görüntüsü.



22 2001'den beri MAGNETOM Dünyası meslektaşların tanışması, tartışması ve kıymetli bilgileri paylaşması için bir platform sunuyor.

Yüzüncü yılında RSNA Kongresi

1915'te temelleri atılan Radiological Society of North America (RSNA), katılımcı sayısının her geçen yıl arttığı özel RSNA Kongresi'yle büyümeye devam ediyor. 2014 yılında düzenlenen toplantının en önemli özelliklerinden biri, RSNA'nın yüzüncü yılını kutlaması oldu. 1500'ü aşkın sözlü bildirinin, 200'den fazla kursun, pek çok özel oturumun yapıldığı etkinlik, yaklaşık 60 bin radyoloğun katılımıyla toplam altı gün sürdü. Türkiye'den Kongre'ye katılan radyologlarımıza etkinlikle ve tanıtılan teknolojilerle ilgili görüşlerini sorduk. Ayrıca Türkiye'de radyolojinin durumuna ilişkin görüşlerini de aldığımız uzmanların yanıtlarını siz değerli okurlarımızla da paylaşıyoruz.

Prof. Dr. Muhteşem Ağıldere, Başkent Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı

Bu yıl RSNA'nın 100. yılı kutlandı. Etkinlikte, radyolojinin tarihsel gelişimini "Centennial Showcase" bölümünde gördük. Radyoloji tarihini başladığından bugüne kadar, kare kare hatırlama ve öğrenme imkanı bulduk. Bu tarihsel gözden geçirmenin yanında dev cihaz sergisi ve pek çok bilimsel oturum ile günümüze döndük. MR yeni adımlar atmaya hızlanarak devam ediyor. Bana en çekici gelen güncel gelişmeler, tek bir sekans içerisinde beyinde bütün kontrastları alan yeni teknik ve abdomende artefaktı azaltan ultra hızlı sekanslar oldu. MR, BT ile rekabetinde süre problemini aşıyor gibi görünüyor. Tabii ki bu teknikler klinik araştırmalara muhtaç ve buna değer. Nöroradyolojide plak görüntülemesindeki çalışmalar, PET-BT ve PET-MR'daki yeni teknikler ve çalışmalar, füzyon görüntüleri ve radyoterapi planlamada MR'ın gittikçe daha fazla kullanılması radyolojinin önümüzdeki on yılına ışık tutucu özellikte idi. Türkiye'de radyolojinin durumuna bu pencerede baktığımız zaman özellikle MR ve BT anlamında cihazlarımızın oldukça yeni teknolojili olduğunu görüyoruz. Ama hem güncel teknolojik üretime katkı anlamında hem de bu teknolojiden bilimsel sonuçlar çıkarma yönünde



alacağımız çok yol var. Ve önümüzdeki on yılı bu perspektifte düşünmemiz gerekiyor.

Prof. Dr. Mecit Kantarcı, Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Bu sene RSNA'ya katılan MRG firmalarında özellikle yeni coil programları, karaciğerde yağ ölçümü sekansları, hızlı MRG çekimleri ile ilgili gelişmeler önemliydi. Bunun yanı sıra yine hızlı BT teknolojileri, özellikle BT'de perfüzyon görüntüleme, dual enerji görüntülemeler oldukça dikkat çekiciydi. Dijital Subtraction Anjiyografi'de birtakım yenilikler vardı. Gelişmiş yazılımlar ve girişimsel radyologların işlerini kolaylaştıracak düşük radyasyon dozu ve kontrast dozuna yönelik çalışmalar öne çıkmaktaydı. Geçen sene ile karşılaştırıldığımızda geliştirilen BT ve MRG'ler ön plana çıkıyordu. RSNA'nın 100. yılı olması nedeniyle açılan röntgen müzesi de dikkat çekici bir uygulamaydı. Bunlar ışığında Türkiye'de radyolojinin durumuna bakarsak, yaptığımız gözlemlerde dünyadaki en üst düzey teknolojilerinin hemen hemen tümünün Türkiye'de de kullanıldığını görüyoruz. Üst düzey işlerin Türk

radyolojisinde de, özellikle belirli üniversitelerde %90'nın üzerinde yapıldığını memnuniyetle söyleyebilir ve gözlemlediğimi iletebilirim. Yapılan araştırma yazıları ve sunulardan da yola çıkarak Türk radyolojisinin dünyadaki durumunu gözlemledik. Gördüğümüz teknolojik çalışmaların hemen hemen tamamına yakının ülkemizde de yapıyor olması mutluluk vericiydi.

Prof. Dr. Numan Cem Balcı, Florence Nightingale Hastanesi Radyoloji Bölümü

Bu sene RSNA'de, onkolojik görüntülemede araştırma geliştirme aşamasını bitirmiş PET MR görüntüleme modalitesinin klinik onkolojide kullanımı hakkında önemli gelişmeler gördük. Değişik radiotracer'lar kullanılarak tümör-spesifik tanı artık mümkün olabilecek. Yüksek teknoloji cihazların yanı sıra seri şekilde standart çekim yapabilen MR cihazları da orta segment işletmelerde verimliliği artıracak gibi görünüyor. RSNA'de bir kez daha gördüğümüz gibi, Türkiye'de gerek eğitim hastaneleri gerekse özel hastaneler dünyada örnek gösterilecek teknolojik yenilikleri barındırıyor. Türk radyoloji uzmanları da dünya çapında bilgi ve deneyime sahip bulunuyor.

PURE® - Hem akıllı hem rahat

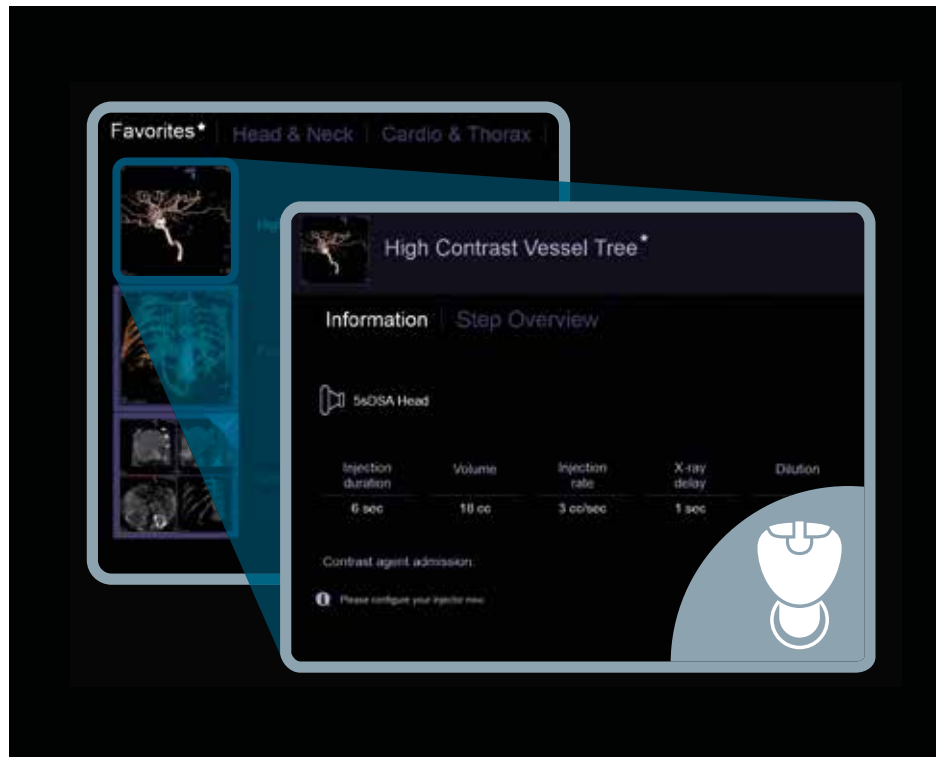
Irène Dietschi

Prosedürler ve sistem etkileşimi giderek daha karmaşık bir hâl aldığı için pek çok hekim anjiyografide modern girişimsel sistemlerin potansiyelinden tam olarak yararlanma imkanı bulamıyor. Siemens bu durumu değiştiriyor: Yeni PURE® platformu, Artis sistemlerinde etkileşimi daha da rahat hale getirerek girişimsel görüntülemeyi kolaylaştırıyor ve performansı artırıyor.

Leonardo da Vinci, “Sadelik, en yüksek gelişmişlik düzeyidir” demişti. Bu söz, günümüz dünyasında belki 500 yıl önce olduğundan daha geçerli. Artık hayatımızı kolaylaştıran sayısız şey var ve akıllı telefonlar gibi cihazların sezgisel olmasını istiyoruz. Sadelik, fonksiyonların azalmasını gerektirmiyor. Aksine, hem kullanım hızla öğrenilmesiyle hem de konseptlerin gelişmişliğiyle ilgilidir. Örneğin, çekici kullanmayı öğrenmek gayet kolaydır: Acemi biri bile çekici alıp ağırlığına ve boyutuna bakarak kullanım amacını anlayabilir. Ancak bu alet aynı zamanda

işinin ehli marangozların ve heykeltıraşların ustalıklı kullanması için de yapılmıştır. Çekicinin tasarımı, onu kullananların zamanla ustalaşmasını sağlayacak şekilde yapılmıştır.

Yeni PURE platformu da girişimsel görüntülemeye bu kolaylığı getiriyor: Akıllı teknolojiler ile kolay kullanımı buluşturuyor. PURE, 2015 yazı itibarıyla yeni Artis zee®, Artis Q® ve Artis Q.zen® sistemlerinde yeni standart haline gelecek.



3D Wizard

3 boyutlu görüntülemeyi uzman rehberliğinde kolaylaştırır

Optimum 3D protokolünü seçmek her zaman kolay olmaz. 3D Wizard, istenen görüntüyü elde etmek için uzman rehberliğinde adım adım yol gösteriyor. 3D'yi daha güvenle kullanın ve sisteminizden tam fayda sağlayın

Hastaya odaklanın

Hastanenin müdahale odasında oturduğunuzu düşünün. Masadaki hasta ağır bir felç geçirmiş ve BT, M1 bölümünde trombus görülüyor. Gözleriniz büyük ekrana sabitlenmiş halde. Kateter damarlara adım adım yaklaşırken dikkatle izliyorsunuz. Kısa süre sonra, eliniz joystick'in üzerindeyken X-ray görüntülerine bakıyorsunuz.

Bütün duyularınız tetikte. Sistemle etkileşiminiz basit olmalı. Tıp dünyasında bu, doktorların hastaya ve işe odaklanması açısından çok önemli. Bütün sağlık çalışanları aynı derecede uzman değil. Ekibinizdeki geçmişleri ve uzmanlık seviyeleri farklı olan genç doktorları düşünün: Müdahale odasında sistemi çalıştırmak söz konusu olduğunda öğrenecek çok şey var. Cihazları ne kadar çok kullanırsanız o kadar çok beceri geliştirirsiniz: "Artis Q gibi bir sistemi haftada iki kez kullanmakla her gün kullanmak arasında büyük fark var" diyor Magdeburg Üniversite Hastanesi Nöroradyoloji Bölümü Başkanı Prof. Martin Skalej.

Hızlı öğrenmek söz konusu olduğunda PURE, akıllı teknolojilere kolay kullanımı

"Bu yeni platforma bir katma değer eklendiğini görüyorum. Artis sisteminin fonksiyonlarını kullanmak, eskisine göre çok daha kolay ve rahat."

Prof. Martin Skalej

Nöroradyoloji Bölümü, Magdeburg Üniversite Hastanesi, Almanya

ekleyerek büyük fark yaratıyor. Üç boyutlu bir hacim görüntüsü almak istediğinizi düşünün. Masanın yanındayken joystick ile 3D Wizard'ı seçin. Vücudun her bölgesi için pek çok model görüntü önünüze gelir. Size sadece o bölgenin görüntülemek istediğiniz şekline en uygun görüntüyü seçmek kalır. Başka bir tıkla 3D Wizard, istediğiniz 3 boyutlu volümü yaratmanız için gereken parametrelerin tamamını otomatik olarak hazırlar. Buna kontrast sıvının ideal miktarı ve enjeksiyon oranı, X-ray gecikme zamanı ve diğer özellikler de dahildir. 3 boyutlu görüntü elde etme ve çalışma üzerine deneyimsiz biri bile aradığı volümü güvenle elde edebilir.

Yüksek görüntü kalitesi, kullanım kolaylığı ile buluşuyor

"Sistemlerimizin daha sade ve kullanımı kolay olması çok önemli," diyor Siemens Sağlık Anjiyografi & Girişimsel X-Ray Sistemleri İşletme Birimi AX CEO'su Dr.

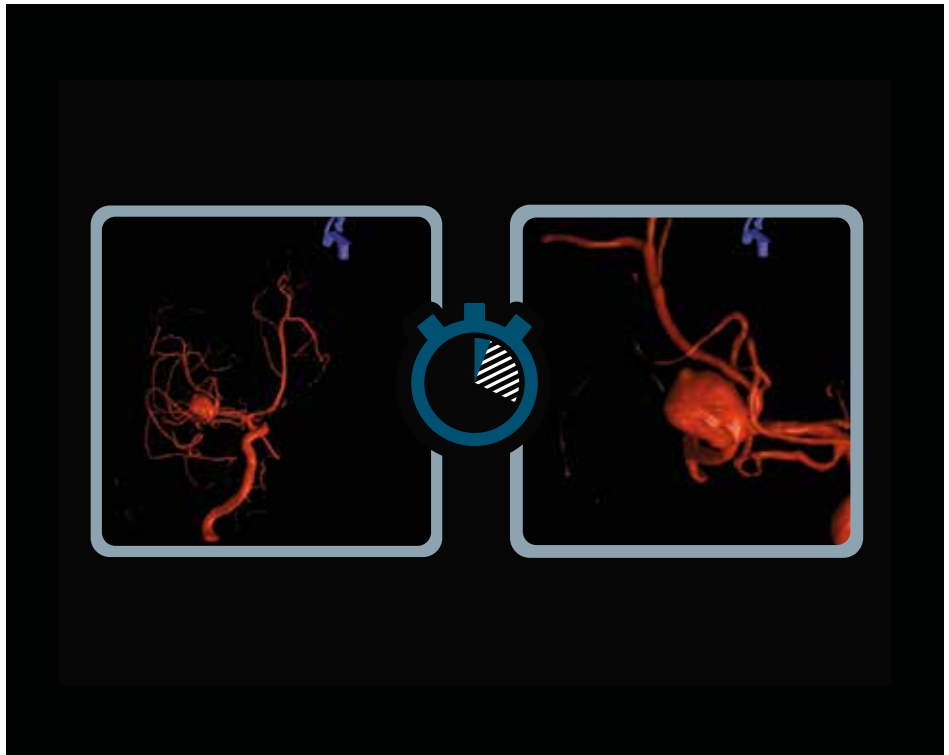
Heinrich Kolem. PURE tam olarak bunu sunuyor: Amacı, Artis sistemleri için kullanım kolaylığı sağlamak. PURE, görüntü kalitesi ve doz azaltımında yüksek standardı korurken Artis Ailesi için geliştirilmiş akıllı teknolojilerin kolay kullanımını sağlayarak her seviyeden kullanıcının üreticiliğini, sonuçlarını ve yetilerini artırmaya imkan sağlıyor.

Birkaç yıl önce Fraunhofer IAO (Institut für Arbeits- wirtschaft und Organisation) Stuttgart, Almanya'daki uzmanlar, araştırmalarında kullanılabilirlik konusunu ele aldı. Çalışmaları, kullanılabilirliğin ve kullanıcı dostu olmanın başarılı bir cihaz için çok önemli olduğunu gösterdi. Sorunsuz ve sezgisel kullanım, verimliliğin ve müşteri memnuniyetinin artmasına büyük katkı sağlıyor. Uzmanlar özellikle kullanılabilirliğin "hataları önlemede ve eğitim ihtiyacını azaltmada büyük bir etken" olduğunu vurguluyor. Ayrıca kullanıcının olumlu deneyimlerinin

QuickZoom®

Tek bir tıkla masa yanından görüntüye yaklaşın ve odaklanın

3 boyutlu volümlere hasta masası kenarından bakmak sıkıcı olabilir. QuickZoom, zaman kazanmanıza ve iş akışınızı hızlandırmanıza yardım ediyor. İsteddiğiniz bölgeye dokunun, QuickZoom otomatik olarak o bölgeye odaklansın. Hatta 3 boyutlu volümün yüksek çözünürlüklü halini gösterebilir.



“Anjiyo paketindeki kullanımı kolay, standartlaştırılmış arayüzler öğrenme eğrisini hızlandırıyor ve güvenli bir hasta bakımı için zaman kazandırıyor.”

Luann Culbreth,

Saint Thomas Sağlık Hizmetleri Medikal Görüntüleme Yöneticisi, Nashville, ABD

“motivasyonu ve etkinliği artırma potansiyeli taşıdığını” belirtiyorlar.

Peki aksi durumda ne olur? Örneğin klinisyenler, sezgisel olmayan sistemlerle uğraşmak zorunda kaldıklarında neler yaşanır? Bu gibi durumlarda makine özelliklerinin yalnızca bir bölümünü kullanmakla yetinme ihtimalleri vardır. Örneğin, iş akışını çok karmaşık buldukları için üç boyutlu işlevleri kullanamayabilirler. Görüntü kalitesi rutin kullanım için yeterli olduğu sürece sınırlı sayıda özelliği kullanmaya alışabilirler.

PURE, kolay kullanıma odaklandığı için böyle bir sorun artık yaşanmıyor. PURE, deneyimsiz kullanıcılara bile gelişmiş özellikleri kullanma imkanı sağlayarak Artis sisteminin tam potansiyelinden yararlanmalarını mümkün kılıyor. Ayrıca PURE, sistemi kullanan doktorlara inanılmaz bir kolaylık ve anlaşılabilirlik sağlama potansiyeli taşıyor.

Sezgisel kullanıma odaklı

3D Wizard, her seviyeden kullanıcının mükemmel 3D veri elde etmesini sağlayan yeni Artis with PURE özelliklerinden yalnızca biri. Diğer bir özellik ise QuickZoom. Bu, örneğin, anevrizma tedavisi uygulayan nöroradyologlar için özellikle faydalı bir özellik. Önceden anevrizmalara yaklaşmak için doktorun hastanın yanından ayrılıp eldivenlerini çıkararak etkileşim işlemlerini yapmak için kontrol odasına gitmesi gerekirdi. “Bunun gibi aralar çok sık ve sinir bozucu oluyor,” diyor Dr. Skalej.

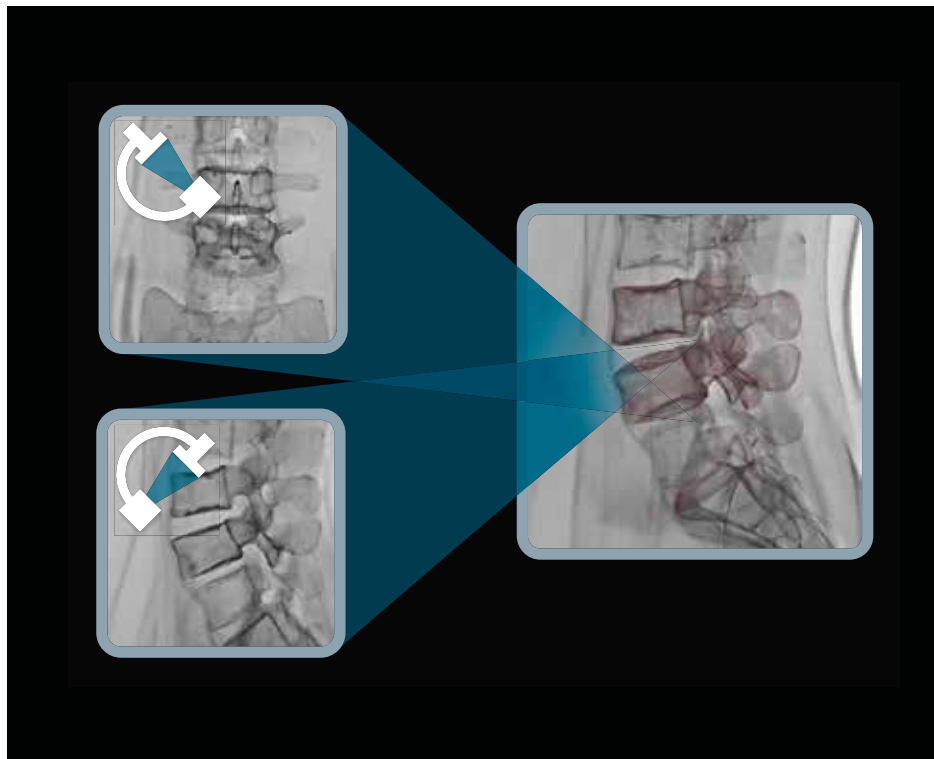
PURE ile bu sorun tarihe karıştı, çünkü QuickZoom tek bir tıkla hekimlerin muayene odasında anevrizmaya kolayca yaklaşip kamerayı çevirmesine imkan sağlıyor. Anevrizmayı coil’ledikten sonra müdahale sonrasında syngo DynaCT volümü alan doktor, syngo DynaCT SMART®’ı (Streak Metal Artefakt Giderme Tekniği) kullanarak metal

artefaktlarını giderebiliyor. Hem de yine tek tıkla! Bu da kullanıcının örneğin iç ve/veya operasyon sonrası kanamaları görmesine imkan sağlıyor. Eskiden bu kanamalar, metal artefaktları sebebiyle görülemeyebiliyordu. Ancak bu özellik, doktorların daha güvenle tanı koymasını sağlıyor ve klinik açıdan gerçekten yararlı oluyor.

Artis with PURE, canlı görüntü için sadece iki floroskopik görüntü ile birleştirilecek olan operasyon öncesi volümlere (BT veya MRI) imkan sağlayan syngo 2D/3D Fusion ile daha da kolay bir kullanım sağlıyor. Bu özellik oldukça faydalı, çünkü canlı görüntülemeye rehberlik için operasyon öncesi volümleri entegre ederken %99 doz azalımı sağlıyor ve iş akışını hızlandırıyor.

Hızlandırılmış iş akışı

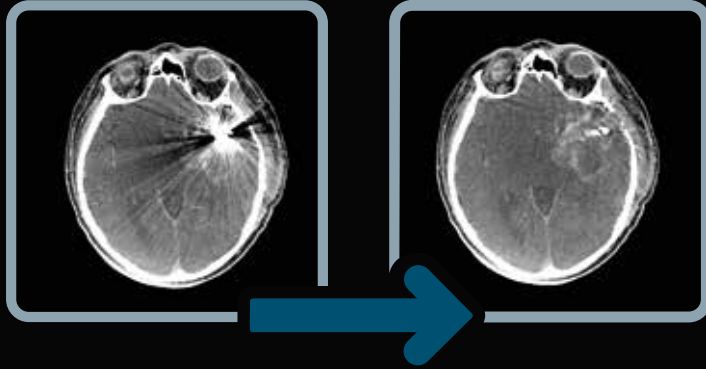
Siemens, 2014’te PURE platformunu dünya çapında pek çok hastanede test etti. Bu hastanelerden biri de bu kullanım kolaylığını benimseyen Magdeburg Üniversite Hastanesi Nöroradyoloji Enstitüsü oldu. Enstitünün yöneticisi Martin Skalej, “Bu yeni platforma bir katma değer eklendiğini görüyorum. Artis sisteminin fonksiyonlarını kullanmak, eskisine göre



syngo 2D/3D Fusion*

Canlı görüntülemeye rehberlik için operasyon öncesi volümleri entegre ederken %99 oranında doz azaltımı sağlayın

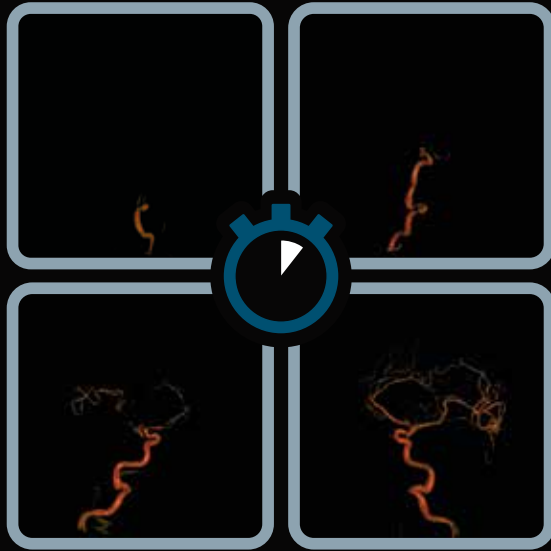
Operasyon öncesi BT veya MR görüntüleme verileri genelde mevcut olsa da anjiyo odasında kullanılmaz. syngo 2D/3D Fusion ile canlı görüntülemeye rehberlik için 3 boyutlu volümleri diğer görüntüleme yöntemleri ile kolayca birleştirmek, sadece iki florlu görüntüleme gerektiriyor. Radyasyon dozunu ve kontrast maddeleri azaltırken yetilerinizi geliştirin.



syngo DynaCT SMART

Görünmeyi görmek için metal artefaktlarını giderin

Önemli tanısal bilgiler metal artefaktları tarafından engellenebilir. syngo DynaCT SMART (Streak Metal Artifact Removal Technique) ile bir tuşa basarak artefaktları giderin. Bu, daha güvenle tanı koymanıza ve tekrar işlem sayınızı azaltmanıza imkan sağlar.



syngo Dyna4D

Anjiyo odasında dördüncü boyuta "merhaba" deyin

Eskiden direkt 3D akış bilgisi BT, MRI ve ultrason ile sınırlıydı. syngo Dyna4D ile artık akış profilini üç boyutlu olarak görebilecek ve ilave doz ve kontrast maddesi olmadan sınırsız sayıda DSA işlemi yapabileceksiniz. syngo Dyna4D, hasta seçimini en iyi hale getirerek ve kişiye özel tedavi stratejileri sunarak anjiyo odasındaki klinik yetilerinizi geliştirmenize yardımcı oluyor.

çok daha kolay," diyor. Gelişim ve kullanım kolaylığı konularında biraz daha iyileştirme gerektiğini düşünse de, Dr. Skalej, PURE'un müdahale üniteleri için hayatı kolaylaştıracağına inanıyor.

Bu sistem doktorlara müdahale boyunca yol gösteriyor ve hastaya odaklanmalarını sağlıyor. Hem doktorlar daha hızlı çalıştığı için hem de pek çok takip taramasına gerek kalmadığı için verimlilik de artıyor.

Ayrıca gelişmiş kullanım kolaylığı, tüm kliniğin iş akışını iyileştiriyor ve hızlandırıyor. Örneğin, kalp pili implantasyonu veya aort kapağı (TAVI) müdahalelerini ameliyathaneden anjiyografiye taşıyarak sistem kapasitesi büyük oranda artırılabilir. Hem anjiyografi sistemi daha etkin kullanılıyor hem de daha zorlu işlemler için ameliyathanede yer açılmış oluyor. Bu açıdan, Artis with PURE'un sunduğu kullanım kolaylığı sadece doktorlara değil, kurumların organizasyon ve finansal işletmelerine de fayda sağlayarak yönetimsel düzeyde de yardımcı oluyor. "Kalite temelli geri ödemelerin geçerlilik kazandığı günümüz dünyasında operasyonel ve finansal etkinlik için güvenli bakım temel nokta. Anjiyo odasındaki kullanımı kolay arayüzler, öğrenme hızını yükseltiyor ve güvenli bir hasta bakımı için zaman yaratıyor," diyor Nashville, ABD'deki Saint Thomas Sağlık Hizmetleri Müdürü Luann Culbreth. Sezgisel arayüzlerin eğitim için daha az zaman gerektirdiğinin ve operasyonel etkinliğin ve güvenli bakımın sonucu doğrudan etkilediğinin farkında.

Son olarak, Skalej için PURE'un öne çıkan yanı, kalitesi oluyor: "Bu araçlar ile günün her saatinde, hatta nispeten acemi personellerle çalıştığınızda bile daha güvenli iş çıkarmış oluyorsunuz. Yani komplikasyon sayısı azalıyor ve girişimsel uygulamalar iyileşiyor ya da mümkün hale geliyor."

Detaylı bilgi için

www.siemens.com/artis-with-pure

İletişim

stefan.sl.lautenschlaeger@siemens.com

SIEMENS

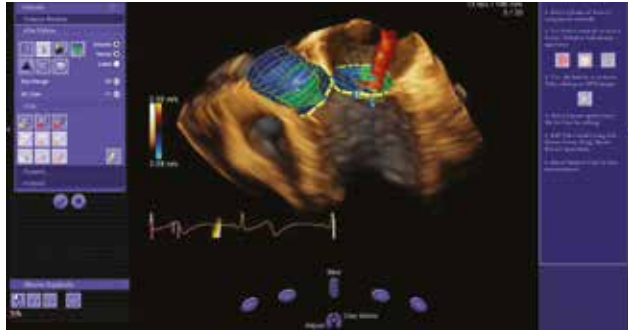


“True Volume TEE” ile tanıştınız mı?

ACUSON SC2000™ PRIME Ultrason Sistemi

Tanıda Kesinliği Hayatın Hızında Sunuyoruz

Ekokardiyografi, güvenilir sonuçlar ile beraber hızlı aksiyon alınmasına imkan tanımalı. Genellikle ekokardiyografi cihazlarında bu iki özellikten birinden feragat edilmesi gerekiyor. Peki, ya bu iki özelliği birden sunan bir cihaza sahip olma imkanınız olsaydı?



True Volume TEE

Bir bakışta hastanın her bir kalp atımı için biçimi, fonksiyonu ve kan akışını eş zamanlı görebileceksiniz. 90°x90° yüksek hacim oranına sahip renkli doppler ile artık girişimsel kapakçık prosedürlerinizde, elektrokardiyogram (EKG) anomalileri olan hastalarda dahi kan akışı değişimlerini değerlendirebileceksiniz.

eSie Valves™ Advanced Analysis Package

Kapsamlı ve tek tuşla otomatikleştirilmiş aort ve mitral kapakçık, modelleme ve ölçümleme imkanını dakikalar içinde değil sadece birkaç saniyede sunar. Böylece hastanızın valvüler anatomisini ve fizyolojisini prosedür sırasında hızla anlamanızı ve buna uygun cerrahi tedaviyi belirlemenizi sağlar.

Answers for life.

“Radyoloji, güncel tıp pratiğinin tam merkezinde yer alıyor”

“Hastaneye giren bir hasta nadiren Radyoloji’ye uğramadan çıkar. Bu nedenle radyolog, hasta bakımına bazen bir klinisyen kadar çok dahil oluyor. Zaten girişimsel radyolojide bu hizmeti bilfiil yükleniyor. Bu nedenle radyoloğun hastane içerisinde çok daha aktif bir rolü olması gerektiğine inanıyorum.”

Prof. Dr. Mustafa Özmen, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa Özmen, akademik çalışmalarını 1987 yılından bu yana aynı üniversitede sürdürüyor. Özellikle Abdominal Radyoloji alanına yoğunlaşan Prof. Dr. Özmen’in yurt içi ve yurt dışında çeşitli radyoloji derneklerinde yöneticilik deneyimi de bulunuyor.

Üç dönem boyunca Türk Radyoloji Derneği Yönetim Kurulu’nda yer aldınız, başkanvekilliği görevini yürüttünüz. Türk Radyoloji Derneği’nin son on beş yılını nasıl değerlendirirsiniz?

Türk Radyoloji Derneği, geniş tabanlı bir tartışma ortamında, 90’lı yıllarda iki ana derneğin birleşmesi sonucu güçlü bir

dernek olarak 21. yüzyıla girdi. Son 15 yıldır ise, kurumsallaşma sürecini takiben, özellikle de son 5 yıl içinde eğitim, meslek sorunları ve yine mesleğe ait stratejik planlar üzerinde yoğunlaştığını görüyoruz. “Dernekçiliğin” olmaması, Yönetim Kurulu’nda görev yapan arkadaşların projelerini özenle tamamlayıp yerlerini diğer üyelere bırakarak çoğunluğun gücünü elde etmeleri, bu derneğin en büyük başarısı olmuştur. Sadece Yönetim Kurulu’ndaki kişilerin değil, tüm üyelerinin gücünü alabilen bir derneğin başarıya ulaşmaması zaten mümkün değildir.

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi yönetiminde görev aldığınızı biliyoruz. Genelde kamu hastanelerinin, özelde ise üniversite hastanelerinin şu anda karşılaştıkları sorunlar sizce neler? Yaklaşık 12 yıl süre ile Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Genel Direktör Yardımcısı olarak görev yaptım. Bu dönem içerisinde, hepimizin bildiği gibi Sağlıkta Dönüşüm Projesi uygulandı. Bu uygulama, sağlık bakımı sunumunun bir hizmet sektörü olduğunun anlaşılmasını sağladı. Ama bu hızlı dönüşüm





üniversite hastanelerini çok pozitif etkilemedi. Ülkenin sağlık bakımı ihtiyacını hızla karşılama gerekliliği, karar vericilerin üniversite hastanelerinin temel var oluş nedeni olan “eğitim” fonksiyonunu göz ardı etmesine yol açtı. Pek çok üniversite hastanesi “ne kadar çok sağlık hizmeti sunduğunu” gururla ifade ederek, hizmeti eğitim karşısında öncelikleyen modeller seçmek zorunda kaldı. Rekabet gücü yüksek özel sektörün de sağlık sektörüne aynı dönemde hızla dahil olması, var oluş çabası içerisine girmek zorunda bırakılan üniversite hastanelerinde hızla “hizmet odaklı” stratejileri gündeme getirdi. Karar vericiler ve geri ödeme kurumları, sağlıkta dönüşümün temelindeki finansal zorlukları kısa vadede kontrol altına alabilmek için üniversite hastanelerinde görülen bu değişimi görmezden geldiler, hatta desteklediler. Dünyadaki sosyal devletlerde yavaş yavaş terk edilen, sonuç odaklı olmayan, hizmet başına ödeme gibi daha çok sayısal yoğunluğun değerlendirildiği teşvik sistemleri güçlendirildi. Köklü üniversite hastaneleri hizmet hastanesine dönüşürken, bazı hizmet hastaneleri ise bir gece içerisinde üniversite hastanesi oldu, olmaya çalıştı.

Bu değişimler üniversite hastanelerinin temel misyonu olan “eğitim” unsurunda büyük erozyonlara yol açtı. Bu erozyonların sonuçlarını bugün görmeyeceğiz. Ama yarın en büyük sorunlarımızdan biri, sağlıkta insan kaynağının kalitesi olacak. Sonuçta sağlık bakımı bir “hizmet sektörü”. Yani ne kadar teknoloji kullanırsanız kullanın, karar verme ve eylemi gerçekleştirme süreci, eğitilmiş profesyonel bireyler tarafından hayata geçiriliyor. Gelecekte bu hizmeti üretecek insan kaynağı bugünden uygun şekilde eğitilemez ise yarın bu hizmet ya uygun şekilde verilemeyecek ya da çok daha yüksek maliyetlerle verilebilecek.

Üniversite hastanelerinin sorunlarını çözmek için ne gibi adımlar atılabilir?

Üniversite hastanelerinin en büyük sorununun finans olduğu hep söylendi. Doğrudur. Ciddi bir finans sorunu vardır. Ama karar vericiler, üniversite hastanelerinin var oluş nedenini tam anlamı ile kavrayamaz ve buna göre model geliştirmezse, bu hastaneler işlevini yerine getiremez. Üniversite hastanelerine her sene yeni kanunlar çıkarıp ek ödenekler transfer etseniz

bile, sevk zinciri olmayan bir ülkede, tüm sağlık sektörüne aynı şekilde uygulanan hizmet başına geri ödeme sistemi varken, üniversite hastanelerinin finansal darboğaza girmesi ancak hastanelerin üniversite hastanesi olmaktan çıkıp hizmet hastanesine dönüşmesi ile önlenabilir. Bu sene üniversite hastanelerinin borçlarının ödenebilmesi için arsalarının satışının önünü açan bir kanun çıkarıldı. Bu tür bir uygulama bu hastaneleri darboğazdan kaç kez kurtarabilir? Üniversite hastane yöneticileri bir tarafta “hizmet hastanesi olma”, diğer tarafta “finansal darboğaz” gibi ikisi de birbirinden kötü tercih arasında kalmıştır. Bu durumdan kurtulmanın tek yolu, karar vericilerin üniversite hastanelerinin misyonunu anlaması, finansal olarak ayakta kalabilen, ülkesine yük olmayan, ancak eğitimden de ödün vermeyen üniversite hastaneleri için en uygun modelleri tasarlaması ile olabilir. Bunun için gerekirse sevk zinciri, talep kontrolü, hastane grupları (HMO benzeri) veya DRG benzeri geri ödeme modelleri gibi yöntemlerden ülkemize en uygun olanları tasarlanarak uygulanabilmelidir.

ABD ve Avrupa ülkelerinde sağlık ile ilgili reform ve yeniden yapılandırma süreçleri işliyor. Sizce Türkiye özelinde sağlık nasıl yapılandırılmalı?

Bildiğiniz üzere, dünyaya paralel olarak ülkemizde de Sağlıkta Dönüşüm Projesi uygulandı, uygulanıyor. Kapitalizmin beşiği olan ABD’de bile, tüm vatandaşlara mümkün olan en iyi sağlık bakımı hizmetini sunma amaçlı sağlık sistemlerinin tasarlanma süreci Obama yönetimi ile hız kazandı. Ülkemizde uygulanan Sağlıkta Dönüşüm Projesi’ne baktığımızda, temel amacının aynı olduğunu görüyoruz; yani tüm vatandaşlara, mümkün olan en iyi sağlık hizmetini zamanında ve yerinde sunabilmek. Amacın bu olmasına karşın, sistemdeki bazı unsurlar kaynakların aşırı ya da uygun olmayan şekilde harcanmasına neden oluyor. Örneğin, talep kontrolü mekanizmaları içerisinde şu anda tek kullanılan yöntem katkı payı. Sistemin aşırı kaynak tüketmesini önleyen tek mekanizma bu. Onun dışındaki tüm mekanizmalar üretimin artmasına yönelik. Geri ödeme sistemi ve performans sistemi sonuçtan bağımsız olarak daha çok üretim yapılmasını teşvik etmek üzerine tasarlanmış. Bu ise yukarıda belirttiğim gibi uygunsuz ya da gereksiz sağlık bakımının önünü açıyor. Sağlık sektörü asimetrik bir sektördür. Talebi hasta değil, konunun tümüne hakim sağlık hizmeti sunucusu yaratır. Arz ve talebin

kontrolü tek tarafta, yani sağlık hizmeti sunucusundadır. Bu durumda devletin görevi, kuracağı mekanizmalar ile bu sektörün karar aşamalarında en uygun kararı verebilmesini sağlamaktır. Her ülkeye göre kurulacak sistem farklılıklar içerir, içermelidir. Sistem statik olmamalı, zaman içerisinde yeni koşullara göre sürekli uyarlamalar yapılmalıdır.

Tıp bilisi ve radyolojide bilgi sistemlerinin kullanımı konusundaki ekspertizinizi biliyoruz. Türkiye olarak dünyaya kıyasla tıp ve radyoloji bilgi sistemleri konusunda ne durumdayız?

Tıp pratiğinde dünyadan hiç de geride değiliz. Buna karşın, sağlık bilgi sistemlerinin kullanımında çok ileride olduğumuz söylenemez. Dünyada sağlık bilgi sistemlerinin ilk ortaya çıkışı daha çok faturalandırma ve muhasebe amaçlı kayıt nedeniyle. Ama daha sonra, özellikle 90’lı yılların sonunda, sağlık hizmeti sunumunda en uygun bakımı verilmesi ve hataların en aza indirilmesi için sağlık bilgi sistemlerinin sağlık profesyonelleri tarafından etkin biçimde



kullanılması gerektiği anlaşılmıştır. Çok karışık iş akışlarının olduğu ve bir hastanın bakımı sırasında çok sayıda çalışanın rol aldığı durumlarda, ancak sağlık bilgi sistemlerinin kullanımı ile olası hatalar en aza indirilebilmektedir. Ayrıca karar destek sistemlerinin devreye girmesi ile sağlık çalışanının uygun kararı çok daha rahatlıkla verebildiği gözlemlenmiştir. Bu durum ayrıca sağlık hizmet sunumunda belirgin maliyet düşüşüne de neden olmuştur.

Ne yazık ki bizim ülkemizde Sağlıkta Dönüşüm Projesi ile başlayan, özellikle de kamu hastanelerinde bilişim sistemi kullanımında görülen artış, daha çok “faturalama” odaklı olarak devam etmektedir. Bir sağlık bilgi sisteminin iyi olup olmadığı “nasıl faturalama yaptığı” ile eşdeğer olarak görülmektedir.

Radyoloji bilgi sistemleri ve PACS ise bugün için belirli bir kapasitenin üzerindeki tüm hastanelerimizin olmazsa olmazıdır. En azından benim bölümümdeki radyologlara “Hangi cihazınız sizin için hayati önem taşıyor?” sorusunu sorduğumda, MR, BT, anjiyo gibi yanıtlar almıyorum. Tüm radyologların sıralamalarındaki ilk cihaz RIS-PACS oluyor. Bunun nedeni çok açık. RIS-PACS çalışmadığı sürece, bir radyoloji bölümünde ne kadar çok cihazınız çalışır vaziyette olursa olsun, hiçbir şey fark etmeyecektir. Çünkü hiçbir görüntüye ulaşamayacak, hiçbir tetkiki raporlayamayacaksınız. Bu bir radyolog için olabilecek en kötü senaryo.



Son üç yıldır PACS projelerinin yaygınlaşmaya başladığını görüyoruz. Tecrübelerinize dayanarak bir PACS projesinde dikkat edilmesi gereken bileşenleri ve adımları aktarabilir misiniz?

Bu yaygınlaşmanın nedeni yazılım ve donanımların ucuzlaması, web tabanlı sistemler ile kurum içi ya da dışı verilere çok kolaylıkla ulaşılabilmesi oldu. Bu nedenle çok da yüksek olmayan bütçelerle projeler gerçekleştirilebiliyor. Projeler kolaylıkla ölçeklendirilebiliyor, zaman içerisinde gereksinim arttıkça ölçek büyütülebiliyor. Ayrıca PACS'ın olmazsa olmaz standardı DICOM, hemen her tür cihaz tarafından sağlanıyor. IHE profillerinin uygulanabilmesi ise farklı sistemlerin rahatlıkla birbirleri ile konuşmasını sağlıyor. Bu da PACS projelerinin son yıllarda ciddi bir hızlanma içine girmesine neden oldu.

Proje yapan bir kurumun önce ne istediğini bilmesi lazım. Kaç cihazdan kaç tetkike ait ne kadar görüntüyü depolayacak, birim zamanda ne kadar görüntü çekecek? Yani bir ölçeklendirme yapılması lazım. Bu ölçeğe göre belki sunucu yatırımı artırılacak, belki de depolama aygıtı kapasitesi ya da ulaşımı iyileştirilecek. Bu sistem nasıl bir ağ üzerinde çalışacak? Zaten kurum içi haberleşmede yetersiz bir ağ var ise belki de üzerinde durulması gereken konu ağın güçlendirilmesi olacak.

Sık yapılan yanlışlardan birisi PACS'ın kendi başına bir sistemmiş gibi algılanması. RIS, yani Radyoloji Bilgi Sistemi olmadan PACS hiçbir anlam



ifade etmez. Bütün iş akışlarının yönetimini RIS yapar. Bu nedenle birbiri ile entegre RIS ve PACS olması tercih edilen durumdur. Bu iki sistem, ekranda baktığınız filmi raporlarken doğru hastaya doğru rapor hazırlamanızı kesin olarak sağlayabilecek kadar entegre olmalıdır.

Son olarak, radyoloji uzmanının hastane içerisinde oynaması gerektiğini düşündüğünüz rolü bize aktarabilir misiniz?

Radyoloji, güncel tıp pratiğinin tam merkezinde yer alıyor. Bu nedenle radyolog da sağlık bakımının neredeyse olmazsa olmazı. Hastaneye giren bir hasta nadiren Radyoloji'ye uğramadan çıkar. Bu nedenle

radyolog, hasta bakımına bazen bir klinisyen kadar çok dahil oluyor. Zaten girişimsel radyolojide bu hizmeti bilfiil yükleniyor. Bu nedenle radyoloğun hastane içerisinde çok daha aktif bir rolü olması gerektiğine inanıyorum. Bu hem hasta bakımı düzeyinde bire bir klinisyen ile konsültasyon, klinikopatolojik toplantılara ve konseylere etkin katılım, hem de idari basamaklarda aktif rol alma şeklinde olmalı. Hemen hemen her hastanın girdiği başka bir bölüm yok! Bu nedenle olası idari sorunları da radyologdan daha iyi anlayıp çözebilecek kişi yok. Bu nedenle radyologların çok daha aktif olarak idari konumlarda görev kabul etmeleri gerektiğine inanıyorum.

Prof. Dr. Mustafa Özmen kimdir?

1984 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun olan Prof. Dr. Mustafa Özmen, 2 yıllık mecburi hizmetini Gümüşhane'de tamamladıktan sonra Radyoloji ihtisasına 1986 yılında Ankara Yüksek İhtisas Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde başladı. 1987 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda ihtisasına devam eden Prof. Özmen 1991'de Radyoloji Uzmanı oldu. Aynı bölümde 1993 yılında Doçent ve 2002 yılında Profesör unvanını aldı. 1999-2011 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Genel Direktör Yardımcılığı görevini üstlendi. Özellikle Abdominal Radyoloji alanına odaklanan Prof. Dr. Mustafa Özmen, halen Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji

Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak görev yapıyor.

Prof. Dr. Özmen, Hacettepe Üniversitesi'ndeki görevinin yanı sıra Türk Radyoloji Derneği'nde 3 dönem yönetim kurulu üyeliği ve ikinci başkanlık, Tıbbi Ultrasonografi Derneği'nde yönetim kurulu üyeliği ve Tıp Bilişimi Derneği'nde dernek başkanlığı yaptı. Halen Tıp Bilişimi Derneği yönetim kurulu üyesi olan Prof. Dr. Özmen yurt dışındaki derneklerde de çeşitli görevler üstlendi. Bir dönem Avrupa Radyoloji Derneği (ESR) Teleradyoloji Altkomitesi ve Ulusal Dernekler komitesinde yer alan Prof. Dr. Özmen halen aynı derneğin Ekonomi Çalışma Grubu ve İletişim ve Dış ilişkiler Komitesinde görev yapıyor.

Travma hastalarında metal artefaktlarının azaltılması

Dr. Jürgen Merz

Bilgisayarlı Tomografi, Siemens Sağlık, Forchheim, Almanya

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, metal artefaktlarını azaltmak için Dual Energy ile beraber SOMATOM® Definition Edge kurulumu yapan ilk kullanıcılardan biri oldu.

Tübingen Üniversite Hastanesi'nin yakınındaki Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik (BGU), güneybatı Almanya'nın en önemli travma merkezlerinden biri. Hastane, 2012'nin ortalarında eski sistemlerini SOMATOM Definition Edge ile yenileme kararı aldı. BGU, metal artefaktlarını azaltmak için Dual Energy ile beraber SOMATOM Definition Edge kurulumu yapan ilk kullanıcılardan biri oldu. Siemens'in son teknoloji ürünü ve tek kaynaklı BT cihazı, ünlü Stellar dedektör teknolojisi ve gelişmiş bir doz azaltma özelliği ile donatıldı. Artık BGU'daki klinisyenler, metal implantların (vida, çivi, plaka) yakınındaki doku ve kemik yapılarını eski nesil BT uygulamalarına kıyasla çok daha kolay değerlendirebiliyor. Bu sayede metal implantlar daha erken bir evrede çıkarılabiliyor.

Travma merkezi için gerekenler

Bir travma merkezi olan BGU'nun portföyünde çoğunlukla çatlaktan

omurga ameliyatlarına ve çoklu travmaya kadar her türden vakayla ilgili sağlık hizmeti yer alıyor. Zorlu kırıkları ya da bozulan kemik dokularını dengede tutmak için çoğu hastaya birkaç haftalığına metal implant takılıyor. Ayrıca hastaların büyük bölümüne birden fazla BT taraması yapılması gerekiyor (örneğin, ameliyat sonrasındaki takip sürecinde). BGU'nun baş radyoloğu Dr. Oliver Luz, SOMATOM Definition Edge ve mono-enerjili Dual Energy uygulamasını kullanan deneyimli bir isim. Yeni kurulan BT sisteminin diagnostik geçerliliği yüksek görüntüleri mümkün olan en düşük dozla sunması, ayrıca bölgesel bir travma merkezi olan hastanenin uzman portföyüne de katma değer sağlaması büyük önem taşıyor.

Metal artefaktlarla mücadele

Genelde metal implantlardan kaynaklanan streak artefaktlar, kritik ve zorlu bir kırığı dengede tutan ya da omurgadaki bir zayıflığı onaran metal objelerin etrafındaki dokuyu ayırt

etmeyi zorlaştırır. "Güvenli olması için eskiden implantları erkenden çıkarmak yerine vücutta uzun süre bekletirdik," diyor Dr. Luz.

Dual Energy mono-enerjili görüntüleme, radyologların farklı keV seviyelerindeki görüntüleri almasını ve ihtiyaçlarına göre metal artefaktlarını azaltmalarını sağlıyor.

Düşük dozda, hızlı ve mükemmel görüntüler: Teknik özellikler

Travma taramalarında 23 cm/s'ye kadar yakalamayı mümkün kılan 1,7'lik pitch'in yanı sıra SOMATOM Definition Edge, yüksek bir sinyal gürültü oranı sağlayan Stellar dedektör teknolojisi ile geliyor. 0,5 mm kesitli Edge teknolojisinin ve SAFIRE'in birleşimi, %60'a kadar doz azaltımı ile mükemmel görüntü kalitesi sağlıyor.

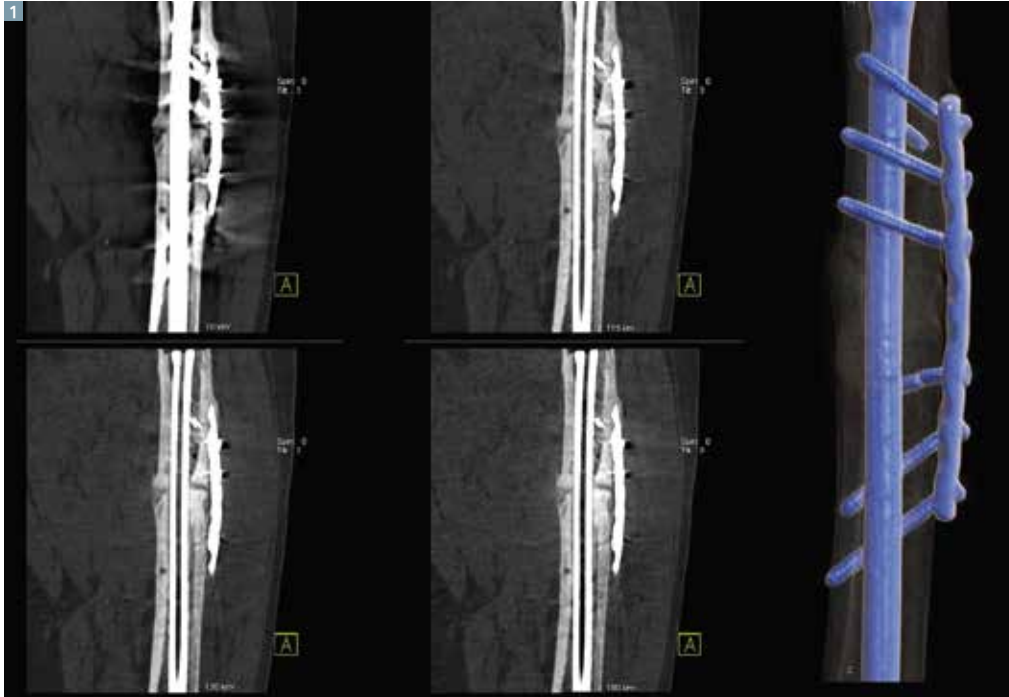
"SOMATOM Definition Edge, son derece düşük dozlarda mükemmel görüntü

"SOMATOM Definition Edge ile deneyimlediğimiz görüntülemeler, gereksiz ameliyatlardan kaçınmamıza ve plakaları ve diğer implantları eskisinden erken çıkarmamıza imkan sağlıyor.

Bu da hem hastalarımız hem de bizim için daha az masraf ve zorluk demek."

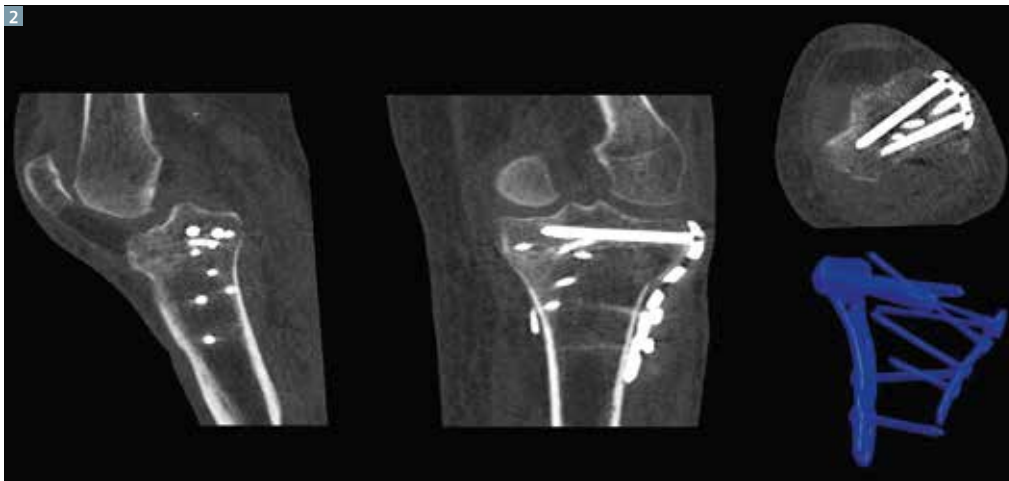
Dr. Oliver Luz,
Radyolog, Üniversite Hastanesi ve BGU,
Tübingen, Almanya





1 Erkek bir hastanın alt ekstremitesi sadece 0.18/0.20 mSv ile tarandı. Femur şaft intra-medüller çivileme, metal artefaktları azaltarak ve daha güvenli teşhis sağlayarak kolayca görüntülendi.

BGU, Tübingen,
Almanya'nın izniyle



2 Tek enerjili BT taraması, distal önkol kemiği radius kemiğini ve alt ekstremitedeki sinostozu gösterdi.

BGU, Tübingen,
Almanya'nın izniyle

kalitesi ile tarama yapmamızı sağlıyor,” diyor Dr. Luz.

Erken implant çıkarımı için güvenilir öneriler

SOMATOM Definition Edge ve Dual Energy, metal artefaktlar varken kemik dokusunu daha iyi değerlendirmemizi sağlıyor. “Ortalamaya bakıldığında, metal implantları eski sisteme kıyasla daha erken çıkarmayı öneriyoruz,” ifadesini kullanıyor Dr. Luz.

Hasta, rehabilitasyona daha erken başlayabiliyor ve daha erken iyileşebiliyor. Tarayıcı, hastane için de yararlı: Bu yeni teknoloji, daha çok hasta tarafından tercih ediliyor ve görüntülerin yanlış yorumlanmasından kaynaklanan gereksiz ameliyatları da azaltıyor.

Referanslar

- 1 SAFIRE; yapılacak işleme, anatomik bölgeye ve uygulamaya göre BT dozunu azaltabilir. Yapılacak işlem için uygun doz, radyolog ve doktorun konsültasyonu ile belirlenmelidir. SAFIRE rekonstrüksiyon yazılımını kullanırken %54 ile 60 arası doz azaltımı elde etmek için şu test yöntemi kullanıldı: Gürültü, BT sayısı, homojenlik, düşük kontrastlı çözünürlük ve yüksek kontrastlı çözünürlük Gammex 438 fantom ile değerlendirildi. SAFIRE ile rekonstrüksiyonu yapılan düşük dozlu veri, teste dayalı tam doz verisiyle aynı görüntü kalitesini verdi.

Detaylı Bilgi için

www.siemens.com/SOMATOM-Definition-Edge

Klinik ve işletme gerekliliklerini dengelemek

Küresel ekonomik kriz sonucunda ve klinik bakım standartlarının da yükselmesi nedeniyle sağlık tedarikçilerinin üzerindeki baskı giderek artıyor. SOMATOM® Perspective ile Siemens, yüksek kaliteli tanı görüntüleri ihtiyacını verimlilikle dengeleyen bir bilgisayarlı tomografi sistemi geliştiriyor.

Florian Hein

Bilgisayarlı Tomografi, Siemens Sağlık, Forchheim, Almanya

Birçok ülke, satın alma gücünün azalmasına ve milli bütçelerin küçülmesine neden olan dünya çapındaki bir düşüşün sonuçlarıyla başa çıkmaya uğraşıyor. Sağlık harcamalarının ülkeler için en büyük maliyetlerden biri olması nedeniyle sağlık hizmeti tedarikçileri de bu kısır döngüden büyük ölçüde etkileniyorlar. Buna rağmen, dünya çapındaki klinik talepler hızla büyüyor – on sene önce sadece seçkin bölgelerde ve bazı hastalar için erişilebilir olan üst uç klinik bakım, şu anda standart bakım seviyesi haline geldi. Bu durum, günümüzde klinik uygulamada başarı sağlamak için iyi düşünülmüş

yatırımlar yapılmasını ve medikal cihazların verimli bir şekilde kullanılmasını gerektiriyor.

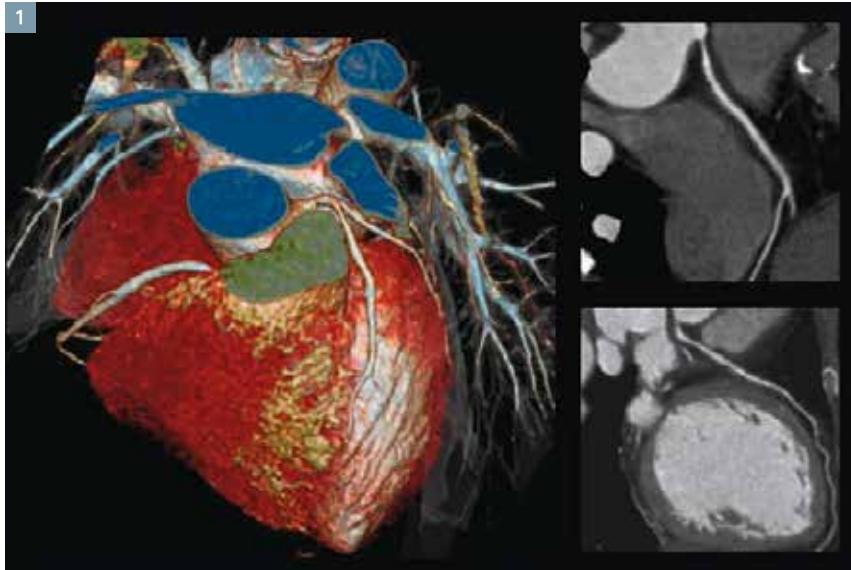
Bu gerekliliğe cevap olarak, Siemens, üst uç tanı kalitesini daha düşük bir sahip olma toplam maliyetiyle birleştiren bir BT tarayıcısı geliştirdi: SOMATOM Perspective. Daha fazla verimlilik sağlamanın yeni yollarını keşfetmek için BT sisteminin anahtar bileşenlerinin buna göre düzenlenmesi gerekiyordu.

BT tarayıcı donanımı

Bir BT sisteminin donanım bileşenleri, yüksek voltajlı bir jeneratöre sahip bir X-ray tüpünü, bir dedektörü ve tüm

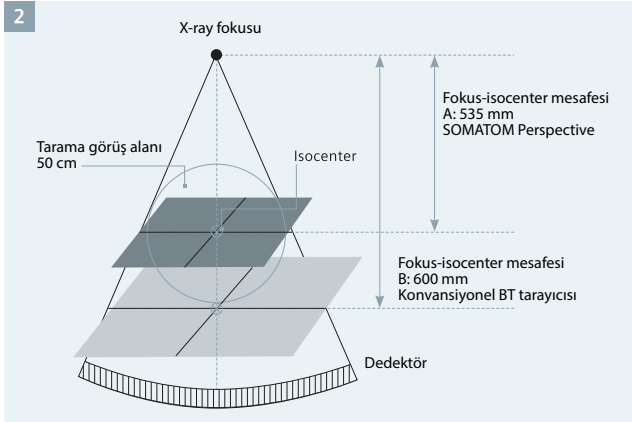
hareketli parçaların üzerine monte edildiği bir platformu kapsıyor. Bu bileşenler son derece birbirine bağımlıdır. İyi dengelenmiş bir sistem tasarlarlarken, amaç, yüksek klinik talepleri karşılayacak kadar güçlü ancak yine de mümkün olduğunca ekonomik bir tarayıcı üretmek oluyor.

Anahtar parametrelerden biri de tüp ve dedektör arasındaki mesafe ve bu, fokus-isocenter mesafesinin yanı sıra fokus-dedektör mesafesinde de yansımaları buluyor. Bu ayar, tüm diğer BT bileşenleri için gerekli alanı ve gerekli olan jeneratör gücünün seviyesini belirliyor.

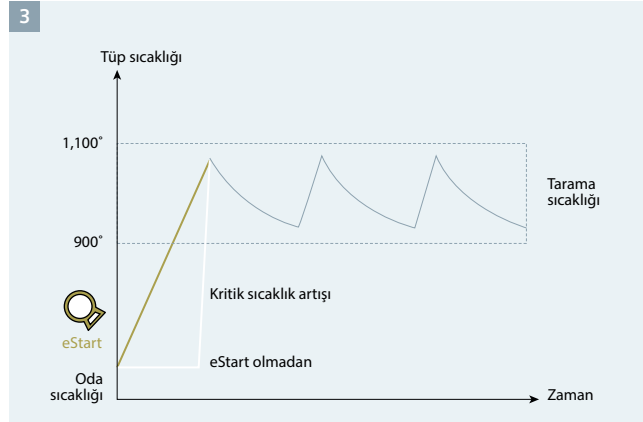


1 Verimli bir tarayıcı tasarımı ve temporal çözünürlüğü %20 oranında artıran yenilikçi tekrarlı rekonstrüksiyon yaklaşımları sayesinde, 67 bpm kalp atış hızıyla bile, mükemmel kardiyak görüntüleme mümkün oluyor. Görüntü, PUMC Hastanesi, Pekin, Çin'in izniyle kullanılmıştır.

SOMATOM Perspective, tipik olarak 600 mm'ye kadar çıkabilen daha uzun bir fokus-isocenter mesafesine sahip olan, benzer klinik performansta şu andaki mevcut tarayıcılara kıyasla, 535 milimetrelilik optimize edilmiş bir fokus-isocenter mesafesine sahip (Şekil 2). [1] Ters kare kuralına göre, daha kısa bir fokus-dedektör mesafesi, mevcut X-raylerin daha verimli kullanılması anlamına geliyor. Bu da fokus-isocenter mesafesini 600 mm'den 535 mm'ye düşürmenin, $(600 \text{ mm}/535 \text{ mm})^2 - 1$, aynı jeneratör gücü için %25 oranında daha fazla foton mevcut olması veya aynı görüntü kalitesini sağlamak için daha küçük bir jeneratörün yeterli olması anlamına geliyor. Daha küçük bir jeneratör ayak izini azaltıyor ve daha düşük enerji tüketimi ve ısı kaybı sağlayarak, cihaza sahip olmanın toplam maliyetini düşürüyor.



2 Kısa isocenter mesafesi, X-raylerin daha verimli kullanımı anlamına geliyor. Ayrıca sistemin daha kompakt tasarlanabilmesini sağlıyor. Bir sol PDA (Şekil 1, uzun oklar) ve bir sağ PDA (Şekil 2, oklar) gösteriyor.



3 Tüp, bir BT sisteminin en hassas parçası olduğu için eStart, kullanım olmayan bir dönemin ardından tüpte kritik bir sıcaklık artışını önüyor.

Görüntü rekonstrüksiyonu

Bir BT sisteminin donanımıyla birlikte, görüntü rekonstrüksiyon algoritmaları görüntü oluşturmak için gerekli oluyor. Hızlı, verimli ve artefakt içermeyen görüntü rekonstrüksiyonu tanıyı iyileştirirken zaman ve maliyetten tasarruf sağlıyor. Artefaktları azaltmak, kardiyak görüntülemesi için uzamsal ve temporal çözünürlüğü iyileştirmek ve görüntü parazitinin azaltmak için SOMATOM Perspective'in görüntü rekonstrüksiyon zincirine ilave algoritmalar eklendi. Bu faktörler, hastaya verilen toplam dozun azalmasının yanı sıra sistem üzerindeki stresin de azalmasıyla sonuçlanıyor.

Bir BT sistemi için en zorlu görevlerden biri de kardiyak görüntüleme oluyor. Temporal çözünürlüğün, kalbin hareketini dondurmaya yetecek kadar yüksek olması gerekiyor. SOMATOM Perspective için iTRIM gibi rekonstrüksiyon yöntemleri sayesinde, bir kardiyak görüntüsünün temporal çözünürlüğü iyileştirilebiliyor (iTRIM¹). iTRIM, kardiyak modlarda 0,48 saniyelik rotasyon süresine dayalı olarak 195 ms'lik bir temporal çözünürlük sağlayabiliyor. Bir kardiyak görüntüsü oluşturmak için verinin basitçe 180°'sini kullanan geleneksel "yarı tarama" rekonstrüksiyon yöntemlerine dayalı olarak bu temporal çözünürlük, 360° rotasyon için 0.39 saniyelik¹ bir rotasyon süresine denk geliyor. [2]

eCockpit

Operasyona ilişkin işletme benchmark'larını karşılamak için tarayıcı kullanımının verimliliğini iyileştirmek amacıyla, Siemens ipuçları elde etmek için dünya çapında kurulu 19.000 tarayıcılık devasa bir kaynağı inceledi: Bazı kullanıcılar nasıl daha yüksek çalışma süreleri, daha az bileşen değiştirmesi ve daha uzun bir sistem ömrü sağlıyorlardı? Diğer müşterilerin benzer sonuçlardan faydalanmasına nasıl katkıda bulunulabilir? Cevap, eStart, eMode ve eSleep'ten oluşan eCockpit. Bu fonksiyonlar, en ekonomik BT tarayıcı kullanımını ve sabit maliyetlerin azaltılmasını destekliyor. Tasarlanırken, tarayıcı operasyonunda büyük verimlilikler sağlamak için BT sisteminin tüm çalışma günü, başlatılmasından taramaya, taramadan bekleme konumunda durmaya kadar dikkate alındı.

eStart, uzun süreli kullanılmama dönemlerinin ardından tüpü önceden ısıtarak tüpün ömrünü uzatıyor. Bu, yüksek kullanımlı tesisler için her sabah veya daha küçük hastanelerde her taramadan önce gerçekleştirilebiliyor. Bir X-ray tüpünde, tipik olarak elektrik enerjisinin sadece %0,2'si X-raylere dönüştürülüyor. Geri kalanı, X-ray tüpünün anodunda ısıya dönüştürülüyor. Mümkün olan en yüksek X-ray fluksunu sağlamak için anodun, son derece yüksek bir erime derecesine sahip (3422°C) bir materyal

olan tungstenden yapılmasına rağmen, ani ısınma, anodun yapısı üzerine büyük bir stres yüklüyor. eStart, soğuk başlatımlarla ilişkili yıpranmayı azaltıyor ve böylece tüpün ömrünü uzatıyor. Travma gibi acil durumlarda, taramayı eStart olmadan başlatmak ve gerekli olduğunda zaman tasarrufu sağlamak da mümkün oluyor.

Siemens son zamanlarda bir BT sisteminin tüm ilgili bileşenlerini ve bunların birbirlerine olan bağımlılığını ayrıntılı olarak inceleyen ve SOMATOM Perspective'in neden klinik gereklilikler ve iş gereklilikleri arasında optimal dengeyi sağlamak için doğru teknolojik parametrelere sahip olduğunu açıklayan bir tanıtım yazısı yayınladı.

Referanslar

1. Data on file, Siemens Healthcare 7/2014
2. Sebastian Vogt, PhD, Harald Schöndube, PhD, Thomas Allmendinger, PhD, Johan Sunnegårdh, PhD, Karl Stierstorfer, PhD, Herbert Bruder, PhD, and Thomas Flohr, PhD, iTRIM – A Novel CT Image Reconstruction Algorithm to Enhance Temporal Resolution, Tanıtım Yazısı, Siemens Healthcare 11/2011

¹ iTRIM kardiyak modundayken, temporal çözünürlük, klasik FBP rekonstrüksiyonuyla 0,39 s değerinde bir rotasyon süresine sahiptir.

Daha fazla bilgi için

www.siemens.com/SOMATOM-Perspective

QISS kontrastsız MR anjiyografisi: Üç periferik damar hastalığı vakasının incelenmesi üzerine bir çalışma

Maria L. Carr¹; Shivraman Giri²; Sven Zuehlsdorff²; Oisin Flanagan⁴; Heron E. Rodriguez⁵; Mark K. Eskandari⁵; Jeremy D. Collins¹; Robert R. Edelman³; James C. Carr¹

¹ Northwestern Üniversitesi, Radyoloji Bölümü, Feinberg Tıp Fakültesi, Chicago, IL, ABD

² Siemens Tıbbi Çözümler ABD, Ltd., Chicago, IL, ABD

³ Northshore Üniversitesi Sağlık Sistemi, Evanston, IL, ABD

⁴ Toronto Üniversitesi, Tıbbi Görüntüleme Bölümü, Ontario, Kanada

⁵ Northwestern Medicine, Vasküler Cerrahi Birimi, Chicago, IL, ABD

Giriş

Periferik arter hastalığı (PAH), alt ekstremitelerde azalan arteriyel atış, intermittan klodikasyon, dinlenirken acı çekme gibi engelleyici semptomlara yol açan yaygın ve ilerleyici özellikte bir vaskülopatidir ve doku kaybına neden olabilir. PAH, aterosklerotik hastalık sürecinin genel bir göstergesidir. Genel popülasyonun %12 ilâ 14'ünü etkiler [1]. BT anjiyografi (BTA) ve kontrastı artırılmış MR anjiyografisi (CEMRA) PAH'ı değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleridir. Hastaların çoğu, renal bozukluk yaşıyor ve bu da hem BTA hem de CEMRA'nın faydasını godalinyum ajanların olduğu [2] iyot içeren kontrast veya nefrojenik sistemik fibrozis (NSF) ile kontrasta bağlı nefropati (KBN) konusundaki çekinceler sebebiyle nispeten azaltıyor. Quiescent-Interval single-shot* (QISS) görüntüleme, tüm alt ekstremitayı kaplayacak 2 boyutlu TrueFISP görüntüleri kullanıyor. Son dönemde ise 1.5T ve 3T'de [3, 4] klinik işlev gösteren ve alt ekstremita damar düzeninin değerlendirilmesi için kullanılan kontrastsız bir MR anjiyografisi tekniği sayıldı. Bu makalede, bu kontrastsız alt ekstremita arteriyel değerlendirme tekniğinin klinik işlevini QISS MRA'ın kullanıldığı üç vaka ile değerlendiriyoruz.



Vaka 1

Şeker hastalığı, hiperkolesterolemi, hipertansiyon geçmişi olan ve kötüleşen periferik arter hastalığı belirtilerinin görüldüğü 67 yaşında erkek hasta. Beş yıl önce sol uyluk atardamarından tibiya arkası atardamara kadar iyi sonuç veren bir arteriyel bypass ameliyatı geçirdi.

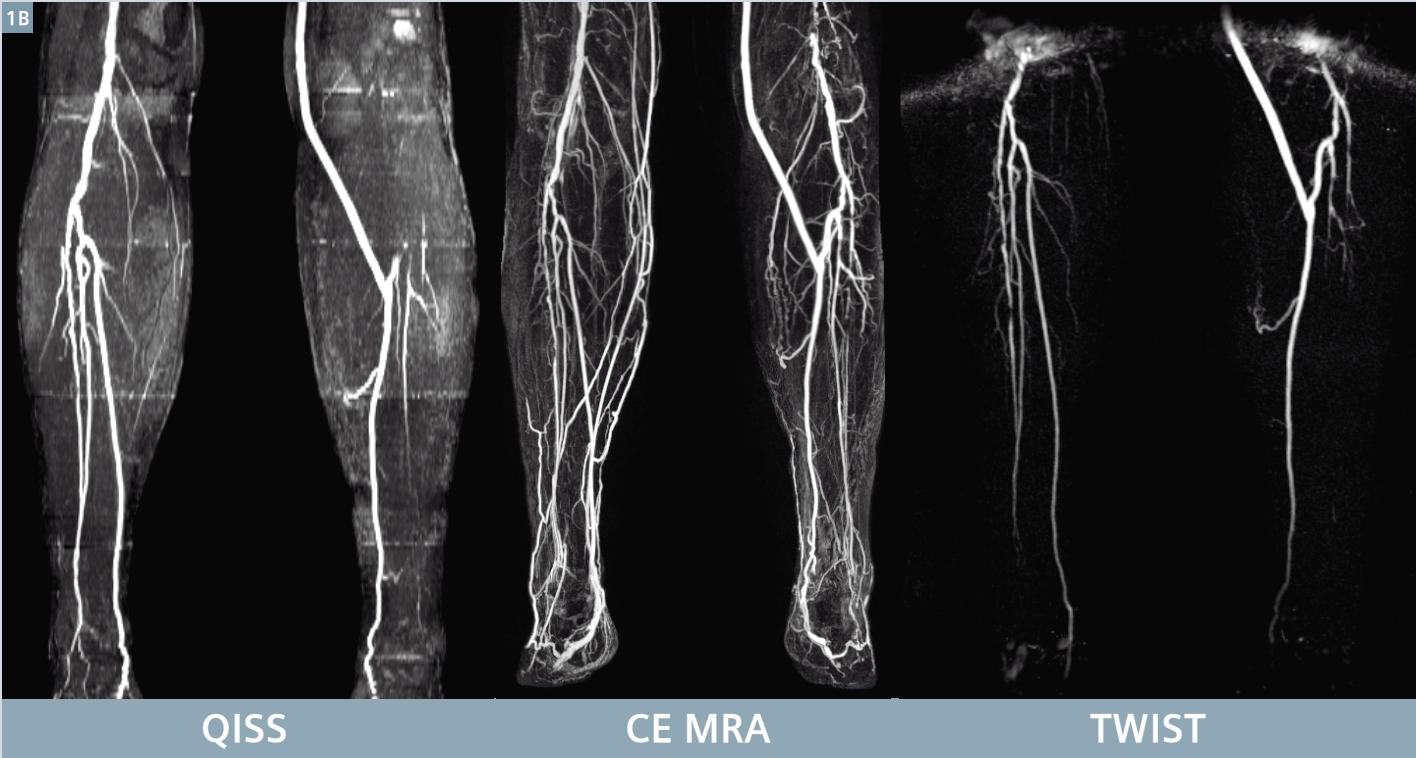
Geçen yıl, sağ bacağına gitgide ağırlaşan intermitan klodikasyon yaşadı.

Ayak bileği brakiyal indeksi, sağ bacakta 0,62, sol bacakta 1,15 idi.

Öncelikle, kısıtlı bir başarı sağlanan denetimli egzersiz programında koruyucu bir tedavi geçirdi.

Ardından, kontrastı artırılmış MR anjiyografisi (CEMRA) ile noninvazif görüntüleme yapıldı. CEMRA esnasındaki glomerüler filtrasyon hızı 60 cc/dk'den düşüktü. Pelvis ve alt ekstremitelerinden standart iki sırına hibrid CEMRA protokolü uygulandı. Bu protokole zamanı belirlenmiş ön baldır TWIST uygulaması ve ardından zamanı belirli adım tablosu ve 3T MAGNETOM Skyra tarayıcı ile pelvis ve alt ekstremitelerin 4 aşamalı taraması yer aldı. 0,2 mmol/kg Gadopentetic dimeglumin, ayrı bir enjeksiyon uygulaması ile damardan enjekte edildi. CEMRA, sağ üst uyluk atardamarında patent müsaadeli femoral-distal bypass greft ve fokal stenoz gösterdi. Sağ

baldırda daha ağır olmak üzere, ön baldır damarlarında çift taraflı olarak önemli bir venöz kontaminasyon görüldü. Bu da akış bulunan damarların doğru değerlendirilmesini önledi. Kontrast enjeksiyonundan hemen önce ve aynı görüntüleme süresinde yapılan QISS kontrastsız MRA denemesi de sağ üst uyluk atardamarında patent müsaadeli femoral-distal bypass grefti ve fokal stenoz gösterdi. Akış bulunan bu damarlar QISS ile çok daha iyi görüntüledi ve QISS, sol arka tibiya arkası atardamar ile sağda akış bulunan üç damarın ve solda akış bulunan tek damarın olduğu bu bölgede TWIST kadar iyi, CEMRA'dan ise çok daha iyi performans gösterdi.



*QISS için 510 (k) onay beklenmektedir. ABD'de henüz satışa çıkmamıştır.

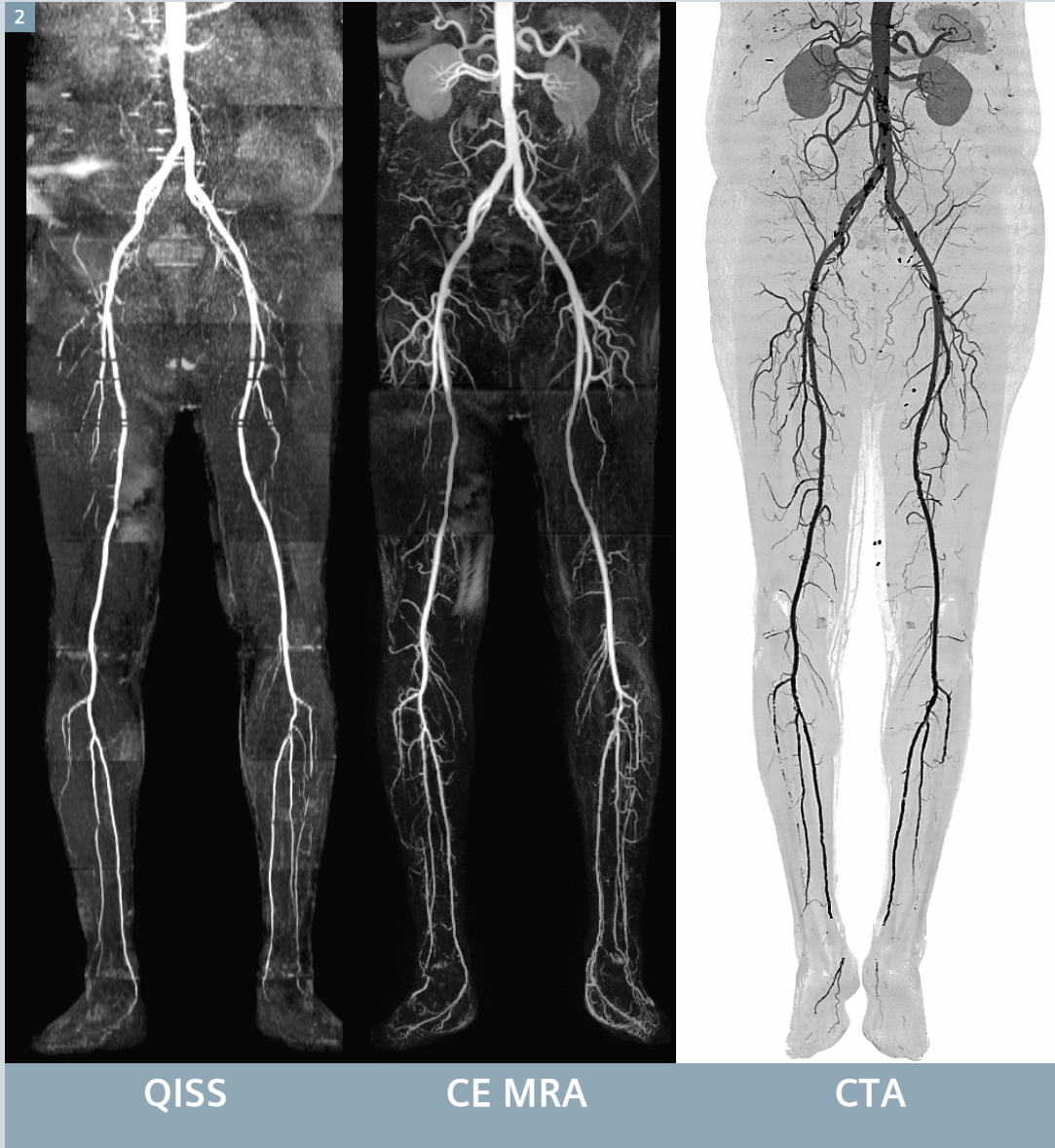
Vaka 2

Hipertansiyon, prostat kanseri, koroner bypass arter ameliyatının ardından iskemik kardiyomiyopati geçiren ve ağırlaşan çift taraflı, intermitan ön baldır klodikasyonu yaşayan 79 yaşında erkek hasta. Acı çekmeden kısa mesafe dahi yürüyemiyordu. Öncelikle noninvazif damar muayenesinden geçti, ancak akış bulunan damarlardaki yoğun kireçlenmeden dolayı ayak bilek endeksinin geçersiz olduğu görüldü. Ardından BT anjiyografi yapıldı ve sonuçta çevre vaskülatüründe, özellikle ön baldırlarında yoğun kireçlenme olduğu görüntülendi. Bu da infrapopliteal damarlarındaki

darlığın ciddiyetini değerlendirmeye engel oldu.

Söz konusu hasta, kontrastı artırılmış MRA işleminden geçti ve bu da içe akan ve dışa akan bölümlerdeki diffüz hafif rahatsızlığı gösteren BT bulgularını doğruladı ve çift taraflı, hafiften ağıra doğru giden tibiye arter rahatsızlığını gösterdi. Sol tibiye damarların değerlendirilmesi venöz kontaminasyon sebebiyle sınırlı oldu. Bu da distal ön tibiye ve arka tibiye atardamarların değerlendirilmesini engelledi. QISS MRA ise tibiye vaskülatürün daha iyi değerlendirilmesi için kullanıldı. Arka tibiye ve peroneal arterlerde çift

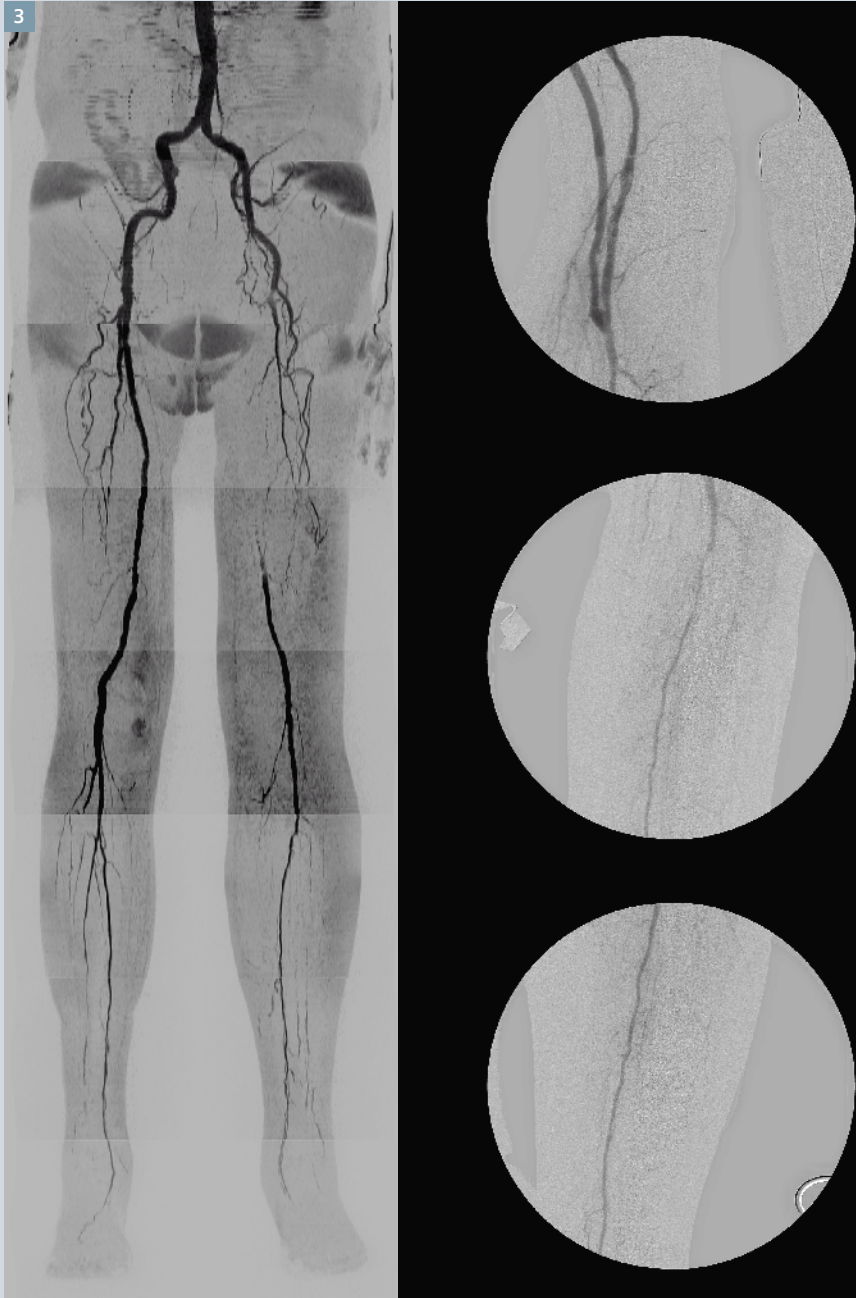
taraflı açıklık ve ön tibiye arterlerde tıkanıklık olduğunu doğruladı. Sağ ön baldırda QISS MRA ile CEMRA'nın bulguları uyumluydu. QISS MRA, BT anjiyografide difüz vasküler kireçlenmelerden doğan artefakt sınırlamaları olmadan benzer bulgular göstererek sol ön baldırda tanı sağladı. Özellikle dorsalis pedis tıkalı olduğu görüldü. Dikkate değer bir nokta ise QISS MRA'da görülen pelvisteki ve yakınındaki uyluklardaki simetrik sinyal kaybının hatalı kapılamaya yol açan intermittan ektopiden kaynaklanan "çıkan" artefaktlar için tipik olduğudur. Bu simetri, gerçek bir hastalıktan ziyade artefakt olduğunugösteriyor.



Vaka 3

Kanser, hipertansiyon, diyabet geçmişi olan ve sol bacağında klodikasyon görülen 86 yaşında erkek hasta. Hastanın eGFR < 30 ml/min/1,73 m² değerlerinde renal yetmezliği olduğu için kontrastı artırılmış MRA yapılamadı. Hastayla ilgilenen doktor, kontrastsız MRA istedi. QISS görüntülerinde sol tarafta ayağa kadar arka tibiyal arterde akış bulunan tek damarın olduğu yüzeysel

femoral arter tıkanması görüldü. Ameliyat odasındaki yatılı anjiyografide minimal oranda kontrast kullanılarak vasküler bulguların ve bypass greftinin yerleştirildiğinden emin olundu. Sonuç olarak, ciddi renal yetmezliği olan bu hastaya tanı koyuldu ve gadolinyum destekli kontrast ajanlarına ve minimal iyotlu kontrasta gerek kalmadan tedavi edildi.



Değerlendirme

Bu raporda QISS'i klinik ortamda kullanarak kontrastsız MR anjiyografisinin potansiyel kullanımını gösteren üç vaka tanıttık. QISS MRA, nispeten kısa veri süreleri ile mükemmel görüntü kalitesi sunan ve yüksek tanı sağlayan, kullanımı kolay bir teknoloji. Ayrıca QISS MRA, CEMRA'ya alternatif olabilir. Yani gadolinyum kontrast işlemleri ve eGFR hasta başı test gibi masraflara gerek kalmadığı için maliyet açısından büyük tasarruf sağlayabilir.

QISS işlemi, standart bir CEMRA işleminin yarısı kadar sürede tamamlanabilir ve bu da bakılan hasta sayısında artış demektir. QISS büyük oranda otomatik olduğu ve görüntü işlemleri inline görüldüğü için tarama yapılırken teknisyenler diğer işlemlerle uğraşabilirler. Bu da personel açısından büyük bir verimlilik sağlar.

Geleneksel olarak, alt ekstremitelerin kontrastsız MR anjiyografisi 2 boyutlu ECG-kapalı ve uçuş müddeti (TOF) yaklaşımına göre yapılır. Ancak bu yaklaşımın veri alma sürelerinin uzun olması ve özellikle hastalık bölgelerinde, damar kıvrımlarında farklı görüntü kaliteleri oluşması gibi olumsuz yanları vardı [5]. Daha yeni yaklaşımlarda ise ya hızlı spin echo (FSE) [6] ya da dengelenmiş, sabit durumda serbest hareketlenme okuması [7] kullanılarak çıkarmalı yöntemlere odaklandı. Bu teknikler ise sistol ile diyastol arasındaki kan sinyallerindeki değişimlere dayanıyor. Diyastolde hem arterler hem de damarlar açıkça görülüyor, ama sistolde sadece damarlar görünüyor. Sonuç olarak, eksiltmeli bir veri seti açık bir arter görüntüsü verebilir. Ancak maalesef bu görüntüleme tekniği güvenilmez olabilir. Ayrıca iki görüntü setini eksiltme gibi karmaşık tarafları ve hastaya özgü ayarlamaların gerekli olması gibi yanları, bu teknik açısından klinik kullanışlılığı azaltıyor ve çok tecrübeli olmayan teknisyenler için zor hale getiriyor.

QISS tekniği, ilgili bölümü taramak için -bu durumda periferik vaskülatürden pelvis ve ayağa

kadardı- eksensel parçalardan bir veri kitlesi alır. Her bir görüntü kitlesi, rezonanssız etkiden doğan artefaktları önlemek için manyetik alan isocenter'ının yakınında alındı. Her bir kitle, otomatik olarak inline maksimum yoğunluk görüntüleme (MIP) işleminden geçiyor. Otomatik oluşturma özelliği ise veri alımının sonunda tüm periferik vaskülatürün MIP'ini oluşturmak için bu ikisini birleştiriyor. QISS'in önemli bir avantajı, veri alma tekniğinin ve protokol kurulumunun basitliği. Bu sayede deneyimli MR teknisyenlerine olan ihtiyaç azalıyor. ECG uygulamaları, testin başında uygulanıp normal akış protokolündeki gibi periferik vasküler coil ile ayaktan başlanmak üzere yatay şekilde yerleştiriliyor. Eksensel bir veri alma yöntemi olduğu için dilimlerin oryantasyonunu ayarlamakla zaman kaybedilmiyor ve eğik koronal veri alma işlemlerinde görüntüleme zamanını en iyi duruma getirmek için çalışılırken olduğu gibi vasküler anatomi bölgelerinin alınmaması riski olmuyor. Veri alma süresi, kalbin atış hızına göre 8-10 dakika arasında değişebiliyor. Görüntüleme esnasında operatörün müdahalesine gerek kalmadığı için teknisyen tarama yaparken bir yandan diğer işlemleri de yaparak iş verimliliğini artırıyor. Ayrıca görüntü işleme sürecinin çoğu inline olduğu için yazılım algoritmalarının kullanıldığı gelişmiş görüntü analizlerine ya da işlem sonrası özel süreçlere gerek duyulmuyor.

3T ile yaşanan ilk deneyim, pelvik ve abdominal alanlarda iki sporadik görüntü kalitesi gösterdi: (1) İstenmeyen venöz sinyal ve (2) yetersiz arteryel görünürlük. Bunlar muhtemelen genelde yüksek alan dirençlerinde görülen çift alanlı homojensizlik sorunları ile ilgili.

QISS'in modifiye edilmiş bir versiyonu kullanılarak hastalar art arda tarandı. Bu versiyonda izleme Doygunluğu pulse'ı için optimize edilmiş FOCI ısı değişimsiz RF pulse'ı kullanılarak venöz kontaminasyon sorununa odaklandı. Ayrıca pelvik ve abdominal bölgelerde en belirgin 3 durum için diğer tüm kalp atışları

taranarak arteryel görünürlük geliştirildi.

QISS MR anjiyografi, hem 1.5T hem de 3T için tıbbi literatürde büyük kabul gördü. Hodnett ve ekibinin [8], kontrastı artırılmış MRA ve dijital referans standartlarını kullanarak iki merkezli 1.5T denemeleri yaptıkları ve 53 hastanın kullanıldığı ilk raporlarında, CEMRA ve DSA ile kıyaslanan QISS'in yüksek hassasiyet ve özgünlüğe sahip olduğu belirtildi. QISS, bir hasta alt grubunda denendiğinde DSA'ya kıyasla CEMRA'dan biraz daha iyi bir performans sergiledi. Ayrıca bu çalışmada da QISS, renal fonksiyona bakılmaksızın iyi bir performans gösterdi. Şeker hastası olan 25 hastanın bulunduğu ikinci bir çalışmada ise QISS, önemli rahatsızlıkları [4] tespit etmede hem CEMRA'dan hem de DSA'dan iyi performans gösterdi.

QISS kontrastsız, ECG kapalı, 3 boyutlu, tek atışlı hızlı spin echo pulse sırası bulunan bir başka yöntemle kıyaslandığı 20 hastalı bir başka çalışmada da daha yüksek spesifiklik ve görüntü kalitesi gösterdi. Abdominal ve pelvik bölgelerde ise daha güçlüydü [9]. QISS MRA ayrıca 3T ile de yoğun şekilde çalışıldı ve sonuçlar, yüksek tanılabilirlik ve mükemmel görüntü kalitesinin [10] elde edildiği 1.5T çalışmalarına benzer oldu. Son teknik gelişmeler, Çift Alanlı homojensizlik ve yüksek güçlü birikmelerden doğan sorunları aşma konusunda umut vaat ederek 3T'deki performansın geliştirilmesi konusunda da umut vermiş oluyor.

Ele aldığımız vakaların her biri, QISS MRA'nın bazı avantajlarını gösteriyor.

Birinci vakadaki hasta, sol bacağından bypass grefti geçirmiş bir şeker hastasıydı. 3T MAGNETOM Skyra'da dört stasyonlu bir yaklaşım kullanılan kademeli tabloluk kontrastı artırılmış MR anjiyografisi, kontrast ajanlarının enjeksiyonunun uygun olmayan bir zamanlama ile yapılması nedeniyle ön baldır damarlarında venöz kontaminasyon ile sonuçlandı. Bu da doğru değerlendirmeyi önledi. Bu

vakadaki ilk venöz gelişme, bypass grefti dolayısıyla sol bacadaki hızlı geçiş olması ve sağ bacadaki doku iltihaplanma görülmesi sebebiyle muhtemeldi. Tek enjeksiyon ve kademeli tablolı CEMRA uygulamasının yapıldığı vakaların %20'sine kadarında venöz kontaminasyonun görüldüğü bilinmektedir. Önce ön baldırların görüntülediği iki enjeksiyonlu işlem ve venöz dönüşü yavaşlatmak için kan basıncı kaflarının uyluklara tutturulduğu yöntemler de dahil olmak üzere CEMRA'nın bu sorunun çözmek için bazı denemeler yapıldı. İki deneme de işlemi karmaşıktırdı ve süreyi uzattı. Bir başka çözüm ise alternatif ya da tamamlayıcı olarak QISS'i kullanmaktır. Bu vakada QISS, bitişik damarlarda üst üste binme görülmeden sol taraftaki bypass greftini ve ön baldır damarlarını açıkça görüntüledi.

İkinci vakada noninvazif vasküler test, yoğun olarak kireçlenmiş damarlar sebebiyle tanısal sonuç vermedi. Ayrıca bu durum, BT anjiyografi ile tanıyı da zayıflattı. Hastalığın büyük kısmı, infra-popliteal bölümlerdeydi. QISS'in akış bulunan damarları görüntüleme özelliği, CEMRA ile kıyaslanacak derecedeydi. İkisinin performansı ise BTA'dan iyiydi.

Üçüncü vakada ise sol bacağında klodikasyon olan bir diyabet hastası söz konusuydu. Ancak hastanın 50 ml/dk eGFR değerlerinde renal yetmezliği bulunuyordu. Doktor, MR ya da BT kontrast ajanlarını kullanmak istemediği için QISS MR anjiyografisi tanısal çözümde yardımcı oldu. QISS görüntüleri, ayağa kadar akış bulunan tek damarın olduğu uzun ve sol taraflı bir yüzeysel uyluk atardamarı görüntüledi. Bu, damar cerrahının arteriyel bypassı planlaması için yeterli bir bilgiydi.

Sonuç olarak, QISS MR anjiyografisi güçlü, basit ve güvenilir bir kontrastsız teknik. 1.5T ve 3T'de kullanılabilir. QISS MRA, renal yetmezlik ve vasküler kireçlenme sorunlarının ortak, infra-popliteal rahatsızlığın ise genelde daha ağır

olduğu şeker hastaları da dahil olmak üzere pek çok çalışmada değerlendirildi. QISS MRA, renal yetersizlik görülen hastalar için tercih edilen kontrastsız MRA tekniği olmalıdır. Özellikle şeker hastaları ya da vasküler kireçlenmenin yaygın olduğu diyaliz hastaları için uygundur. QISS MRA, hastaya özel değişiklikler yapmadan çalıştırılabilen bir görüntüleme uygulaması olsa da sık ektopi ya da düzensiz kalp atışı görülen hastalar, simetrik ve yanlış kapılanan artefaktlar (Şekil 2) gösteriyor. Bu da QISS MRA'nın görüntü kalitesini düşürebiliyor.

QISS MRA, CEMRA'nın alternatifi olarak da kullanılabilir. Kontrast ajanlarından doğan masraflara ve bununla alakalı infüzyon aletlerinin masraflarına gerek kalmayacağı için tasarruf imkanı veriyor. Ayrıca hasta artışı da sağlıyor.

Referanslar

1. Hiatt WR, Hoag S, Hamman RF. Effect of diagnostic criteria on the prevalence of peripheral arterial disease. The San Luis Valley Diabetes Study. *Circulation* 1995;91:1472-9.
2. Sadowski EA, Bennett LK, Chan MR, et al. Nephrogenic systemic fibrosis: risk factors and incidence estimation. *Radiology* 2007;243:148-57.
3. Edelman RR, Sheehan JJ, Dunkle E, Schindler N, Carr J, Koktzoğlu I. Quiescent-interval single-shot unenhanced magnetic resonance angiography of peripheral vascular disease: Technical considerations and clinical feasibility. *Magnetic resonance in medicine : official journal of the Society of Magnetic Resonance in Medicine / Society of Magnetic Resonance in Medicine* 2010;63:951-8.
4. Hodnett PA, Ward EV, Davarpanah AH, et al. Peripheral arterial disease in a symptomatic diabetic population: prospective comparison of rapid unenhanced MR angiography (MRA) with contrast-enhanced MRA. *AJR American journal of roentgenology* 2011;197:1466-73.
5. Offerman EJ, Hodnett PA, Edelman RR, Koktzoğlu I. Nonenhanced methods for lower-extremity MRA: a phantom study examining the effects of stenosis and pathologic flow waveforms at 1.5T. *Journal of magnetic resonance imaging : JMIR* 2011;33:401-8.
6. Lanzman RS, Blondin D, Schmitt P, et al. Non-enhanced 3D MR angiography of the lower extremity using ECG-gated TSE imaging with non-selective refocusing pulses--initial experience. *RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 2010;182:861-7.
7. Lanzman RS, Schmitt P, Kropil P, Blondin D. [Nonenhanced MR angiography techniques]. *RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 2011;183:913-24.
8. Hodnett PA, Koktzoğlu I, Davarpanah AH, et al. Evaluation of peripheral arterial disease with nonenhanced quiescent-interval single-shot MR angiography. *Radiology* 2011;260:282-93.
9. Ward EV, Galizia MS, Usman A, Popescu AR, Dunkle E, Edelman RR. Comparison of quiescent inflow single-shot and native space for nonenhanced peripheral MR angiography. *Journal of magnetic resonance imaging : JMIR* 2013;38:1531-8.
10. Knobloch G, Gielen M, Lauff MT, et al. ECG-gated quiescent-interval single-shot MR angiography of the lower extremities: initial experience at 3 T. *Clinical radiology* 2014;69:485-91.



İletişim

Maria L. Carr, RT.R (BT) (MR)
Proje Araştırma Yöneticisi
Radyoloji Bölümü

Northwestern Üniversitesi
Feinberg Tıp Okulu

737 N. Michigan Ave., Suite 1600
Chicago, IL 60611

ABD

Tel: +1 312-926-5292

m-carr@northwestern.edu

İntraoperatif BT – Nöroşirürji uzmanları için daha iyi görüntüleme

Almanya'nın Münih şehrindeki Grosshadern Üniversite Hastanesi Nöroşirürji Bölümü, nöroşirürji alanında intraoperatif BT görüntülemeyi ilk kullananlardan biri oldu. Şimdi hastane kapasitesini yükseltiyor. Beyin cerrahisi, omurga cerrahisi ve nörovasküler cerrahi alanlarında bu teknolojinin üç öncüsüyle konuştuk. Bu kişiler, intraoperatif BT'nin hasta güvenliğini artırabildiğini, daha sorunsuz bir nöro-navigasyon çalışma akışıyla sonuçlandığını ve makul bir maliyet-fayda oranına sahip olduğunu savunuyorlar.

Yazı: Philipp Grätzel von Grätz, Fotoğraflar: Alberto Venzago

Görüntülemesiz nöroşirürji, şekersiz pastaya benzer - yani imkansızdır. Grosshadern Üniversite Hastanesi Nöroşirürji Bölümü Direktörü Prof. Dr. Jörg-Christian Tonn, bir beyin tümörünü alırken, habis tümörün tam olarak nerede olduğunu bilmeye ihtiyaç duyuyor ve bu konuda şunları ifade ediyor: "Bu, görüntülemeyi hemen gerçekleştirmemiz gerektiği anlamına geliyor. Ayrıca rezeksiyonumuzun sonucunu da kontrol etmemiz gerekiyor elbette." Meslektaşları omurga cerrahisi Prof. Dr. Stefan Zausinger ve nörovasküler cerrah Doç. Dr. Christian Schichor da Prof. Dr. Tonn'un ifadesiyle "görüntülemeye büyük önem veren insanlar." Prof. Dr. Zausinger, omurga instabilitesi olan bir hastanın omur gövdelerine vidalar yerleştirirken, büyük oranda güncel görüntüleme materyaline bağımlı olan nöro-navigasyona güveniyor. Doç. Dr. Schichor ise görüntülemeye sadece anevrizmayı görsel hale getirmek için değil, aynı zamanda da klipsleme prosedürünün başarılı olup olmadığını doğrulamak için ihtiyaç duyuyor. Elbette birden çok görüntüleme modalitesi, nöroşirürji doktorlarına anatomik ve fonksiyonel bilgiler sunabiliyor: ultrason ve fluoroskopi, anjiyografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MR görüntüleme) ve bilgisayarlı tomografi (BT). Bu modalitelerin her biri preoperatif ve intraoperatif olarak kullanılabilir. Grosshadern'de nöroşirürji uzmanları birkaç yıl önce bir intraoperatif BT sistemi olarak kayar platform



Prof. Dr. Jörg-Christian Tonn, Prof. Dr. Stefan Zausinger ve Doç. Dr. Christian Schichor, MD (soldan sağa), intraoperatif BT kullanılımasının sadece hastaların faydasına olmakla kalmayıp, aynı zamanda Münih şehrinin Grosshadern semtinde bulunan hastanelerindeki idarecilerin ve nöroşirürji uzmanlarının yanı sıra diğer cerrahi uzmanlarının da faydasına olduğuna inanıyorlar.

yapılandırmasıyla SOMATOM Definition AS'yi kullanmayı tercih ettiler. Bunun için çok haklı gerekçeleri vardı: MR görüntülemeye kıyasla BT daha ucuzdu ve daha az bakım gerektiriyordu, manyetik alana sahip olmadığı için kapsamlı inşaat faaliyeti de gerektirmiyordu, cerrahi iş akışlarını neredeyse hiç değiştirmiyordu ve konvansiyonel cerrahi aletlerle birlikte kullanılabiliriyordu.

Tümör cerrahisi: Beynin tam olarak neresinde?

İntraoperatif BT'nin faydaları, en iyi tipik hasta senaryolarıyla örneklendirilebilir. Prof. Dr. Tonn, daha ileri seviyede beyin hasarını önleme amacıyla beyin tümörlerini kesip almak için bir nöro-navigasyon sistemi kullanıyor. Ama bu sistem, ancak kullanabildiği görüntüler kadar güvenilir oluyor. Prof. Dr. Tonn şunları söylüyor: "Genellikle preoperatif MR görüntülerine sahip oluyoruz. Ancak

cerrahi müdahale sırasında birçok şey değişiyor. Beyin dokusundaki tümörleri kesip alırken, beyin bir yana doğru kayabiliyor. Meninjiyoma hastalarında ise tümörü almak için gerekli olan ve komşu kemikli bölgeyi de kapsayabilen delme aktivitelerinden kaynaklanan cerrahi alan değişiklikleri olabiliyor.” İntraoperatif BT kullanmak, nöro-navigasyon sisteminin veri setinin her gerekli olduğunda güncellenebilmesini sağlıyor. “Sonuç olarak, SOMATOM Definition AS ile intraoperatif BT görüntülemesi sayesinde hassas yapıları korumak daha kolay hale geliyor ve tümörü mümkün olduğunca ortadan kaldırdığımızdan daha emin olabiliyoruz.”

Spinal füzyon: Daha hassas vida yerleştirme, daha az komplikasyon

Spinal füzyon cerrahisi de intraoperatif BT'nin işe yaradığı bir diğer alan. Spinal füzyonda, komşu omur gövdeleri, spinal instabiliteleri azaltmak için vidaların ve rodların yardımıyla mekanik olarak kaynaştırılıyor. Prof. Dr. Zausinger'e göre bu spinal instabiliteler en çok dejeneratif omurga hastalıklarına sahip hastaları etkiliyor. Prof. Dr. Zausinger şöyle diyor: “Ancak habis tümörler nedeniyle travmatik omurga yaralanmalarına ve spinal instabilitelere sahip hastalar da görüyoruz.”

Demografinin değiştiği bu gibi durumlarda, spinal füzyon cerrahisi



“İntraoperatif BT görüntülemesi sayesinde hassas yapıları korumak daha kolay hale geliyor ve tümörü mümkün olduğunca ortadan kaldırdığımızdan daha emin oluyoruz.”

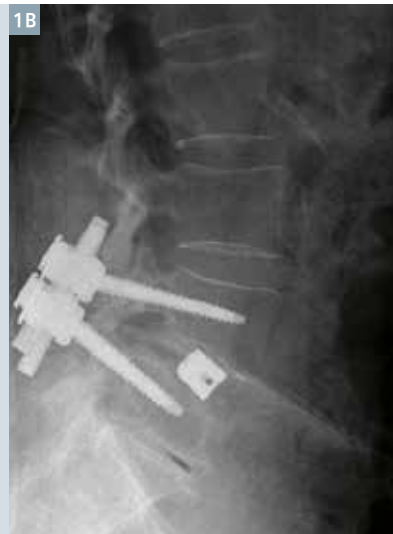
Prof. Dr. Jörg-Christian Tonn,
Münih Grosshadern Üniversite Hastanesi,
Nöroşirurji Bölümü

daha yaygın hale gelecek gibi görünüyor. GlobalData'daki analistlere göre ABD'de 2011 yılında 465.000'den fazla füzyon cerrahisi gerçekleşti. Prof. Dr. Zausinger'in belirttiği gibi, spinal füzyondaki zorluk, vidaların iki nedenle mümkün olduğunca doğru şekilde yerleştirilmesinin gerekmesi: “İmplantların yanlış yerleştirilmesi, sinir köklerinde veya omurilikte veya omuriliğe komşu bazı damarlarda hasara neden olabiliyor. Ayrıca sürekli ve genellikle acı verici bir instabiliteyle yetersiz bir stabilizasyon prosedürüne yol açabiliyor.”

Prof. Dr. Zausinger, yanlış yerleştirmeye bağlantılı riskleri en aza indirmek için rutin olarak spinal füzyon cerrahisi için intraoperatif BT kullanıyor. İlk inceleme vidaları yerleştirilmeden hemen önce gerçekleştiriliyor. Navigasyonun

mümkün olduğunca doğru olması için veri seti doğrudan nöro-navigasyon sistemine gönderiliyor. Tüm vidaların yerleştirilmesinin ardından, bunların konumlarını kontrol etmek için ikinci bir intraoperatif BT gerçekleştiriliyor.

Prof. Dr. Zausinger, bu sistemin iki büyük avantaja sahip olduğunu söylüyor: “Birincisi, navigasyon yardımıyla stabilizasyon prosedürü için gerekli olan görüntüler, hastanın nihai cerrahi pozisyonunda oluşturuluyor. Bu, daha doğru görüntülerle ve böylece iyileştirilmiş navigasyonla sonuçlanıyor. İkinci avantaj da implantların pozisyonunu anında kontrol edebiliyor olmamız. Cerrahi sırasında, vidaların veya rodların herhangi bir yapıyı sıkıştırıp sıkıştırmadığını görebilmenin yanı sıra hematomaları da anında görebiliyoruz.” Herhangi bir sorunun



1 L4'te navige edilmiş vida yerleştirmesinin ardından intraoperatif BT görüntülemesi: Tüm vidalar, pediküller ve omur gövdeleri içerisine, çevre yapıları herhangi bir hasar gelmeden doğru ve tam bir şekilde yerleştirilmiş. Sirta doğru konumlandırılmış olan ve tarama prosedürü sırasında görüntülerde artefakta neden olmadan yerlerinde bırakılabilen radyotranslügen rekraktöre dikkat edin (Şekil 1A). Bel omurgasının postoperatif X-ray görüntüsü, vertebral L4 ve L5'te pedikülünden geçecek şekilde yerleştirilmiş vidaların doğru pozisyonunu teyit ediyor. (Şekil 1B).



“İmplantları yanlış yerleştirmekten kaynaklanan riskleri en aza indirmek için, rutin olarak, spinal füzyon cerrahisi için intraoperatif BT kullanıyorum.”

Prof. Dr. Stefan Zausinger, Münih Grosshadern Üniversite Hastanesi, Nöroşirurji Bölümü

tespit edilmesi halinde, bu sorun anında düzeltilebiliyor. Bu sadece etkili olmakla kalmıyor, hastanın tekrar ameliyata girme ihtimalini de azaltıyor.

Spinal füzyonda intraoperatif BT'nin faydaları, ilave radyasyona maruz kalmadan sağlanıyor: Cerrahi öncesinde bir BT incelemesinin gerçekleştirilmesi zaten gerekiyor. Cerrahi sonrasında ise kontrol için bir BT gerçekleştirilmesi gerekiyor. Prof. Dr. Zausinger, “Tek fark, bizim düzenimizde iki BT'nin intraoperatif olarak gerçekleştirilmesi,” diyor. Aslında, intraoperatif BT, çalışma akışında bile faydalar sağlıyor: Nöro-navigasyon sistemiyle derinlemesine entegrasyon sayesinde, BT görüntüleriyle ortak kayıt prosedürü otomatik olarak gerçekleştiriliyor. Yapılması gereken tek şey, bir iğnesel süreçte bir referans yıldızı yerleştirmek.

Anevrizmaların klipslenmesi: Peki ya perfüzyon?

Anevrizma cerrahisinde navigasyon yok. Yine de intraoperatif BT büyük bir fark yaratabiliyor. Doç. Dr. Schichor, anevrizma klipslemesine ihtiyaç duyan hastalarda intraoperatif BT kullanmaya dört yıl önce başladı. Grosshadern'de her hafta bu türden üç ya da dört ameliyat gerçekleştiriyor ve bunlardan çoğunda intraoperatif BT'den faydalıyor. Doç. Dr. Schichor şöyle diyor: “İntraoperatif BT'den en çok yararlananlar, komplike damar lezyonuna, örneğin büyük anevrizmalara veya parsiyel olarak pıhtılaşmış anevrizmalara sahip olan

hastalar.” Doç. Dr. Schichor, intraoperatif BT kullanırken özellikle BT anjiyografisine ve BT perfüzyon taramalarına bakıyor: “BT anjiyografisinde, damar patensisinin korunup korunmadığını görüyoruz. BT perfüzyon taramaları sayesinde ise klipslemenin beyin bölgeleri üzerinde zarar verici bir etkiye sahip olup olmadığını değerlendirmek için uzak perfüzyona bakabiliyoruz. “Dinamik BT görüntülemesi, doku morfolojisinin ötesinde fonksiyonel bilgiler elde edebilmelerini sağlıyor. BT perfüzyon görüntülemesi sayesinde, kan akışı, kan hacmi ve permeabilite, drenaj süresi, pike ulaşma süresi ve ortalama transit süresi gibi diğer çeşitli perfüzyon metrikleri hakkında bilgi edinmek mümkün oluyor. 4D-BT anjiyografisi sayesinde, dokunun hemodinamik statüsünü değerlendirmek için arteryel aşamadan venöz aşamaya kan akışının filmlerini görmek mümkün oluyor.

Doç. Dr. Schichor'a göre diğer hiçbir görüntüleme modalitesi, bu türden bilgileri intraoperatif olarak temin edemiyor: “MR görüntüleme ve ultrasonda her zaman klipslerin ürettiği görsel artefaktlar sorunu söz konusu oluyor. Konvansiyonel anjiyografi de uzak beyin perfüzyonu hakkında bize hiçbir bilgi sağlamıyor.” Doç. Dr. Schichor, klipsleme yapan cerrahin anevrizmayı tıkadığından emin olduğu ancak intraoperatif BT'nin bunun doğru olmadığını ortaya koyduğu birçok vaka hatırlıyor: “Büyük anevrizmanın klipsi aşağı, damara doğru bastırdığı bir hastamız bile oldu. Ancak perfüzyon BT'sinde, beynin uzak bölgelerinde bir çıkış perfüzyonu kusuru görebildik. Klipslemeyi düzelttik ve perfüzyon tekrar normale döndü.”

İntraoperatif BT: Güvenlik, kullanılabilirlik ve maliyetler bakımından avantajlar

Nöroşirurjide intraoperatif BT'nin faydalarını en iyi gösterenler bu türden hastalar oluyor. Tonn, Schichor, Zausinger ve meslektaşları, bu faydaları bilimsel olarak daha iyi analiz etmek için birçok potansiyel hasta serisinden veriler topladılar. Bu araştırmalardan birinde, uzmanlar spinal füzyon cerrahisi geçiren hastalardan preoperatif görüntülemeye dayalı olarak, intraoperatif BT yardımıyla nöro-navigasyonu, konvansiyonel nöro-navigasyon ile karşılaştırdılar. Prof. Dr. Zausinger şöyle diyor: “Vidaların yaklaşık yüzde yedisinde yeniden takmanın gerekli olduğunu keşfettik.



“İntraoperatif BT'den en çok yararlananlar, komplike damar lezyonlarına, örneğin büyük anevrizmalara veya parsiyel olarak pıhtılaşmış anevrizmalara sahip olan hastalar oluyor.”

Doç. Dr. Christian Schichor, Münih Grosshadern Üniversite Hastanesi, Nöroşirurji Bölümü

Bu yüzde, intraoperatif BT mevcut olmadan önceki dönemde tekrar ameliyata alınması gereken hastaların yüzdesine çok benziyor. Intraoperatif BT'nin kullanılmaya başlamasından beri, vidaların yeniden yerleştirilmesi için yeniden ameliyata alınması gereken tek bir hasta bile olmadı. Vida konumları artık prosedür sırasında intraoperatif BT görüntüleriyle doğrulanabiliyor ve gerekli olursa anında düzeltilebiliyor. Bir diğer konu da menenjiyom hastalarıyla ilgiliydi. Üniversitedeki cerrahlar, başka bir yöntem kullanılsa ameliyat sırasında tümör rezeksiyon başarısını değerlendirmek için mevcut intraoperatif BT'den alınan görüntüler olmadan gözden kaçabilecek, rezeksiyona yönelik tümör dokusunu görselleştirmek için intraoperatif BT kullandılar.

Postoperatif komplikasyonları azaltmak da cerrahların ilgilendiği bir diğer konu olduğu için ameliyat sırasında güvenilir görüntülere erişmek önemli. Prof. Dr. Tonn, komplikasyonları azaltarak, yeniden hastaneye yatma ihtimalinin azaldığını ve bunun da hastanenin para tasarrufu sağlaması anlamına geldiğini belirtiyor: "Bu nedenle intraoperatif BT gerçekten de bir hastane için maliyet etkinliğini destekleyebiliyor."

Bir platform ve iki sürme kapı

Bu nedenle, Prof. Dr. Tonn'un, Grosshadern Üniversite Hastanesi yönetimini, hastanenin 2014 yazında açılan yeni ameliyat binasında kurulmak üzere ikinci intraoperatif BT cihazını almaya ikna edebilmesi hiç şaşırtıcı olmuyor.

Hastanenin ana binasına hemen komşu olan yeni "Operationszentrum" (OPZ) mimari olarak göz alıcı. Ancak her şeyden önce cerrahinin gittikçe artan oranda disiplinler arası olan niteliğinin taleplerine cevap vermek için tasarlanmış. 196 milyon euro değerinde bir yatırım gerektiren bina, son teknoloji ürünü medikal teknolojiyle donatılmış yepyeni 32 ameliyathaneye sahip. OPZ'nin intraoperatif BT'si, 128 katmana sahip modern bir SOMATOM Definition AS+. Bu, BT'nin her iki odadaki cerrahlar

Intraoperatif BT: Siemens'in sunduğu çözüm

Siemens'in intraoperatif BT tarayıcısı, her zaman cerrahların ihtiyaçları düşünülerek tasarlandı. Hastayla birlikte masayı BT platformunun içine taşımaktansa, intraoperatif BT'nin büyük platformu rayların üstünde kayarak standart bir ameliyat masasının üzerindeki hastanın üzerine geliyor. Bu çözümün avantajı, cerrahın talep ettiği anda görüntüleme gerçekleştirebilmesi ve kullanmıyorken BT platformunu önünden çekerek ve ilk konumuna geri kaydırarak ameliyat bölgesine kolayca erişebilmesi oluyor. Platform, daha sonra, her zaman doğru konumda olacak şekilde ve hasta için herhangi bir tehlike oluşturmadan hastanın üzerine otomatik olarak kayabiliyor. BT platformunun hava yerine suyla soğutulması da temizlik gerekliliklerinin karşılanmasına yardımcı olan önemli bir özellik. Zemine monte edilmiş kayar platformların tavana monte edilmiş raylı sistemlere kıyasla ameliyathanedeki laminar hava akışı üzerinde daha az etkiye sahip olma ihtimalinin daha yüksek olması söz konusu. Pazardaki özgün bir seçenek

olan Siemens kayar platformu, iki odalık bir yapılandırmayla birlikte geliyor: Bir BT tarayıcısı, birbirine komşu iki ameliyathaneye hizmet verecek şekilde kullanılabiliyor ve bu da maliyet-fayda oranını optimize edebiliyor. Her iki odanın da temiz tutulabilmesini sağlayacak şekilde iki ameliyathane arasında cihazı "park edecek bir yere" sahip olmak bile mümkün oluyor. Çoğunlukla obez olmayan hastalarda kemik görselleştirmeye odaklanan çoğu mobil BT tedarikçisine kıyasla, Siemens intraoperatif BT sisteminde sunulan yumuşak doku kontrastı, tümörlerin ve sinir yapılarının daha ayrıntılı bir şekilde görselleştirilebilmesini sağlıyor. Böylece BT anjiyografilerini, BT perfüzyon görüntülemelerini, metal artefakt redüksiyonunu, Çift Enerji yetkinliklerini ve tekrarlı rekonstrüksiyon yöntemlerini gerçekleştirmek için gereken doz azalabiliyor. Bu nedenle Siemens'in intraoperatif BT'si, pediatrikten obeze, geniş bir yelpazedeki hastalarda kemikten fazlasını görmeye ihtiyaç duyan cerrahlar için tercih edilen modalite oluyor.

tarafından kullanılması için iki sürme kapı ile ayrılan iki ameliyathane arasındaki raylara monte edilmiş, iki odalık bir çözüm.

Prof. Dr. Tonn, ikinci intraoperatif BT'nin, teknolojiye olan ilgiyi büyük ölçüde artırmasını bekliyor: "Teknoloji iki odada birden mevcut olacağı için diğer cerrahi uzmanlık alanlarının intraoperatif BT'yi kullanmaları daha kolay olacak. Önceki sistem zaten zaman zaman travma cerrahları tarafından pelvik veya diğer kompleks fraktürleri vidalamak için kullanılıyor. ENT (kulak-burun-boğaz) cerrahları da çok ilgili ve yeni binada onlarla bir katı paylaşıyor olacağız. Intraoperatif BT'nin benimsenme oranının artacağından eminim ve bu kesinlikle

sadece hastaların değil, hastane yöneticilerinin de faydasına."

Philipp Grätzel von Grätz, Berlin'de yaşayan, serbest çalışan bir yazar ve tıp doktorudur. Yazıları, dirimsel tıp, medikal teknoloji, sağlık bilişimi ve sağlık politikası üzerine odaklanmaktadır.

Bu yazıda aktarılan Siemens müşterilerine ait beyanlar, müşterinin özgün ortamında elde edilen sonuçlara dayalıdır. "Tipik" bir hastane diye bir kavram olmadığı ve birçok değişken söz konusu olabileceği için (örn. hastane büyüklüğü, vaka türlerinin birleşimi, bilişimin benimsenme seviyesi) diğer müşterilerin de aynı sonuçları alacaklarının bir garantisi olamaz.

Daha fazla bilgi için

www.siemens.com/sliding-gantry

Pankreas kanserinden şüphelenilen bir vakada BT perfüzyon görüntülemesi

Dr. Sonja Sudarski, Dr. Mathias Meyer, Dr. Holger Haubenreisser, Dr. Stefan O. Schönberg, Dr. Thomas Henzler

Üniversite Tıp Merkezi Mannheim, Tıp Fakültesi Mannheim, Heidelberg Üniversitesi, Almanya,
Klinik Radyoloji ve Nükleer Tıp Kurumu

Hastanın hikayesi

Yağlı yemeklerin tüketilmesinin ardından artan, sürekli bir abdominal ağrıdan şikayetçi 62 yaşındaki bir erkek hasta hastaneye geldi. 15 kg verdiğini ve son iki ayda alkol tüketimini tamamen kestiğini iddia ediyordu. Yağlı dışkılama gözlemlenmemişti ancak zaman zaman kusma ile rahatlatma sağlanıyordu.

Hasta akut pankreatit, duodenum içerisinde gastrointestinal ülser kanaması, kronik tip B gastrit ve divertikülozis geçmişiyle sahipti.

Endosonografi sonuçları, kronik pankreatit ihtimaline işaret ediyordu. Özofagogastroduodenoskopide erozif gastrit, gastrik boşaltım bozukluğu ve aksiyel hiyatus herniyasyonu bulguları.

Göğüs ve abdomenin bifazik BT incelemesinin yanı sıra pankreasın perfüzyon görüntülemesi, daha ileri seviye değerlendirme için talep edildi.

Tanı

BT görüntüleri, pankreasın korpusunda 6,4 x 3,2 cm ölçüsünde bir hipodens lezyon ortaya çıkardı. Lezyon, kapısal damara baskı yapıyordu, splenik damara girmişti ve çölyak trunkusuna, ortak hepatik artere ve gastroduodenal artere ulaşmıştı. Ayrıca sol gastrik arteri ve lezyon tarafından sınırlanmış olan splenik arteri çevrelemişti. Geniş çaplı paragastrik koleteraller oluşmuştu.

Göğüste ve abdomende şüpheli lenf düğümleri veya metastazlar görülmemişti. Pankreas başının sağlıklı ve normalde perfüze olan dokusuna kıyasla, lezyon hipoperfüzyon gösteriyordu.

MR görüntüleme de BT bulgularını teyit etti ve orta dereceli difüzyon sınırlamasına sahip kontrastla gelişmiş bir lezyon gösterdi.

Hastaya cerrahi inceleme ve rezeksiyon uygulandı. Histopatoloji ile lokal ileri pankreas adenokarsinomu teşhisi koyuldu.

Yorumlar

Organ perfüzyonu BT incelemeleri, doku karakterizasyonu ve tedaviye verilen tepkinin değerlendirilmesi için faydalı olan anatomik ve fonksiyonel bilgileri temin ediyor [1]. Pankreas perfüzyon araştırmaları ilk olarak 1990'larda gerçekleştirildi [2]. Ancak, tam organ kapsamının eksikliğinin yanı sıra çoklu fazik taramayı on yıllarca standart prosedür haline getiren radyasyon dozu endişeleri bu tekniğin en belirgin sınırlamalarıydı.

Daha büyük dedektörlerin ve doz tasarrufu stratejilerinin evrimiyle, tam organ BT perfüzyon araştırmaları, ilave fonksiyonel bilgiler elde etmek için hastalar üzerinde gittikçe daha çok uygulanıyor. [3]

Bu örnekte, tüm göğüs ve abdominal volüm perfüzyon BT taramaları için tanıya yönelik referans doz değerlerinin sınırları içinde kalmak mümkün olmuştur.

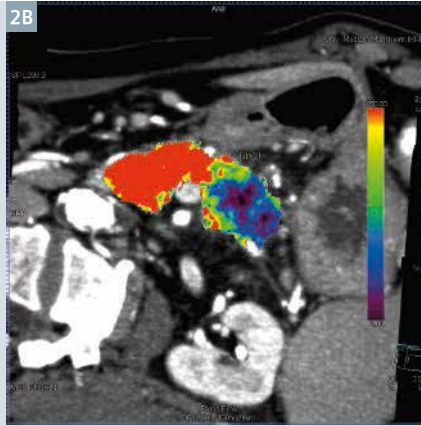
syngo.via VA30'un BT Vücut Perfüzyonu uygulaması, otomatik hareket düzeltme ve parazit azaltmanın yanı sıra kan akışı, kan hacmi ve akış ekstraksiyon ürünü (permeabilite) gibi perfüzyon haritalarının oluşturulabilmesini de sağlıyor. Klinik rutinin bir parçası haline gelmeden, perfüzyon parametrelerinin sağlamlığını incelemek ve kantitatif ölçümleri düzgün şekilde yorumlamaya yardımcı olmak için olası mahsurları tanımlamak için büyük araştırmalar gerekiyor.

Referanslar

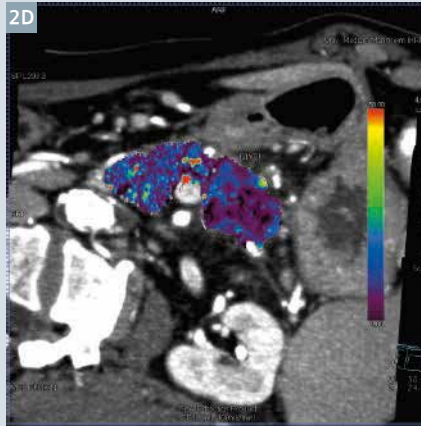
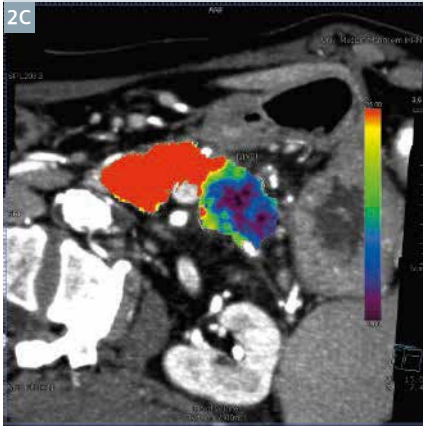
- 1 Cao N, Cao M, Chin-Sinex H, Mendonca M, Ko SC, Stantz KM. Monitoring the Effects of Anti-angiogenesis on the Radiation Sensitivity of Pancreatic Cancer Xenografts Using Dynamic Contrast-Enhanced Computed Tomography. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2014 Şubat 1;88(2):412–8. doi: 10.1016/j.ijrobp.2013.11.002.
- 2 Miles KA, Hayball MP, Dixon AK. Measurement of human pancreatic perfusion using dynamic computed tomography with perfusion imaging. *Br J Radiol*. 1995 Mayıs;68(809):471–5.
- 3 Xie Q, Wu J, Tang Y, Dou Y, Hao S, Xu F, Feng X, Liang Z. Whole-organ CT perfusion of the pancreas: impact of iterative reconstruction on image quality, perfusion parameters and radiation dose in 256-slice CT-preliminary findings. *PLoS One*. 2013 Kasım 26;8(11):e80468. doi: 10.1371/journal.pone.0080468.



1 Kavisli MPR (Şekil 1A) ve VRT (Şekil 1B) görüntüleri, lezyonun kapikal damara baskı yaptığını, splenik damara girdiğini ve çölyak trunkusuna, ortak hepatik artere ve gastroduodenal artere ulaştığını gösteriyor. Ayrıca sol gastrik arteri ve lezyon sınırlanmış olan splenik arteri çevrelemişti. Geniş çaplı paragastrik koleteraller oluşmuştu.



2 Normal pankreas dokusuna kıyasla, adenokarsinom, temporal MIP'de hipdensite (Şekil 2A), daha az kan akışı (Şekil 2B), daha az kan hacmi (Şekil 2C) ve azalmış bir akış ekstraksiyon ürünü (Şekil 2D) ortaya koyuyordu.



İnceleme protokolü

Tarayıcı	SOMATOM Force
Tarama alanı	Üst Abdomen
Tarama modu	VPCT
Tarama uzunluğu	174 mm
Tarama yönü	Adaptif 4D spiral
Tarama süresi	43 s
Tüp gerilimi	70 kV
Tüp akımı	200 mAs
Doz modülasyonu	–
CTDI _{vol}	46.66 mGy
DLP	914.9 mGy cm
Mutasyon süresi	0.33 s
Kesit kolimasyonu	48 x 1,2 mm
Kesit genişliği	1.5 mm
Rekonstrüksiyon aralığı	1.0 mm
Rekonstrüksiyon çekirdeği	Br36
Kontrast maddesi	400 mg / mL
Hacim	50 mL + 50 mL Saline
Akış hızı	5 mL / s
Başlangıç gecikmesi	5 s



3 Rölatif süre-yoğunluk kavisleri (sarıda ROI#3=normal pankreas dokusu; yeşilde ROI#4=adenokarsinom)

Azaltılmış radyasyon dozu ve sadece 20 mL kontrast medyasıyla tüm vücut BTA'sı

Dr. Mathias Meyer, Dr. Holger Haubenreisser, Dr. Sonja Sudarski, Dr. Stefan O. Schönberg, Dr. Thomas Henzler

Mannheim Tıp Merkezi, Mannheim Tıp Fakültesi, Heidelberg Üniversitesi, Almanya,
Klinik Radyoloji ve Nükleer Tıp Kurumu

Hastanın hikayesi

Yeni başlayan sırt ağrısı ve malign hipertansiyondan şikayet eden 70 yaşındaki kadın hasta acil servisimize gönderildi. 16 kesitli bir tek tüplü BT ile 100 mL kontrast maddesi ile gerçekleştirilen BTA, Stanford B tipinde bir diseksiyonu ortaya koydu. Hasta, 12 saat sonra, progresif sırt ağrısı, yeni başlayan göğüs ağrısı ve artan kan kreatinini seviyeleriyle yeniden değerlendirilmek için tekrar bölümümüze sevk edildi.

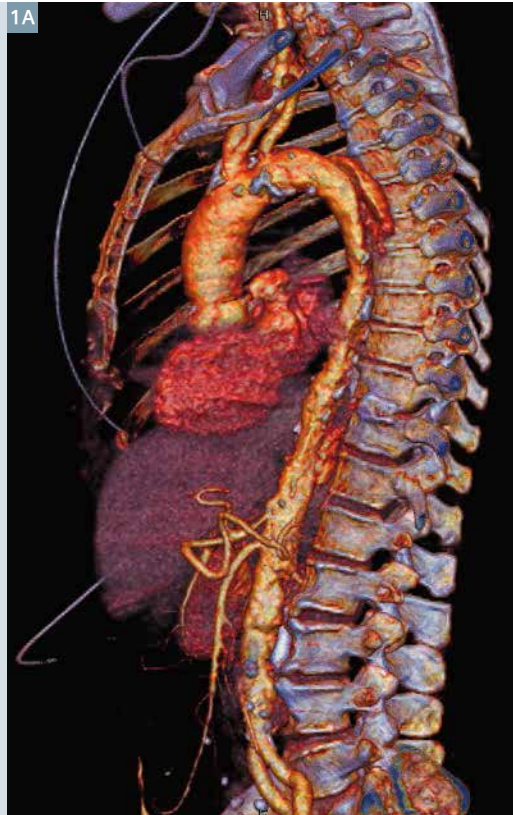
Tanı

BTA'nın yeniden değerlendirilmesi, sol subklavyan arterin birleşme yerinde başlayan ve diyaframın hemen altına kadar uzanan ve sahte lumenin yeni bir trombotik oklüzyonuna sahip parsiyel bir Stanford B aortik diseksiyonu teyit etti. Aortik diseksiyon, 12 saat önceki ilk BTA'ya kıyasla progresifti.

Yorumlar

Aortik BTA, yüksek erişilebilirliğe ve tanısal doğruluğa sahip, değerli, hızlı ve invazif olmayan bir görüntüleme aracıdır.[1]

Son zamanlardaki teknolojik gelişmeler, sadece önemli ölçüde doz azaltması sağlamakla kalmayıp, görüntü ediniminde de iyileşmeler sağlıyor. SOMATOM Force'un yakın zamanda piyasaya çıkmasıyla birlikte, bu avantajların, hasta edinim parametrelerini daha da pozitif olarak etkilemesi söz konusu. Bu teknik avantajlar arasında, artırılmış pik tüp akımına sahip olan Vektron tüpü ve tanısal görüntü kalitesini korurken 80 kV'a kadar düşebilen düşük tüp voltajlarında rutin yetişkin BTA görüntülemesi sağlayan Gelişmiş Modellenmiş Tekrarlı

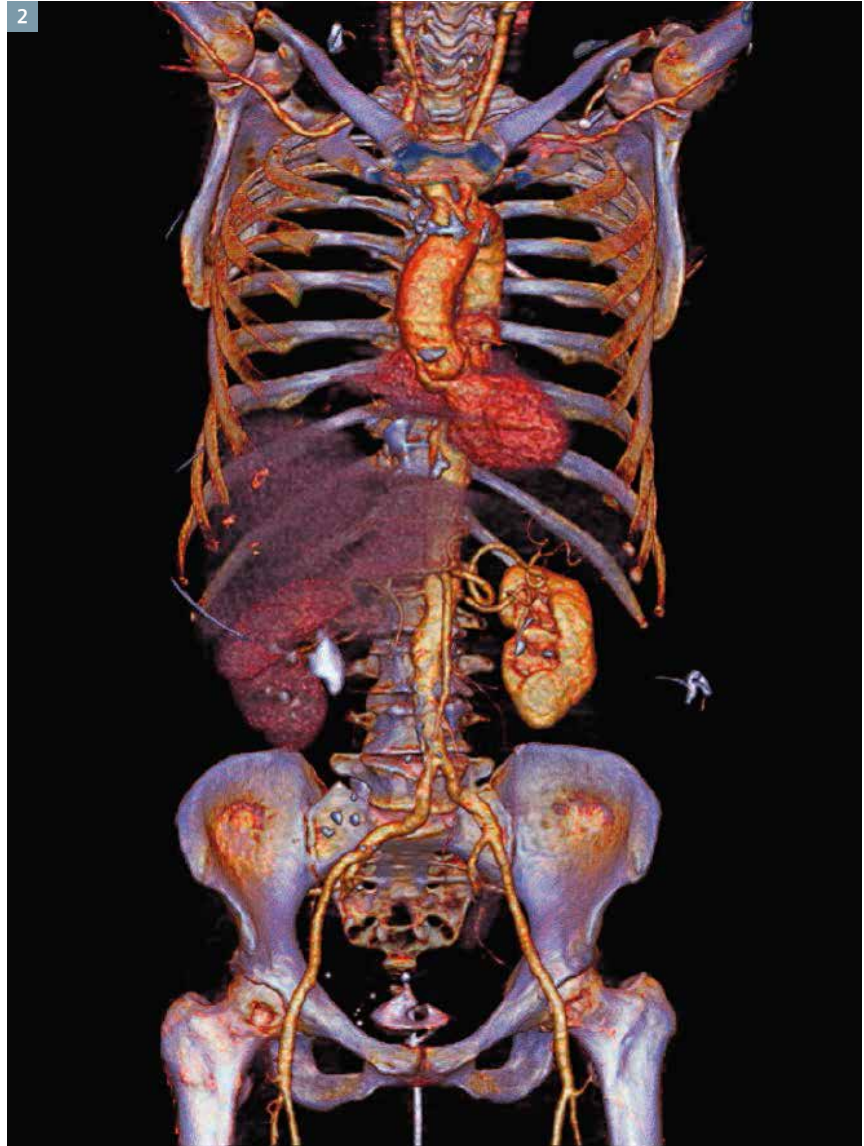


1 Sagittal MIP (Şekil 1A) ve VRT (Şekil 1B) görüntüleri, sol subklavyan arterin birleşme yerinden sonra başlayan parsiyel olarak tıkanmış Stanford B diseksiyonunu gösteriyor.

Rekonstrüksiyon (Advanced Modeled Iterative Reconstruction / ADMIRE¹) bulunuyor. Düşük tüp voltajı görüntüleme, daha yüksek vasküler atenüasyonla ama aynı zamanda da daha yüksek görüntü parazitisiyle sonuçlanıyor. Bu etki, ADMIRE¹'in uygulanması boyunca tanısal görüntü kalitesini korurken, önceki BTA taramasında kullanılan 100 mL'ye kıyasla 20 mL kullanan bu tüm vücut BTA'sında azaltılmış kontrast medyası miktarıyla düşük tüp voltajı protokolleri sağlıyor. 80 kV tüp voltajı kullanan bir Çift Kaynak BT yüksek perde edinim protokolü, bir yandan edinim süresini kısaltıyor (bu örnekte 0,91 s) ve diğer yandan da radyasyona maruz kalma oranını, önceki BTA taramasına kıyasla 2,3 mSv etkili doza düşürüyor.

Referanslar

1. Nienaber, C.A ve ark., Noninvasive imaging approaches to evaluate the patient with known or suspected aortic disease. Circ Cardiovasc Imaging, 2009.2(6): s. 499-506.
- 1 Klinik uygulamada, ADMIRE'in kullanımı, klinik göreve, hastanın boyutuna, anatomik konuma ve klinik uygulamaya bağlı olarak BT hasta dozunu azaltabilir. Söz konusu klinik görev için tanısal görüntü kalitesini elde etmek için uygun dozu belirlemek amacıyla bir radyolog ve fizikçiyle konsültasyon yapılmalıdır.



2 Mükemmel vasküler kontrastla aynı hastanın vasküler yapılarının 3 boyutlu rekonstrüksiyonu

İnceleme protokolü

Tarayıcı	SOMATOM Force		
Tarama alanı	Göğüs – Pelvis	Pitch	3.2
Tarama uzunluğu	673,6 mm	Kesit kolimasyonu	192 x 0,6 mm
Tarama yönü	Kraniyokaudal	Kesit genişliği	1 mm
Tarama süresi	0,91 s	Rekonstrüksiyon aralığı	0,8 mm
Tüp gerilimi	80 kV	Rekonstrüksiyon çekirdeği	Bv36 (ADMIRE 5)
Tüp akımı	140 mAs	Kontrast maddesi	400 mg / mL
Doz modülasyonu	CARE Dose4D	Hacim	20 mL saline ile karıştırılmış 20 mL kontrastL
CTDI _{vol}	2,09 mGy	Akış hızı	1 mL/s
DLP	154,6 mGy cm	Başlangıç gecikmesi	Giren aorta bolus takibi + 4 s'lik ilave gecikme
Etkin doz	0,63 mSv		

Pediyatrik hastalarda kontrastsız renal MR anjiyografisi (syngo NATIVE TrueFISP)

Jie Deng, PhD¹; Marci Messina RT(R)(MR)¹; Gary McNeal, MS²; Xiaoming Bi, PhD³; Brian Reilly RT (R)¹; Sheila Bero, BSRT (R)²; Shivraman Giri, PhD², Dr. Cynthia K. Rigsby¹

¹ Chicago Ann & Robert H. Lurie Çocuk Hastanesi, Chicago, IL, ABD

² Siemens Tıbbi Çözümler ABD, Ltd., Chicago, IL, ABD

³ Siemens Tıbbi Çözümler ABD, Ltd., Los Angeles, CA, ABD

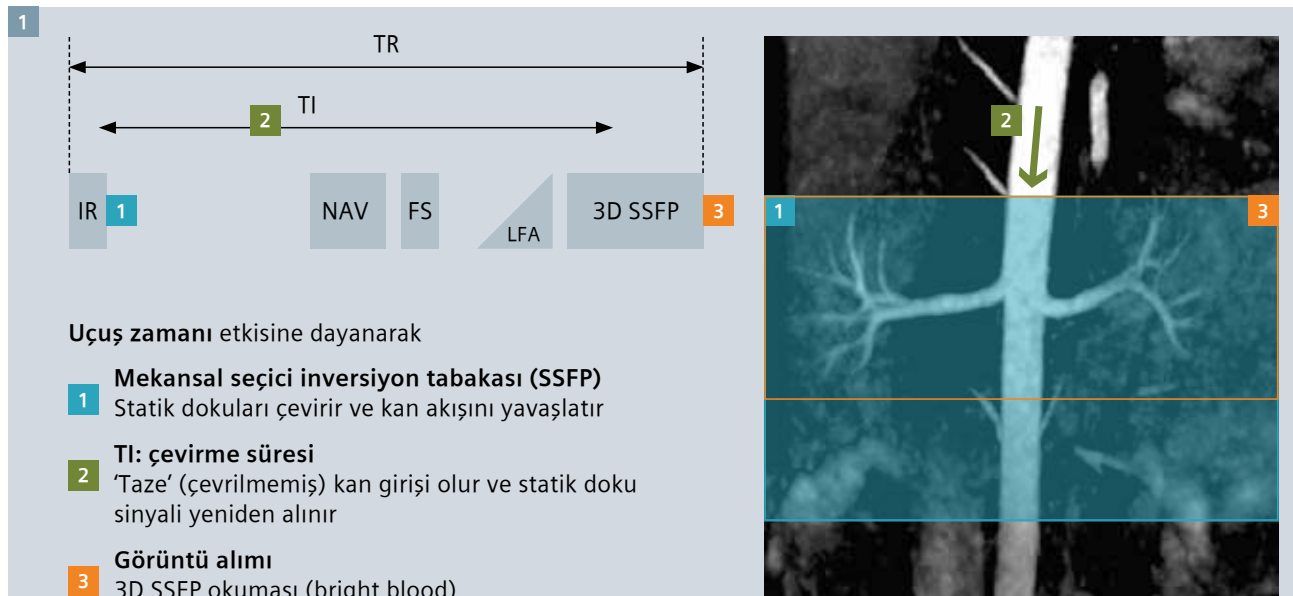
Arka plan

Nefrojenik sistemik fibrozis (NFS) ile gadolinyum içeren (Gd) kontrast ajanları arasındaki ilişki, kontrastsız MR Anjiyografisi (NE-MRA) tekniklerinin gelişiminde ve optimizasyonunda aktif rol aldı. Bu teknikler, amaçlanan vaskülatür ile arka planın diğer kısımları arasındaki kontrastı maksimum düzeye çıkarmak için radyo frekansının (RF) ve gradyan pulse'larının dikkatle uygulanması ile birlikte çeşitli fizyolojik süreçlere dayanıyor.

syngo NATIVE TrueFISP, renal arterlerin görünürlüğünü kontrastsız olarak optimize etmek için geliştirildi.

Bu sistem; böbrek nakli yapılan, renal işlev bozukluğu olan, gadolinyum içeren kontrast maddelerine alerjisi olan, gebe ve yenidoğan hastaların* renal arterlerini görüntülemek için ideal bir çözüm sunuyor. Renal NE-MRA, maksimal arteriyel sinyallerde ve statik doku sinyallerinin durdurulmasında, venöz akışta yüksek çözünürlüklü MRA ve sağlıklı sağlamayı amaçlıyor. Bu sürecin özeti, Şekil 1'de sunuluyor [1].

Bright-blood görüntüleme için 3D TrueFISP okumasını kullanıyor. Arka dokular, bir ya da daha fazla seçici inversiyon pulse'ı ile bastırılıyor. Solunumdan doğan hareket artefaktlarını minimuma indirmek için veri alımı, çapraz eşleştirme navigatörü kullanılarak solunum kapılama ile solunum döngüsüne senkronlanıyor. Yeni ve alternatif bir teknikte ise çapraz eşleme navigatöründen daha kolay kurulduğu, daha iyi ve tutarlı görüntü kalitesi sunduğu için solunum kapılama yapmak amacıyla solunum bandı kullanılıyor.



1 syngo NATIVE TrueFISP kullanılan NE-MRA'nın temel işleyişi

NAV: solunum navigatörü (opsiyonel); FS: yağ doygunluğu; TR: tekrar süresi; LFA: 'doğrusal çevirme açısı' TrueFISP için katalizasyon

Amaçlar

Daha önce [2] syngo NATIVE TrueFISP'in yetişkin hastalar için optimize edilmesine dair önerilerde bulunulmuş olsa da, bu makalede bu tekniğin kullanıldığı pediatrik* hastalar için doğal ve nakil böbrek atardamarlarını görüntüleme deneyimimizi özetliyoruz ve farklı yaşlardaki hastalar için öneriler getiriyoruz.

Malzemeler ve yöntemler

syngo NATIVE TrueFISP, arteriyel akışı artırırken, görüntüleme volümünün içindeki statik doku sinyallerini bastırmak için inversiyon süresinin (TI) olduğu selektif inversiyon pre-pulse kesiti kullanıyor. Bu inversiyon kesiti, içeriye akan venöz sinyal azaltmak için görüntüleme volümü ile asimetrik oluyor. Ayrıca inversiyon kesitinin görüntüleme kesitine göre konumu, minimal arka plan ve venöz kontaminasyonun olduğu en iyi böbrek atardamarı gelişimini yakalamak açısından önem taşıyor. Çapraz eşleme navigatör kapılama kullanan varsayılan/orijinal NATIVE TrueFISP'in temel prensipleri Şekil 1'de özetleniyor.

Yeni yaklaşımda biz, üç sebepten ötürü geleneksel yöntem (kardiyak tetikleme olduğu çapraz eşleme navigatörü) yerine alternatif bir fizyolojik kapılama yönteminin (kardiyak tetikleme olmadığı solunum bantları) kullanılmasını öneriyoruz:

1. Navigatörün çapraz eşleştirilmesi gerekmediği için kullanım kolaylığı artmış oluyor.
2. ECG elektrotlarının yerleştirilmesi gerekmediği için kullanım kolaylığı artmış oluyor.
3. İnversiyon kesitinde daha uzun TI kullanılabiliyor ve böylece arteriyel sinyal görüntülenene alana daha derin nüfuz edebiliyor (böbrek içi atardamarlar daha iyi görüntüleniyor).

a. Hastanın yerleştirilmesi: En iyi pozisyon için hastayı yastık kullanarak, önce başı gelecek şekilde sırt üstü yatırın ve dizlerini yastıklarla destekleyin. Solunum bantlarını (Şekil 2) abdomenin ön yüzüne yerleştirin. Bu

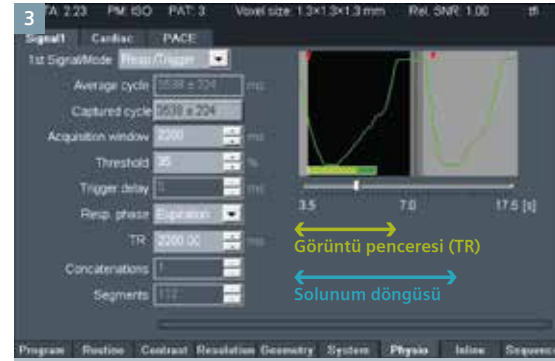
pozisyonda, solunum dalgaları Fizyolojik Görüntüleme Ünitesi'nde (PMU) en iyi şekilde görülecektir. Tarama boyunca solunum bantlarının kaymaması için bunları sıkıca sarın. Banttaki solunum borularını ECG/Solunum PERU ünitesine bağlayın. ECG tetikleme bu teknikte kullanılmadığından, muayene esnasında PMU ekranında sadece solunum tetikleme sinyali görüntülenmelidir.

Tetikleme kurulumu: Aşağıdaki verilerle solunum bandı tetiklemeyi kullanın: TR/Veri Alma Penceresi = 2200 ms, Eşik = %35, Tetikleme Gecikmesi = 0, Solunum Evresi = Bitiş (Şekil 3). Arteriyel sinyalin görüntüleme bölgesine daha derin nüfuz etmesi isteniyorsa, ilk inversiyon kesitinin inversiyon süresini biraz artırmak için TR/Veri Alma Penceresi'nin de aynı şekilde biraz artırılması gerekebilir. Ancak arka planı bastırmada hafif kayıp yaşanır.

b. Görüntüleme kurulumu: Koronal veri için görüntüleme cihazını L-R faz modülasyonu ile böbrek atardamarlarına yerleştirin. %100 fazlama, yanal abdomen sargısını azaltır (Şekil 4). Eksensel veri alımı için görüntüleme cihazını A-P faz modülasyonu ile böbrek atardamarlarına yerleştirin. Yüksek hızda faz örnekleme gerekmez (Şekil 4).

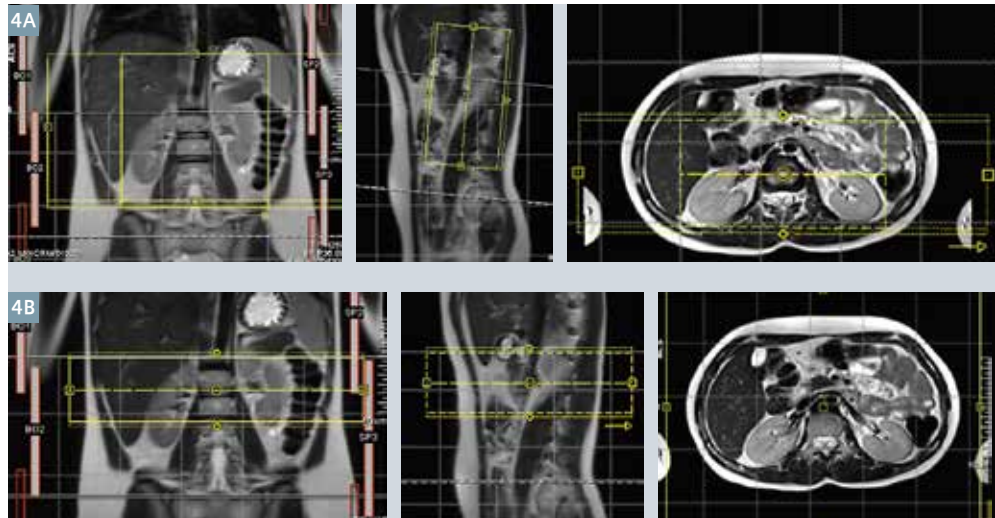


2 Veri alımı için kullanılan solunum bantları ve kayışları (2A). Sinyaller, fizyolojik görüntüleme ünitesi tarafından görülür (2B).



3 Solunum bantlarının kullanımı için fizyolojik kart ayarları (syngo MR D13 yazılım versiyonu için)

*Uyarı: MR taramanın iki yaş altındaki bebek ve fetüslerin görüntülenmesi için güvenli olduğu kanıtlanmamıştır. Hekim, MR muayenesinin diğer görüntüleme işlemlerine göre faydalarını değerlendirmelidir.



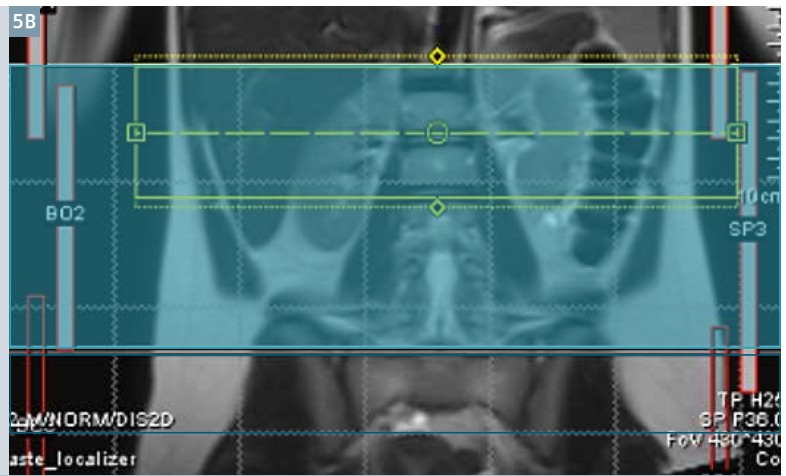
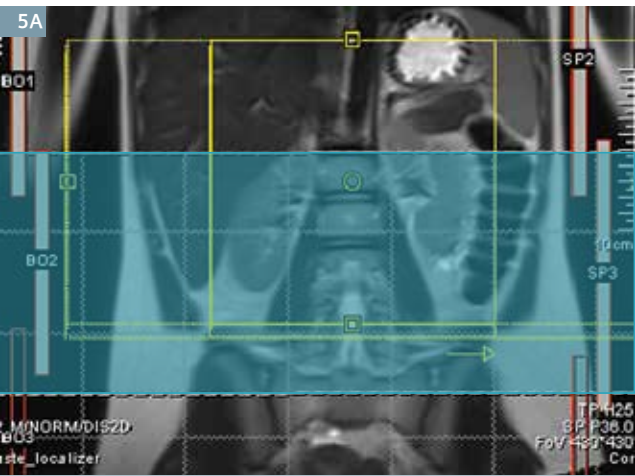
4 Koronal (4A) ve eksensel (4B) veri alımı için görüntüleme alanı merkeze alınır.

a. İnversiyon kesitinin kurulumu:

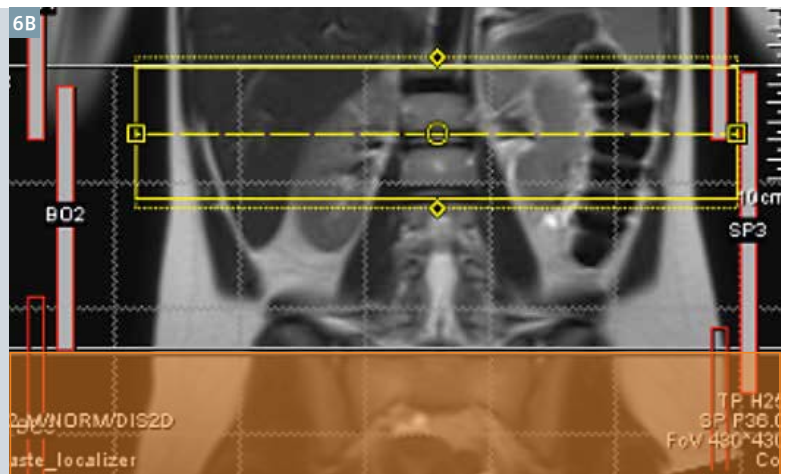
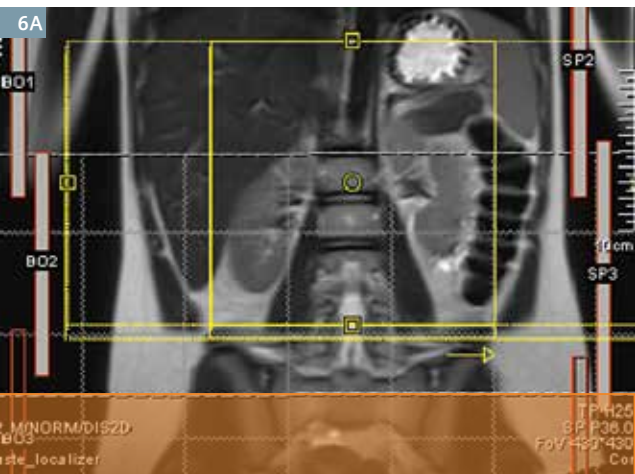
İnversiyon kesitleri, koronal ve eksensel veri alımı için benzer şekilde kuruluyor. İlk inversiyon kesitinin tabakasının üst ucu (kalınlık = 150 mm, TI = 1100–1350 ms) böbreklerin üstüne göre ayarlanıyor (Şekil 5, mavi bant). İkinci inversiyon kesitinin üst ucu (Kalınlık = 100 mm ve TI = 800 ms) ilk tabakanın alt kısmına göre ayarlanıyor (Şekil 6, turuncu bant).

b. Hızlı kurulum için görüntüleme bölgesini ve her iki inversiyon kesitini bağlantılandırmak amacıyla "çift grafik" kullanın.

Bizim örneğimizde, görüntüleme 1.5T MR görüntüleme tarayıcı (MAGNETOM Aera) ile yapıldı. Solunum bantlarının üstünde vücut matris coil'i kullanıldı. Arka omurga array coil'i ile birleştirildi. Düz bir veri alımı için görüntüleme süresi, 3–4 dakika civarındaydı.

**5. Koronal (5A) ve eksensel (5B) veri alımı için ilk inversiyon kesitinin konumu.**

- Kesit kalınlığı = 150 mm, inversiyon süresi (TI) = 1100–1350 ms
- Koronal veri alımı: İnversiyon kesitinin üstü, böbreğin üstünde
- Eksensel veri alımı: Görüntüleme tabakasının üstü, görüntüleme volümünün üstünde

**6. Koronal (6A) ve eksensel (6B) veri alımı için ikinci inversiyon kesitinin konumu.**

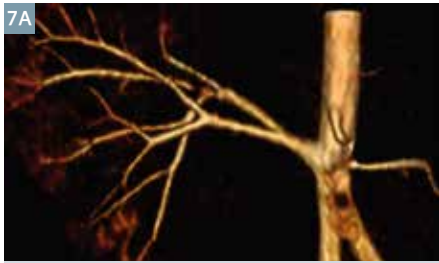
- Kesit kalınlığı = 100 mm, inversiyon süresi (TI) = 800 ms
- Alt ana toplardamardan gelen sinyali bastırmak için ilk inversiyon kesitinin altında
- Görüntüleme volümü ile her iki inversiyon kesitini bağlantılandırmak için "çift grafik" kullanın

Sonuçlar

Şekil 7'de böbrek nakli yapılmış 16 yaşındaki bir erkek hastanın NATIVE TrueFISP ile alınmış üç farklı 3 boyutlu rekonstrüksiyonu görülüyor. Yeni yöntemle ('kardiyak tetikleme olmadan solunum bandı', Şekil 7A, B) alınan görüntüler, böbrek atardamarlarını daha detaylı ve tam gösterdiği için görüntü kalitesini büyük oranda artırıyor. Bunun nedeni ise böbreğe arteriyel sinyalin daha derin nüfuz etmesini sağlayan daha uzun TI (1200 ms) süresi.

Geleneksel yöntemde ise ('kardiyak tetiklemeli çapraz eşleştirme navigatörü', Şekil 7C) TI (590 ms) süresi çok daha kısa. Ağır renal yetmezlik ve içe kıvrık sol multikistik displastik böbrek sorunları olan 18 aylık bir hastada görüntüler hem solunum hem de kardiyak tetiklemeli NATIVE TrueFISP'in abdominal aort ve böbrek atardamarlarını minimal solunum hareketi ve venöz kontaminasyon olacak şekilde ve iyi damarın arka plan kontrastı olacak şekilde görüntülenmesi ile alındı. Kalp

atışları hızlı olan bu genç hastada kardiyak tetiklenmiş veriler, pulsatil etkiyi azaltarak daha yumuşak damar sinyalleri sağlıyor (Şekil 8B). Buna kıyasla solunum tetikleme olan görüntü (Şekil 8A), daha uzun olan TI (1100 MS) sayesinde artış gösteren arteriyel içe akış sebebiyle daha fazla arter kolu gösteriyor. Kardiyak tetikleme olan verilerdeki kısa TI, arteriyel iç akışı daha yaşlı hastada görüldüğü kadar etkilemiyor (Şekil 7C). Bunun başlıca sebebi ise genç hastalarda kan akışının daha hızlı olması.



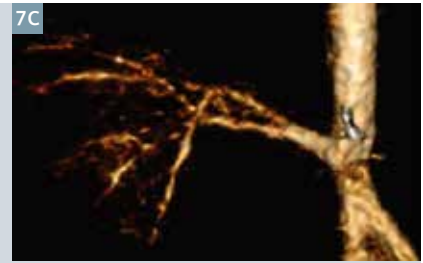
Solunum tetikleme, koronal veri alma

TR/TI = 2200/1200 ms, TH = 1.3 mm
koronal bölge FOV = 220 x 180,
matris = 160 x 160



Solunum tetikleme, eksensel görüntüleme

TR/TI = 2200/1200 ms, TH = 1.3 mm
eksensel bölge FOV = 180 x 180,
matris = 144 x 144



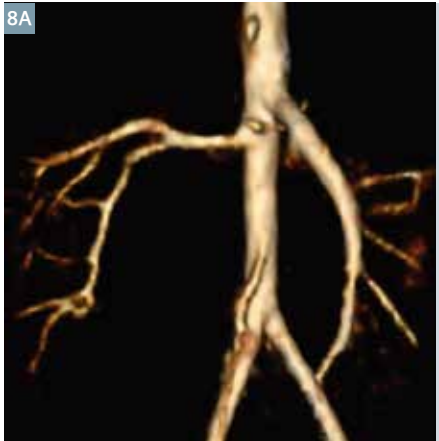
Kardiyak tetikleme navigatörü, eksensel görüntüleme

TR/TI = 678/590 ms, TH = 1.2 mm
eksensel bölge FOV = 256 x 320,
matris = 184 x 240

7 Böbrek nakli yapılmış 16 yaşında erkek hasta.

Solunum tetikleme olan görüntüler (7A, B), kardiyak tetikleme olan görüntülere kıyasla (7C) görüntü kalitesinde büyük gelişme gösteriyor.

- Eksensel düz veri alımını kullanan solunum tetikleme olan görsel (7B), bu hastadan koronal veri alımı yöntemi ile alınan görüntülere kıyasla (7A) daha iyi damar tasviri, bütünlüğü ve yumuşaklığı gösteriyor.



Solunum tetikleme, eksensel veri alımı

TR/TI = 2200/1100 ms, TH = 1.1 mm
FOV = 160 x 200, Matris = 148 x 192



Kardiyak tetikleme navigatörü, eksensel veri alımı

TR/TI = 451/368 ms, TH = 1.1 mm
FOV = 160 x 200, Matris = 148 x 192

8 Böbrek yetmezliği, sağ böbrekte kütle, solda multikistik displastik böbrek ve yine sol böbrekte içe kıvrılma geçmişi olan 18 aylık* erkek hasta.

- Solunum tetikleme olan görüntü (8A), kardiyak tetikleme olan görüntüye kıyasla böbrek atardamar dallarını en eksiksiz şekilde gösteriyor (8B).
- Kan akışı hızlı olan genç bir hasta için daha kısa TI ve kardiyak tetikleme, damar bütünlüğünü ve yumuşaklığını artırmaya yardımcı olabilir.

9 ve 10 numaralı görüntüler, iki farklı böbrek nakli hastasından alınan ve NATIVE TrueFISP tarafından çekilen 3 solunum bandı tetiklemeli (TI 1350 ms) 3 boyutlu rekonstrüksiyonları yansıtır. Eksensel veri alımı (Şekil 9), koronal veri alımı (Şekil 10) ile kıyaslandığında daha yüksek çözünürlük, daha iyi sinyal gürültü oranı (SNR) ve kontrast gürültü oranı (CNR) sunuyor. Ama baştan ayağa uzanan eksende daha az yer kaplıyor.

Sonuç

Bu çalışmada, kardiyak tetikleme yöntemi olmadan pediatri* hastalarında NATIVE TrueFISP renal NE-MRA'nın işleyişini solunum bantları kullanarak optimize ettik. Çapraz eşitleme navigatörü ve kardiyak tetikleme olan geleneksel yöntemle kıyasla, bu yeni yöntem daha uzun ve etkili TR'yi, dolayısıyla da arteryel içe akış için daha derin penetrasyon sağlayan TI'yi mümkün kılıyor. Sonuç olarak da böbrek içi arteryel sinyallerin daha iyi görüntülenmesini sağlıyor. Ayrıca iç inversiyon kesitinin daha çok kullanılması, venöz kontaminasyonu azaltıyor. Hastalarımız üzerinde başarı ile işlem yaptık (5 ay*-19 yaş arası) ve yüksek çözünürlüklü ve güçlü NE-MRA sonuçları aldık. Kalp atışlarının daha hızlı olduğu genç hastalarda ya da düzensiz kalp atışı olan hastalarda kardiyak tetikleme eksikliğinin damar sinyallerinin azalmasına yol



Solunum tetikleme, eksensel veri alımı

TR/TI = 2200/1350 ms, TH = 1.1 mm
FOV = 225 x 300, Matris = 192 x 256

9 Böbrek naklinin ardından 15 yaşında* erkek hasta. Nakil böbrek atardamarı ile sağ, dış kalça içi atardamarı arasında oldukça açık bir nakil böbrek atardamarı ve anastomoz var.



Solunum tetikleme, koronal veri alımı

TR/TI = 2200/1350 ms, TH = 1.3 mm
FOV = 200 x 200, matrix = 144 x 144

10 Böbrek naklinin ardından 8 yaşında* erkek hasta.

açabileceğini gözlemledik. Bu yüzden böyle hastalarda kardiyak tetiklemenin çapraz eşitleme navigatörü ile opsiyonel bir veri alma yöntemi olarak kullanılmasını öneririz.

Referanslar

- 1 Liu X, Berg N, Sheehan J, Bi X, Weale P, Jerecic R, Carr J. Renal transplant: nonenhanced renal MR angiography with magnetization-prepared steady-state free precession. Radiology. 2009 May;251(2):535-42.
- 2 Rick M et al. "How I do it: Non contrast-enhanced MR Angiography (syngo NATIVE). MAGNETOM Flash 3/2009.

*Uyarı: MR taramanın iki yaş altındaki bebek ve fetüslerin görüntülenmesi için güvenli olduğu kanıtlanmamıştır. Hekim, MR muayenesinin diğer görüntüleme işlemlerine göre faydalarını değerlendirmelidir.



İletişim

Dr. Jie Deng, DABMP
MR Fizikçisi, MR Güvenlik Yetkilisi, Tıbbi Görüntüleme
Chicago Ann & Robert H. Lurie Çocuk Hastanesi; Araştırma Görevlisi, Radyoloji
Feinberg Tıp Fakültesi
Northwestern Üniversitesi
225 East Chicago Avenue, Box 9
Chicago, Illinois 60611-2605, ABD
Tel.: +1 312.227.3394
Faks: +1 312.227.9786
jdeng@luriechildrens.org

Görünmeyeni görmek için metal artefaktlarından kurtulun: syngo DynaCT SMART*

“syngo DynaCT SMART ile metal artefaktları ortadan kaldırılıyor ve DynaCT’nin görüntü kalitesi önemli ölçüde artıyor. syngo DynaCT SMART, bir nöroradyoloğun gündelik rutini için büyük bir gelişme. İşlem güvenliğini ve güvenilirliğini artırıyor.”

Prof. Martin Skalej

Nöroradyoloji Bölümü, Magdeburg Üniversite Hastanesi, Almanya

syngo DynaCT

syngo DynaCT, tedaviden önce kompleks damar yapılarını görmek ve işlem sırasında hekime yol göstermek için genelde nörolojik müdahale vakalarında kullanılan üç boyutlu bir anjiyografi tekniği olarak dikkat çekiyor. syngo DynaCT ayrıca hem işlem den hemen sonra hem de takip muayenelerinde anjiyografi cihazları için kontrastlı takip amaçlı görüntüler de sağlıyor. Örneğin, akış değiştiricinin yerleştirilmesinin ardından stent-içi restenoz ya da kanamalar gibi olası sorunlar hakkında önemli detaylar sunabiliyor.

Ancak metalik cisimler hataya yol açabilen görüntü artefaktlarına neden olduğu için, anevrizma doldurma veya kliplleme işlemlerinden sonra hastaların değerlendirilmesi açısından syngo DynaCT bu zamana kadar sınırlı uygulanıyordu.

syngo DynaCT SMART

syngo DynaCT SMART (Streak Metal Artifact Removal Technique), bir tıkla görüntüdeki artefaktları giderebilen yeni bir uygulama.

Metal artefaktlarının giderilmesi için şu aşamalar izleniyor: Öncelikle kullanıcı, düzeltilmemiş syngo DynaCT rekonstrüksiyonunu ayrı bir pencerede açarak metal nesneyi belirliyor. Metal nesnelerin yeri, boyutu ve şekline göre syngo DynaCT SMART, ölçülen her bir X-ray projeksiyon görüntüsündeki metal bölgeleri otomatik olarak tespit ediyor. Metal

nesnelerin X-ray görüntüleriyle oluşturulan veriler, artefakta yol açıyor. Sonuç olarak, metal sınırlardaki veriyi kullanarak bu artefaktların lineer olmayan interpolasyon işlemi ile değiştirilmesi gerekiyor. Bu işlem, syngo DynaCT SMART’ın içindeki algoritma ile otomatik olarak gerçekleştiriliyor.

Düzeltilen görüntüler, yinelemeli metal artefaktı düzeltme yöntemi kullanılarak renkonstrükte ediliyor[1] ve böylece, metal artefaktları sebebiyle önceden görülmeyen bilgileri ortaya çıkaran bir syngo DynaCT SMART volümü oluşuyor.

Dünyanın farklı yerlerinden bir grup hekim, syngo DynaCT SMART’ın prototipini değerlendirdi. Metal implantların hem kontrastsız hem de kontrastlı görüntüleri (stent marker’ları, anevrizma coil’leri ve klipleri) için cihazı kullandılar ve rekonstrüksiyon kalitesini değerlendirdiler [2, 3 ve 4].

Bu değerlendirmelerin örnekleri, sonraki sayfalarda yer alan klinik görüntülerde, sunuluyor.

“syngo DynaCT SMART ile Intravenöz DynaCT, kliplleme ve stent/coil tedavisi uygulanmış anevrizma hastalarının takibi için geleneksel BTA veya MRA’ya tercih ettiğimiz bir yöntem.”

Dr. Demetrius Lopes

Endovasküler Cerrahi Bölümü Başkanı, Rush Üniversitesi Tıp Merkezi, Chicago, ABD

Faydalar

- Metal objelerin yakınındaki kanama gibi önemli tanısal bulguları saptayabiliyor.
- Endovasküler işlemlerin yerine daha kısa ve daha az invazif intravenöz takip işlemlerinin kullanılması sonucunda zamandan ve masraftan tasarruf ediliyor.
- İntrakranial kanama ihtimalini ekarte etmek için metal artefaktlarının olmadığı kontrol BT’leriyle, hastanın BT’den anjiyoya nakil zorunluluğunu azaltıyor.
- Anjiyo laboratuvarındaki teşhislere ve alınan kararlara güveni artırıyor.
- Azalan metal artefaktları sayesinde takip taramalarındaki stent için stenoz ve geride kalan anevrizma dolgularını ekarte ediyor.
- Hasta daha güvenilir bir şekilde taburcu edildiği için tekrar yatış sayısını azaltıyor.

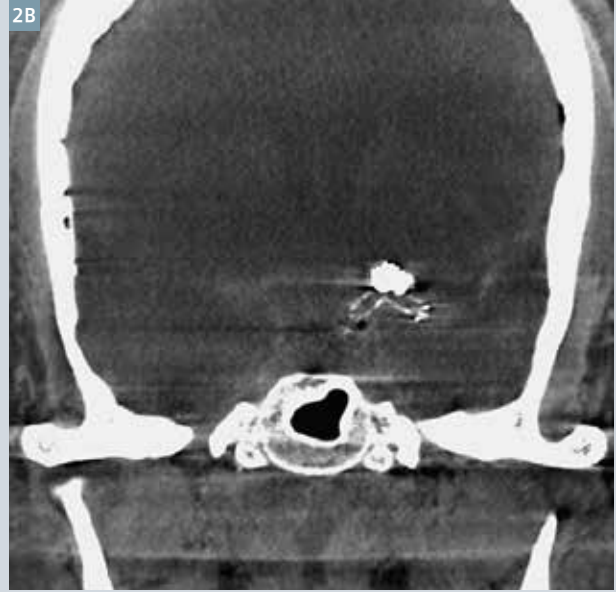
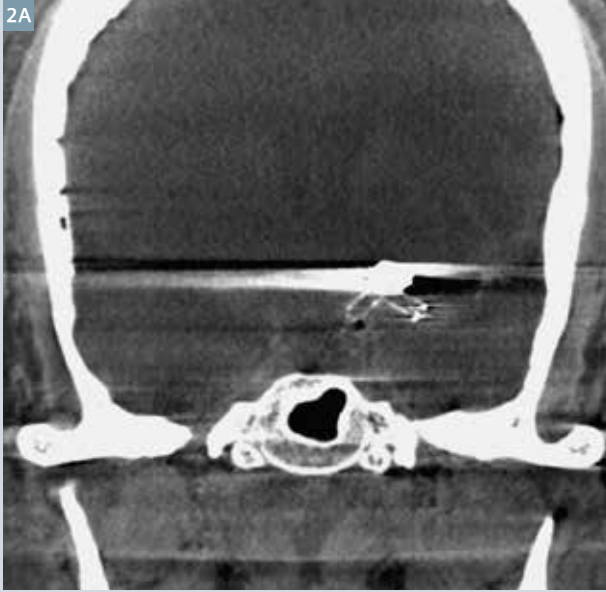
Referanslar

- 1 E. Meyer, R. Raupach, M. Lell, B. Schmidt, M. Kachelrieß, “Normalized metal artifact reduction (NMAR) in computed tomography”, Med. Phys. 37 (10), October 2010.
- 2 Psychogios MN, Scholz B, Rohkohl C, Kyriakou Y, Mohr A, Schramm P, Wachter D, Wasser K, Knauth M “Impact of a new metal artifact reduction algorithm in the noninvasive follow-up of intracranial clips, coils, and stents with flat-panel angiographic CTA: initial results”, Neuroradiology. 2013 Jul;55(7):813-8. doi: 10.1007/s00234-013-1165-6. Epub 2013 Apr 16.
- 3 C Cay, Baltimore, MD; M Wells; A S Wang, PhD; J H Siewerdsen, PhD; T Ehtiati, PhD; C Rohkohl; et al., Quantitative Assessment of Metal Artifact Reduction in C-arm Cone-beam CT Guidance of Neurovascular Interventions, Oral presentation at RSNA 2013.
- 4 Stidd DA, Theessen H, Deng Y, Li Y, Scholz B, Rohkohl C, Jhaveri MD, Moftakhar R, Chen M, Lopes DK, Evaluation of a metal artifacts reduction algorithm applied to postinterventional flat panel detector CT imaging. AJNR Am J Neuroradiol. 2014 Aug 14 (Epub ahead of print).



1 Servikal omurunda kurşun yarası bulunan bir hastanın dural kesesindeki ya da vertebral arterindeki merminin yönünü belirlemek için syngo DynaCT SMART kullanıldı.

Dr. Demetrius K. Lopes'in izniyle kullanılmıştır; Rush Üniversitesi Tıp Merkezi, Chicago, ABD.



2 57 yaşında bir kadında sol internal karotid arter terminus anevrizmasının stent destekli coil'i yapıldıktan sonraki görüntü. syngo DynaCT SMART ile düzeltme yapılmasının ardından, coil kültesi çok daha net görüntülenebiliyor.

Dr. Martin Radvány'nin izniyle kullanılmıştır; Johns Hopkins Üniversitesi, Baltimore, ABD.

“syngo DynaCT SMART”ı stent-coil vakalarında kullanarak stent stenozlarını ve kalan anevrizma dolgularını daha güvenle ekarte ediyorum.”

Dr. Demetrius Lopes

Endovasküler Cerrahi Bölümü Başkanı, Rush Üniversitesi Tıp Merkezi, Chicago, ABD



3 Rüptüre serebral anevrizma bozukluğu ve komşu alanda ayrıştırıcı hematoma bulunan 31 yaşında erkek hasta. syngo DynaCT SMART rekonstrüksiyonunun ardından görüntüler, büyüyen hematoma duvarını (özellikle üst açıdan) net bir biçimde ortaya çıkarıyor ve syngo DynaCT SMART kullanılmayan görüntülere göre anatomiyi çok daha iyi gösteriyor.

Dr. Michel Mawad'ın izniyle kullanılmıştır; St. Luke's Episcopal Hastanesi, Houston, ABD.



4A Önceki görüntü:

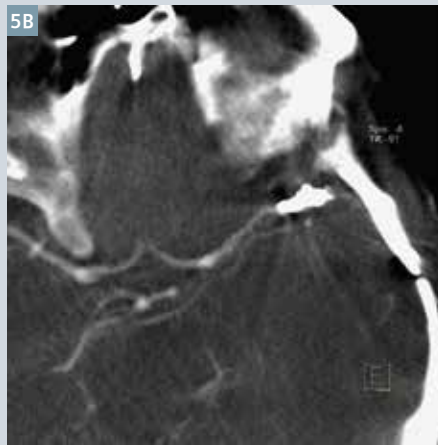
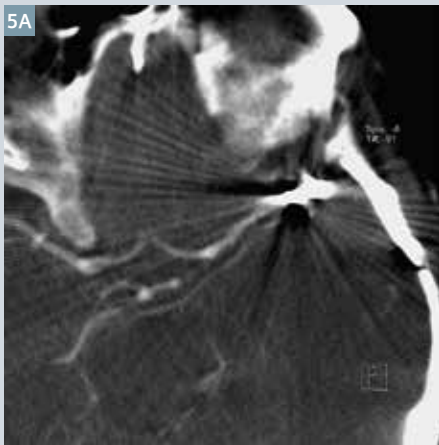
syngo DynaCT SMART kullanılmayan görüntü: Stent destekli coil ile tedavi edilmiş serebral anevrizma. Metal coil'lerin neden olduğu yoğun metal artefaktları sebebiyle bu görüntüde coil'ler ile stent arasındaki ilişkiyi değerlendirmek mümkün değil.



4B Sonraki görüntü:

Aynı vakanın syngo DynaCT SMART ile rekonstrüksiyonu. Coil'lerin ve stentin etrafındaki streak artefaktlar, değerlendirme için yeterli olan bir görüntü kalitesi ile büyük oranda ortadan kalkıyor. Eğik koronal düzlem, stentin kıvrılmadığını ve coil'lerin stente gayet iyi şekilde bağlandığını gösteriyor.

Dr. Jianmin Liu'nun izniyle kullanılmıştır; Qinghai Huang, Şanghay Hastanesi, Çin.



5 Orta serebral arter bifürkasyonundaki geniş tabanlı anevrizması ameliyatla tedavi edilen 40 yaşında erkek hasta. Klipslemenin ardından çekilen kontrol görüntüsü, intravenöz DynaCTA ile çekilmiştir.

Düzeltilmemiş görüntüdeki (5A), yoğun artefakt, klips değerlendirmesini zorlaştırıyor. Düzeltmenin ardından (5B), bu artefaktlar neredeyse tamamen yok edilmiş ve klipse bitişik vasküler yapılar görünür hale gelmiştir.

Prof. Arnd Dörfler ve Prof. Tobias Struffert'in izniyle kullanılmıştır; Erlangen Üniversitesi Hastanesi, Almanya.

İletişim

heike.zimmermann@siemens.com

Akış paternini 3 boyutlu olarak görün syngo Dyna4D

Dr. Azam Ahmed, David Niemann, Beverly Aagaard-Kienitz ve Charles Strother'ın izniyle

Wisconsin Üniversitesi, Madison, ABD

Hastanın hikayesi

Akut sağ parietal kanama ve akut sağ ön-parietal subdural hematomu olan 48 yaşında kadın hasta.

Tanı

Geniş parietal arteriovenöz malformasyon (AVM).

Tedavi

Subdural ve parietal hematomun giderilmesinden sonra DSA yapıldı (Şekil 1). Bu sayede sağ-orta ve anterior serebral arterlerde ve sağ-arka serebral arterlerde kompleks bir AVM'nin varlığı ortaya çıktı.

Tanı, 4D DSA (syngo Dyna4D) ile geliştirildi. Tedavide embolizasyon ve ardından AVM'nin rezeksiyonu başarıyla uygulandı.

Yorumlar

4D DSA (syngo Dyna4D), bu AVM'nin (Şekil 2) nidusunun net şekilde görüntülenmesinde faydalı oldu. AVM'yi besleyen arterlerin nidusa nasıl girdiğini, venöz drenajın nidustan çıkış şeklini ve nidusun içindeki anevrizmaların varlığını görmek, embolizasyon ve hastanın ameliyat edilmesi kararını destekledi. Sağ-arka serebral arterin proksimal kısmında akışla ilgili ufak bir anevrizma görüldü. Ufak bir kortikal arter de bu anevrizma ile birleşmişti.

Bu durum syngo Dyna4D ile diğer DSA çalışmalarından daha net görüntülenebiliyordu (Şekil 3).

Bu vaka, bir anormalliği opasifikasyon sürecinde görüntüleyebilmenin, böylesi karmaşık vasküler hastalıklarda hasta bakımına nasıl değer kattığının mükemmel bir örneği.

Bu yeni teknoloji, hastaya uygun ve daha kişiye özgü bir tedavi planlamasını mümkün kılıyor.

Protokol

Kontrast maddesi miktarı: 18 cc, enjeksiyon oranı: 3 cc/s, X-ray gecikmesi: 0 s, kontrast seyreltimi yok (%100 Omnipaque 350)

“Bu teknolojinin (syngo Dyna4D), hasta için daha az X-ışını ve sonuçta daha az radyasyona maruz kalmak anlamına geldiği çok açık. Ayrıca daha düşük maliyetli.”

Dr. Charles Strother
Wisconsin Üniversitesi, Madison, ABD

İletişim

kevin.royalty@siemens.com
sebastian.schafer@siemens.com

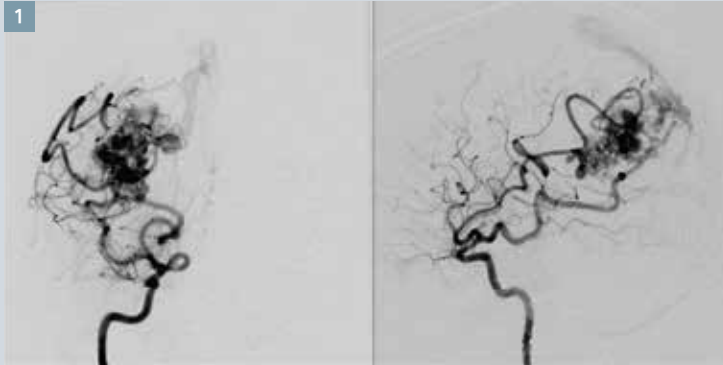


Dr. Charles Strother, 45 yılı aşan kariyerinde sayısız hasta tedavi etti. Müdahale amaçlı nöroradyoloji alanında dünyanın önde gelen isimlerinden biri oldu. Pek çok başarılı tedavi metodu ve teknolojisini araştırdı ve icat etti. Bunlardan en yenisi ise, damardaki kontrast maddesi akışı ile yapılan üç boyutlu modellemenin, girişimsel görüntüleme datasetini de barındırması gerektirdiğini düşünerek Siemens ile beraber geliştirdiği syngo Dyna4D oldu.

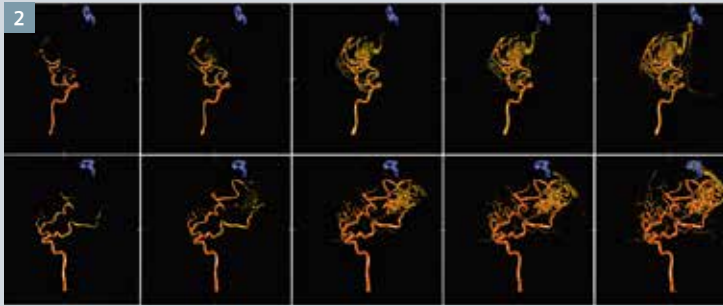
Dr. Strother, Madison'daki Wisconsin Üniversitesi Tıp ve Halk Sağlığı Fakültesi'nde onursal profesör olarak görev yapıyor. 2014'te ASNR Vakfı'ndan "Araştırma Alanında En Önemli Katkı" ödülünü aldı. Felç de dahil, girişimsel nöroradyoloji alanında uzman olan Dr. Strother'ın dört kitabı ve 150 bilimsel yayını bulunuyor. Bunlardan bazıları, bu alanda en çok alıntı yapılan çalışmalar arasında.

“Bu vaka, yeni 4D tekniğinin diğer görüntüleme yöntemlerine göre zamansal ve uzaysal olarak daha iyi çözünürlükte olduğunu kanıtladı. Ayrıca bu vaka, bir anormalliği opasifikasyon sürecinde görüntüleyebilmenin böylesi karmaşık vasküler hastalıklar yaşayan hastaların bakımına nasıl değer kattığının mükemmel bir örneği.”

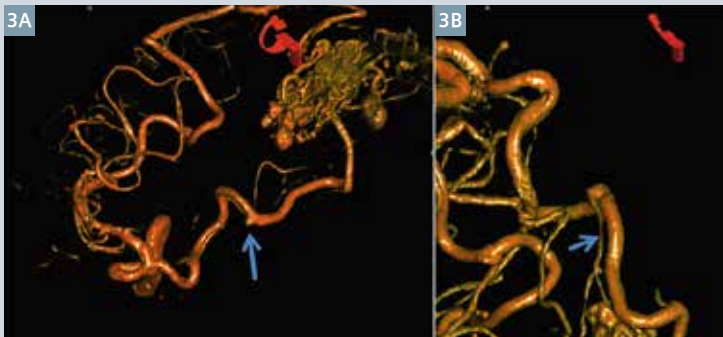
Dr. Beverly Aagaard-Kienitz,
University of Wisconsin, Madison, USA



1 AVM'nin anjiyomimarisini gösteren 2 boyutlu DSA görüntüleri



2 AP ve lateral açılardan zaman çözünürlüklü 4 boyutlu DSA (syngo Dyna4D)



3 Küçük anevrizmayı (3A) ve anevrizmadan kaynaklanan ufak kortikal arteri (3B) öne çıkaran ilk 4D DSA (syngo Dyna4D) zaman dilimi. Bu görüntüleri standart 2D DSA ile almak mümkün değildir.



4 4D DSA'nın (syngo Dyna4D) esnekliği AVM nidusunun, besleyen arterlerin ve drenaj damarlarının en iyi şekilde görüntülenmesi için herhangi bir zamanda, herhangi bir açıdan görüntülemeyi mümkün kılıyor. Görüntüleme, volüm değişiklikleri (VRT) veya maksimum yoğunluk görüntülemenin (MIP) değiştirilmesi ile geliştirilebilir.



Dr. Paulo Pedro'nun Kardiyoloji Bölüm Başkanı olduğu özel SAMS Hastanesi (Lizbon, Portekiz) için SOMATOM Perspective, kardiyolojik BT açısından çok uygun bir çözümdür.

Kardiyak BT: İşte bu kadar basit

Kardiyovasküler hastalıklar, dünyada en yaygın görülen ölüm nedenleri arasında yer alıyor. Tanıya yönelik yenilikçi yaklaşımların önemi gittikçe artıyor. Lizbon-Portekiz'deki özel SAMS Hastanesi'nin Kardiyoloji Bölümü, iki yıldır SOMATOM® Perspective kullanıyor.

Yazı: Manuel Meyer, Fotoğraflar: Miguel Ribeiro Fernandes

Stres, sigara, egzersiz eksikliği, sağlıksız beslenme ve yüksek tansiyon... Kardiyovasküler hastalıkların oluşmasına yol açan pek çok ve farklı faktör bulunuyor. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, koroner ve kardiyovasküler hastalıklar, sanayileşmiş ülkelerde başı çeken ölüm nedenleri arasında

geliyor. Bu trendin özellikle gelişmekte olan ülkelerde de yükselmesi söz konusu.

Bu durum karşısında, birçok muayenehane ve hastane, muayene yöntemlerini ve tanı yetkinliklerini kalıcı olarak iyileştirmeyi hedefliyor. Bu kurumlardan biri de, iki yıl önce

SOMATOM Perspective satın alan özel SAMS Hastanesi (Lizbon-Portekiz).

Azaltılmış radyasyon dozu

SAMS hastanesindeki kardiyoloji bölümünün başı olan Paulo Pedro şunları ifade ediyor: "Mükemmel görüntü kalitesi ve tekrarlı

rekonstrüksiyon yöntemi SAFIRE¹ ile radyasyon dozunu büyük ölçüde azaltabilme teknik yetkinliği nedeniyle, bizim için, BT tarayıcısı kardiyolojik BT muayeneleri için özellikle uygun”.

Pedro, aynı zamanda 128 kesitli BT tarayıcısının sıra dışı derecede kısa tarama süreleri sağladığını söylüyor ki bu, sürekli kalp atışı nedeniyle kardiyak BT’inde son derece önemli. Pedro, SOMATOM Perspective konusunda son derece heyecanlı: “Özellikle de muğlak hastalık paternleri söz konusu olduğunda, BT tarayıcısı, daha iyi ve aynı zamanda da daha uygun fiyatlı bir inceleme yöntemi sunuyor ve hastaları, riskli olmalarına rağmen bazen gereksiz olan müdahalelere maruz bırakmaktan kaçınmamıza yardımcı oluyor.”

Son derece kullanıcı dostu

Pedro, kardiyak BT’nin hala çok karmaşık ve girift olduğunu düşünen bazı meslektaşlarının çekincelerini ortadan kaldırmayı umuyor: “Kardiyak BT gerçekten de zor değil. Sadece pratik yapmayı, kardiyolojik anatomi hakkında iyi derecede bilgi sahibi olmayı ve bilgisayar çalışmasından anlamayı gerektiriyor.” 53 yaşındaki bu kardiyolog, SOMATOM Perspective’in, okuyucu çalışma alanı *syngo.via* Element CT sayesinde operasyon ve tanıyı özellikle kullanıcı dostu kıldığını düşünüyor.

Pedro’ya göre, *syngo.via* Element CT ile otomatik vaka hazırlama, çalışma akışını hızlandırıyor ve doktorun tanıya daha çok odaklanabilmesini sağlıyor. Bu sadece, örneğin kalp krizleri gibi durumlarda hayati öneme sahip olan zamandan tasarruf etmeyi sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda tanı konusunda daha fazla güven duyulabilmesini sağlıyor.

Baş kardiyologa göre, tarayıcı sadece valvüler defektlerin, stenozun ve hastalıklı koroner damarların ve kalp kaslarının kesin ve hızlı bir şekilde tespit edilebilmesini sağlamakla kalmıyor, Ayrıca *syngo.via* Element CT ile kombine olarak, bypass operasyonlarının ardından hasta muayenesinde ve koroner kalp

hastalıklarının saf dışı bırakılmasında kanıtlanmış bir değere de sahip.

Sekanslar ve spiraller hakkında

Paulo Pedro, tekrarlı rekonstrüksiyon aracılığıyla radyasyon dozunu azaltan, SAFIRE teknolojisinin spiral taramalarla birlikte kullanılması yaklaşımını tercih ediyor: “110 kV’ta 2 ve 4 mSv arasında bir dozun, bana, hareket artefaktlarında lezyonları tanıyabilmek için genellikle gerekli olan, atan kalbi çeşitli fazlarda rekonstrükte eden çoklu fazlı bir görüntüyü bana sağladığı için radyasyon dozu ve görüntü kalitesi arasındaki ideal dengeyi sağlıyorum.”

“Kardiyak BT’si gerçekten de zor değil. Sadece pratik yapmayı, kardiyolojik anatomi hakkında iyi derecede bilgi sahibi olmayı ve bilgisayar çalışmasından anlamayı gerektiriyor.”

Dr. Paulo Pedro
SAMS, Lizbon, Portekiz



1 Erkek hastaya, restenoz intrastent ve kontrol bypass’ı ekarte etmek üzere koroner BT anjiyografi yapıldı. Görüntüler: SAMS, Lizbon, Portekiz

Yüksek kalp atış hızlarında çoklu fazlı spiral BT'ler kullanıyor, daha düşük kalp atış hızlarında ise ardışık BT'ler de kullanması söz konusu oluyor.

Hazırlanma süresi

BT tarayıcısının tüm uzmanlık bölümleri tarafından kullanılmasına rağmen, kardiyak sadece her Pazartesi sabahı gerçekleştiriliyor. Pedro şöyle diyor: "Bu, her hasta üzerinde zaman baskısı olmadan daha iyi konsantre olmamı ve aynı zamanda radyologla daha iyi işbirliği yapabilmemi sağlıyor." Ona göre bu yaklaşım, kardiyak BT'si konusunda özellikle başarılı.

Pedro bunu şu şekilde ifade ediyor: "Hastayı muayene için hazırlamak için yeterli zamana ve sakinliğe ihtiyacınız oluyor. Eğer hasta gerginse veya stres altındaysa ve çok yüksek veya düzensiz bir kalp atışına sahipse, önemli BT görüntüleri sağlamak zor oluyor."

BT incelemeleri için altı adımlı bir sistemi başarıyla ortaya koyan Portekizli kardiyologa göre hazırlık başarılı bir kardiyak BT'si için hayati öneme sahip. Pedro, adım adım anlatımlı bir eğitici videoda yaklaşımını başkalarına da sunuyor. Ona göre: "Bilgisayarlı tomografi kardiyolojide önemini sürdürecektir ve gittikçe daha önemli bir rol oynayacak. Kimse bundan uzak kalmamalı."

Manuel Meyer

Portekiz ve İspanya'da *German Ärztezeitung* için çalışan bir yazardır.

syngo.via, bağımsız bir cihaz olarak veya kendileri de tıbbi cihazlar olan çeşitli syngo.via tabanlı yazılım seçenekleriyle birlikte kullanılabilir. syngo.via ve syngo.via tabanlı yazılım seçenekleri, her ülkede ticari olarak satılmamaktadır. Devlet düzenlemeleri nedeniyle gelecekte mevcut olması garanti edilemez. Lütfen daha fazla bilgi için yerel Siemens organizasyonunuzla iletişim kurun.

Başarılı bir kardiyak BT'nin adımları:

1. Adım: Hasta anamnezisi

- Hastanın dosyalarının ve raporlarının hepsinin mevcut olduğundan emin olun (örn. EKG'ler, ultrason, ilk muayenelerin raporları).
- Hastayı BT taraması için hazırlayın, şu anda veya daha önceden reçete edilmiş medikasyon dahil olmak üzere hastanın hikayesini kontrol edin.
- Hastayla ilgili olası sorunları dikkate alın (obezite, klostrofobi, verilen medikasyon, mevcut rahatsızlıklar vs.)
- Verilecek beta blokeri kontrol edin.

2. Adım: Hastanın hazırlanması

- Muayeneden birkaç gün önce, medikasyonu belirttiğiniz şekilde aldığını teyit etmek için hastayı aramanız gerekir.
- BT taramasının yapılacağı gün: Kalp atış hızını kontrol edin. Gerekirse kalp atışını düşürmek için beta blokerler verin.
- Koroner damarların dilatasyonu için gliserol trinitrat verin.
- Kontrast medyasının akış hızını ve hacmini hazırlayın.

3. Adım: Hasta konumlandırması ve talimatlar

- Yağsız bir yüzey elde etmek için cildi tıraş edin ve temizleyin.
- BT tarayıcısında başı öne gelecek şekilde konumlandırın. Kontrast medyasının, mümkünse sağ kola vasküler enjeksiyonu için kateter hazırlayın.
- Kontrast maddesinin neden olabileceği yoğun ılık histen hastaya bahsedin.
- Hastanın kollarını başının üstünde konumlandırın.
- Hastanın rahat bir şekilde yattığından emin olun.
- Hastanın rahatını artırmak için diz desteği kullanın.
- EKG elektrodlarını uygulayın.
- Lead'leri sadece hastanın kollar yukarıda konumlandırılmasının ardından uygulayın.
- Yeni bir EKG lead'leri tedariki kullanın.



Dr. Paulo Pedro'ya göre hazırlık, başarılı kardiyak BT'si için hayati öneme sahip.



SOMATOM Perspective, okuyucu çalışma alanı syngo.via Element CT sayesinde operasyon ve tanı koymayı özellikle kullanıcı dostu kılmaktadır.

- Sinyal iletimini iyileştirmek için ultrason jeli kullanın.
- Hastanın başında EKG kablosunu düzenleyin.
- Kablo dağıtıcısını, tarayıcı alanından uzakta sabitleyin.
- Platform ekranında EKG'yi kontrol edin. İyi EKG (görüntünün üst kısmı) açık R-piklerine sahiptir, optimal altı olan EKG (alt kısım) parazite sahiptir.
- Nefes alıp verme komutlarını hastayla prova edin ve hastaya, BT taraması sırasında hareket etmemesi gerektiğini söyleyin.
- Hastayı tarama alanında merkezleyin.

4. Adım: Kalsiyum skoruması

- Önce, damardaki kalsifikasyon seviyesini belirlemek için kontrast maddesi olmadan tarama gerçekleştirin.
- EKG kontrolü gerçekleştirin ve takip eden tarama modu kararınız için rehber olarak otomatik sonucu kullanın (yeşil: devam et, sarı: belirli risklere sahip ikinci en iyi seçenek, kırmızı: mümkün değil).
- Bir gözetim taraması/topogram gerçekleştirin.
- Tarama aralığını belirleyin: kalbin üzerindeki tarama aralığını karinadan apekse konumlandırın.
- "Faz Başlangıcı" ayarlayın: Faz Başlangıcı alanında, görüntü alma fazını belirleyin.

- Bir sekans taraması olarak Kalsiyum Skoruması gerçekleştirin.
- BestPhase: hareketsiz koroner görselleştirmesi için optimal sistolik ve diastolik fazı otomatik olarak algılar.
- BestPhase alanında BestDiast'in seçili olduğundan emin olun ve "Recon'a" tıklayın. Görüntüler, diastolik fazın (B35s kernel), 3,0 katman ve 1,5 mm artış kademesinin optimal aşamasında yeniden düzenlenirler. $\leq 3,0$ mm, Agatston Skoru için gereklidir.

5. Adım: Koroner BTA

- İlgili Bölgesini, yükselen aortun merkezine, aort duvarının kalsifiye olmuş herhangi bir kısmından uzağa yerleştirin.
- Bolus takibi kullanın ve bu nedenle tetik eşikliğini belirleyin: otomatik tetik eşikliğini seçili olduğundan emin olun. Önerilen eşik 100 HU'dur.
- Bunu takip eden BTA taraması, referans İlgili Bölgesinde bu eşikle ulaşılır ulaşılmaz tetiklenecektir.
- Koroner BTA spiral taraması gerçekleştirin.
- BTA görüntülerini yeniden düzenlemek için, BestPhase fonksiyonuyla tekrar çalışın.
- Klinik uygulamalarıyla syngo.via Element CT, önceden işlenmiş adımları kapsayan hızlı ve güvenilir bir tanı boyunca size rehberlik eder:
- Vasküler yapıların anında bir görünümünü vermesi için kalp

izolasyonu ve Koroner Ağaç Görselleştirmesine gidin.

- Otomatik damar merkez hattı ekstraksiyonuna ve anatomik etiketlemeye bakın.
- Çoklu faz görüntüler arasında gezin.
- Koroner analiz ve değerlendirmenizi bitirdikten sonra, değerlendirmeye devam etmek için vaka navigatörü çalışma akışı görevi BT kardiyak fonksiyonunu tıklayın.
- Ön işleme sonrasında sonuç genel bakışını şimdiden görebilirsiniz: duvar hareketinin polar haritaları, duvar kalınlaşması ve duvar kalınlığı gibi kantifikasyon ayrıntılarının mevcut olmasını sağlamak için atan kalbi kontrol edin.

6. Adım: Son rapor

- syngo.via Element CT sayesinde tek bir tıklamayla rapor oluşturun.

1 Klinik uygulamada, SAFIRE'in kullanımı, klinik göreve, hastanın boyutuna, anatomik konuma ve klinik uygulamaya bağlı olarak BT hasta dozunun azaltılmasını sağlayabiliyor. Taniya yönelik görüntü kalitesini sağlamak amacıyla uygun dozu belirlemek için bir radyolog ve fizikçi ile konsültasyon yapılmalıdır. Aşağıdaki test yöntemi, SAFIRE rekonstrüksiyon yazılımı kullanırken %54 – 60 doz azaltılmasını belirlemek için kullanılmıştır. Parazit, BT numaraları, homojenlik, düşük kontrast çözünürlüğü vır yüksek kontrast çözünürlüğü bir Gammex 438 phantom'da değerlendirilmiştir. SAFIRE ile yeniden yapılandırılan düşük doz verisi, bu teste dayalı olarak tam doz verisine kıyasla aynı görüntü kalitesini göstermiştir. Veriler dosyada bulunmaktadır.

Bu yazıda aktarılan Siemens müşterilerine ait beyanlar, müşterinin özgün ortamında elde edilen sonuçlara dayalıdır. "Tipik" bir hastane diye bir kavram olmadığı ve birçok değişken söz konusu olabileceği için (örn. Hastane büyüklüğü, vaka türlerinin birleşimi, Bilişimin benimsenme seviyesi) diğer müşterilerin de aynı sonuçları alacaklarının bir garantisi olamaz.

Persistan bilateral patent ductus arteriosus ve konflüen pulmoner arterler – Nadir görülen bir konjenital kardiyak malformasyonu

Dr. Valéria M. Moreira, Dr. Mariana M. Lamacié, Dr. Hélder Andrade Gomes, Dr. Bernardo N. Alves de Abreu, Dr. Fábio V. Fernandes, Dr. Juliana H.S.M. Bello, Dr. Carlos Eduardo E. dos Prazeres, Dr. Matheus de S. Freitas, Dr. Paulo César F. Dias Filho, Dr. Adriano Camargo de C. Carneiro, Dr. Tiago A. Magalhães, Dr. Carlos E. Rochitte, Dr. Caroline Bastida de Paula, BD*

Hospital do Coração, São Paulo, Brezilya, Kardiyovasküler Görüntüleme Bölümü

*Siemens Sağlık Brezilya

Hastanın hikayesi

Sendromik bir yüze sahip sahip, 3 kg ağırlığında bir yeni doğan, bir tam atriyoventriküler septal defekt prenatal tanısıyla ve fetal

ekokardiyografi sırasında keşfedilen bir pulmoner atrezi ile hastanemize sevk edilmişti. Yapılan bir fiziksel muayene, sol ve sağ üst sternal sınırda sürekli bir kalp hırıltısı ve sol

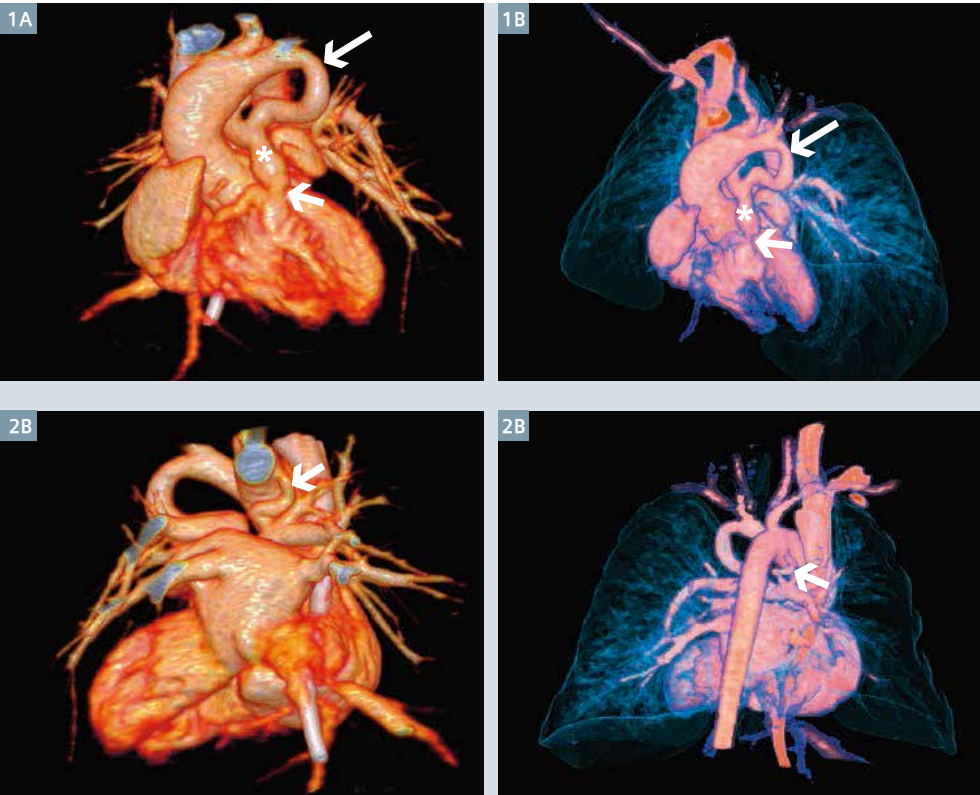
alt sternal sınırda da bir sistolik hırıltı ortaya koydu. Oda havasında gerçekleştirilen bir kan oksijen satürasyon testi, %93 oranında satürasyon sonucu verdi. Pulmoner kan akışının anatomisi ve kaynağı belirsiz olduğu için, preoperatif değerlendirme için bir kardiyak BT incelemesi talep edildi.

Tanı

BT görüntüleri, bir pulmoner atrezi ve bir tam atriyoventriküler septal defekt ortaya koydu ve böylece ekokardiyografinin bulgularını doğruladı. Buna ek olarak, bir konflüent pulmoner arter, bir sağ taraflı giren aort ve situs solitusun varlığıyla dengelenmiş ventriküllerle birlikte bir bilateral patent ductus arteriosus (PDA) da görüldü.

Yorumlar

Persistan bilateral PDA'nın, aortik arkın ve pulmoner arterlerin gelişimi sırasında gerçekleşen, yaygın olmayan bir anomali olması söz konusu. En yaygın olarak pulmoner atrezi ve konflüent olmayan brakial pulmoner arterlerle birlikte görülüyor ve heterotaksi sendromuyla güçlü bir şekilde ilişkili oluyor. Ameliyat öncesi değerlendirmelerde ise pulmoner atrezi işaretleri olup olmadığını görmek için pulmoner arteriyal beslemesini iyice değerlendirmek

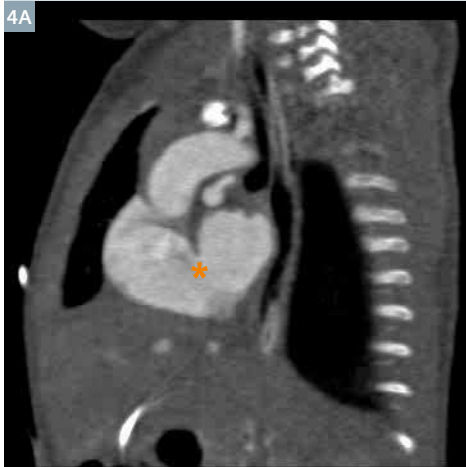
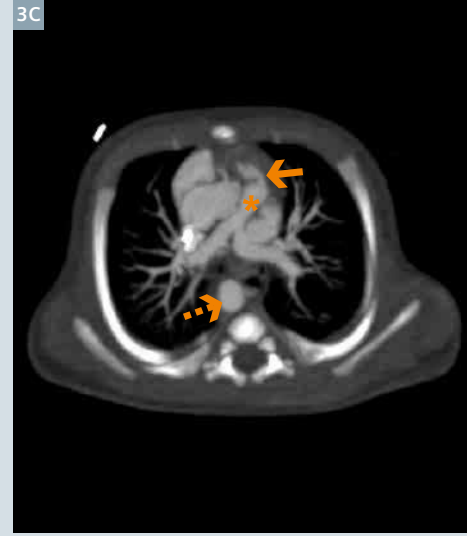


1-2 VRT görüntülerinin anterior (Şekil 1) ve posterior (Şekil 2) görünüşleri bir konflüent pulmoner arter (Şekil 1, yıldız), bir pulmoner atrezi (Şekil 1, kısa oklar), Bir sol PDA (Şekil 1, uzun oklar) ve bir sağ PDA (Şekil 2, oklar) gösteriyor.

önem kazanıyor. Bu örnekte, nadir görülen bir konjenital kardiyak malformasyonu, konflüent pulmoner artere sahip bir bilateral PDA mevcut. İnvazif olmayan bir görüntüleme modalitesi olarak BT, yapısal kalp hastalıklarının tanısında ve

yönetiminde gittikçe daha çok kullanılıyor. BT, ekokardiyografiyi tamamlayan tanısal bilgiler sunuyor ve bazı örneklerde de invazif anjiyografiyi gereksiz hale getiriyor. Teknolojik gelişmeler sadece dozun azaltılmasına izin vermekle kalmıyor,

aynı zamanda da iyileştirilmiş görüntü edinimi sağlıyor. Yüksek perdeli spiral taramasıyla Çift Kaynak BT Flash modu, görüntü edinim süresini kısaltmanın yanı sıra radyasyona maruz kalma oranını da azaltıyor.



3 VRT'nin kraniyal görünümüleri (Şekil 3A ve 3B), konflüent pulmoner arteri (yıldız), pulmoner atreziyi (Şekil 3B ve 3C, kısa oklar), bir sol PDA'yı (Şekil 3A ve 3B, uzun oklar), bir sağ PDA (Şekil 3A ve 3B ok uçları) ve bir sağ taraflı çıkan aort (Şekil 3C, kesik ok) gösteriyor.

4 MPR görüntüleri, atrial septal defekti (Şekil 4A, yıldız) ve ventriküler septal defekti (Şekil 4B, yıldız) gösteriyor.

İnceleme protokolü

Tarayıcı	SOMATOM Definition Flash		
Tarama alanı	Kalp	Rotasyon süresi	0,28 s
Tarama uzunluğu	99.3 mm	Pitch	3
Tarama yönü	Kraniyokaudal	Kesit kolimasyonu	128 x 0,6 mm
Tarama süresi	0,25 s	Kesit genişliği	0,6 mm
Tüp gerilimi	80 kV	Rekonstrüksiyon aralığı	0,3 mm
Tüp akımı	28 mAs	Rekonstrüksiyon çekirdeği	B30f
Doz modülasyonu	CARE Dose4D	Kontrast maddesi	
CTDI _{vol}	0,46 mGy	Hacim	6 mL
DLP	7 mGy cm	Akış hızı	1 mL/s
Etkin doz	0,63 mSv	Başlangıç gecikmesi	Bolus izleme

Mobilett Mira Max: Mobil X-Ray'de yeni standart

İlk olarak Chicago'da düzenlenen 100. Kuzey Amerika Radyoloji Derneği (RSNA) Kongresi'nde tanıtılan dijital mobil x-ray sistemi Mobilett Mira Max, gerek çok yönlü günlük kullanımı, gerekse hızlı görüntü alma ve yüksek görüntü kalitesinin hayati önemde olduğu klinik durumlar için geliştirildi.

Mobile X-ray sistemleri, kırık bacaklardan akciğer tetkiklerine, yenidoğanlardan travma hastalarına kadar çeşitli uygulamalarda kullanılıyor. Mobil sistemler, hastayı taşımaya gerek kalmaması ve muayenelerin son derece küçük alanlarda bile yapılabilmesi sayesinde avantaj sağlıyor. Burada, anlaşılır ve kolay kullanım ile çok yüksek görüntü kalitesi önem taşıyor. Başarısı kanıtlanmış bir mobil X-ray sistemi olan Mobilett Mira, MAX (Multiple Advance in X-Ray) fonksiyonu ve kullanıcılara günlük işlerinde yardımcı olan (MAX assistance) ve görüntü kalitesinde olumlu bir etki yaratan (MAX detection) tanımlama fonksiyonlarına sahip yeni sürümü ile kullanıma hazır.

Günlük klinik kullanımda çalışma kolaylığı

Klinik personelin X-ray sistemlerini taşıma ve pozisyonlarını ayarlama zorunlulukları nedeniyle, kolay ve hızlı kullanım çok önemli. MAX assistance'in avantajları burada açıkça kendini gösteriyor. Sistemde özel bir tüp kolu olduğu için, hareket ettirilirken neredeyse hiçbir sınırlama bulunmuyor. Entegre dedektör tutucu, operatörün sistemi uygun ayak aralığında hareket ettirebilmesi için tasarlandı. Sistemde, kilitleme ve kilit açma seçeneklerini sunan bir PIN kodu bulunuyor; bu nedenle, fiziksel bir anahtara ihtiyaç duyulmuyor. İlave kilit fonksiyonu, hasta bilgisini yetkisiz erişime karşı korurken sistemin kazara hareket etmesini ve X-ray ışını salınımını da önler.

Tüp kolundaki düğmeler, klinik personelinin sistemi hasta yatağına milimetrik bir biçimde yerleştirmesine olanak sağlıyor. Tüp kolu aynı zamanda 180 derece döndürülebilir; bu özellik, sistemin hasta yatağına uygun bir biçimde yerleştirilmesine olanak veriyor. Yaklaşık 375 kilogram ağırlığıyla Mobilett Mira Max, dijital mobil X-ray sektöründeki en hafif cihazlardan biri.

Sistem, istendiği an kullanılabilir için pille çalıştırılabilir, ancak harici bir enerji kaynağına da bağlanabilir. Böylece, sistemin pilleri tamamen bitse bile X-ray görüntüleri vakit kaybetmeden oluşturulabilir.

Yüksek görüntü kalitesi sunan güçlü jeneratör performansı

Öncekilerden daha yüksek bir görüntü kalitesi için Siemens, MAX tespit fonksiyonuna sahip Mobilett Mira

Max için iki yeni dedektör sunuyor: 24x30 cm ölçülerindeki ekstra-kompakt MAX mini dedektör, örneğin bir kuvözde veya daha küçük noktalarda muayeneler için ideal. MAX wi-D dedektör (35x43 cm) sadece üç kilogram ağırlığında ve taşıma esnasında otomatik olarak şarj ediliyor. Çoğunlukla yoğun bakım ünitelerinde akciğer ve göğüs görüntüleri almak için kullanılıyor. 35 kilowatt (kW) jeneratör gücüne sahip yeni nesil dedektörleri ve kendini kanıtlamış DiamondView Plus görüntü işleme yazılımını birleştirmek, sabit X-ray sistemleriyle mukayese edilebilir kalitede yüksek çözünürlüklü görüntülerin elde edilmesine olanak sağlıyor.

Yeni MAX fonksiyonları, Ysio Max (radyografi), Luminos DRF Max ve Luminos Agile Max (floroskopi) ve Uroskop Omnia Max (üroloji) sistemlerinde kullanılıyor.



SIEMENS



A91CT-9308-A1-7600

www.siemens.com/somatoforce

İki adım önde olmak mı, ayak uydurmaya çalışmak mı?

Koruyucu Sağlık Hizmetleri'nde iki adım önde olmak demek, hastalara ve böbreklere zarar vermeden tarama yaptıktan, düşük dozlu erken tanıya kadar yepyeni faydalar sunmak demektir.

Freezing Motion özelliği ile iki adım önde olmak demek, en zor hastaları tek bir çekimle inceleyebilmek, endüstrinin en hızlı tarama moduyla nefes tutmadan BT görüntüleme yapabilmek demektir.

Karar verirken iki adım önde olmak demek, normal dozun yarısıyla, 4D görüntüleme ve hassas Dual Energy ölçümünün verdiği güvenle tanıda bulunmak demektir.

Yeni SOMATOM Force ile, bütün klinik konularda iki adım öndesiniz. Ayak uydurmaya çalışmayı bırakıp, yeni SOMATOM Force ile iki adım önde olun.

Answers for life.

SIEMENS



www.siemens.com/ultrasound

Sürekli Yenilenen ACUSON S Ürün Ailesi

ACUSON S Ürün Ailesi; üstün görüntü kalitesini, öncü teknolojileri, akıllı iş akışlarını ve esnek ergonomiyi, ihtiyaçlarınıza göre değişebilen fiyatlarla sunuyor. Tam ihtiyacınız olan sistem seviyesini seçmek sizin elinizde...

ACUSON S1000™ eSie Touch™ Elastisite Görüntüleme ve Amniyoskopik Görüntüleme gibi üstün performanslı çözümleri ve gelişmiş uygulamaları çok özel fiyatlarla sunuyor.

Üstün bir HD transdüser teknolojisinin yanı sıra Virtual Touch™ Görüntüleme, Virtual Touch™ Kantifikasyon gibi en gelişmiş doku kasılma özelliklerini istiyorsanız, **ACUSON S2000™** tam size göre.

Sadece birkaç saniye içinde otomatik kayıt yapan görüntü füzyonuna ihtiyacınıza varsa, o halde One-Click eSie Fusion™ özellikli, yeni ve ultra-gelişmiş **ACUSON S3000™** sizin için mükemmel bir çözüm. ACUSON S3000 aynı zamanda eSie Guide Needle Tracking özelliğiyle girişimsel prosedürleri daha hızlı ve güvenli şekilde gerçekleştiriyor.

Answers for life.