



BAKİŞ

2016

SIGNA™ Voyager

MR performansınızı zirveye çıkarın

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi
Yenilikçi ekipmanlarımız
ile donatıldı

Okan Üniversitesi ile Türkiye'de Sağlık
Endüstrisinin Gelişimi için;

Yüksek Teknolojili
işbirliği yaptık



GE Sağlık

BAKİŞ

İçindekiler

Yayın Sahibi Ge Medical Systems Türkiye Ltd. Şti. adına **Yelda Ulu Colin** GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü Gözal Berkso Karabrahimoğlu **Yayın Kurulu ve Yazı İşleri** Aysun Bağoğlu
Yapım Hedef Medya **Sanat Yönetmeni** Hüseyin Güngör **AYTAN Adres:** Levent Ofis Binası Esentepe Mah.
 Talatpaşa Cad. Harman Sok. No:8 Kat:6 34394 Şişli/İST. **Tel:** + 90 212 398 07 00
Baskı: Strateji Basım **Adres:** Çobançeşme Mh. Selvi Sk. No:10 Giriş Kat Yeni Bina Bahçelievler/İST.
 Tel: +90 212 323 30 04

Yasal uyarı: Tıbbi Cihaz Satış, Reklam ve Tanıtım Yönetmeliği gereğince, bu materyalin sağlık meslek mensupları* olmayan şahıslara gösterimi veya dağıtımı yapılamaz.

* **Sağlık meslek mensupları:** Hekim, diş hekimi, eczacı, hemşire, ebe ve 11/4/1928 tarihli ve 1219 sayılı Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanunun ek 13 üncü maddesinde tanımlanan diğer meslek mensupları



04 DİA Holding ile Türkiye'nin ilk Kamu Özel İşbirliğini sunmak için 95 milyon dolarlık anlaşma imzaladık. DİA Holding ile Türkiye'nin Sağlık alanında faaliyete geçmesi planlanan ilk Kamu Özel Ortaklığı Projesini (PPP) hayata geçirmek için 95 milyon dolarlık stratejik teknoloji ve çözüm ortaklığı anlaşmasını imzaladık.

06 GE Sağlık, Kocaeli ve İzmir projelerini için GAMA-TÜRKERLER Hastane Yatırım Şirketlerine ortak oluyor. GE, toplamda yaklaşık 1.3 milyar dolar değerindeki Kocaeli ve İzmir Kamu Özel Ortaklığı projelerinde azınlık hissedarı olarak GAMA-TÜRKERLER Hastane Yatırım şirketlerine dahil oldu.

10 Okan Üniversitesi ve GE'den Türkiye'de Sağlık yüksek teknoloji işbirliği yaptık. Hastanenin Nükleer Tıp birimine kurulan GE PET-CT (Discovery IQ 4-Ring) Türkiye bölgesinde kurulan ilk 4-Ring cihaz olarak tanıyı kolaylaştırıyor ve hastanın konforunu sağlıyor.

12 "Anevrizma hastalığının farkındalığının toplum genelinde artırılması lazım" İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi Nöroradyolog Prof. Dr. Serra Sencer ile girişimsel radyoloji, nöroradyoloji ve anevrizmayı sizler için konuştuk:

18 İntermed Tıp Merkezi'nden Prof. Dr. Mehtap Tunacı ile GE Sağlık sistemleri, CESM ve Tomosentez Dijital Mamografi cihazları üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik. İntermed Sağlık Grubu, Avrupa'nın 14 ülkesinde radyolojik görüntüleme, tıbbi laboratuvar ve kanser tedavisi alanlarında hizmet veren Afidea bünyesinde bir kuruluştur.

28 Düşük Doz Serebral BT Anjiyografi Uygulamaları Revolution EVO & ASIR-V Tıbbi görüntüleme teknikleri içinde yer alan serebral BT incelemesi, genel BT uygulamaları içinde oldukça büyük bir orana sahip bulunmaktadır.

36 **MAGiC** (Manyetik Rezonans Görüntü Derlemesi), tek bir çekimde 6'dan fazla kontrast çekimini mümkün kılan çığır açan bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde bu kontrastların geleneksel tekniklerle çekimine göre üçte bir oranından daha kısa sürede çekim yapılabilir.

Sevgili GE Sağlık Dostlarımız,

Sağlık alanındaki teknoloji, inovasyon ve çözümlerimizle ilgili yenilikleri sunduğumuz bu sayımızı da ilgiyle okuyacağınızı umuyorum. GE Sağlık olarak; Sağlık Bakanlığı'mızın gösterdiği vizyon ve misyon doğrultusunda değerlendirdiğimiz ülkemizdeki ilk Sağlık Kamu Özel Ortaklığı projesi olan 1260 yatak kapasiteli Mersin ve ardından 3704 yatak kapasiteli Bilkent şehir hastanelerinin imzalarının arkasından 20 ekim tarihinde imzaladığımız 1180 yatak kapasiteli Kocaeli ve 2060 yatak kapasiteli İzmir Bayraklı şehir hastaneleri ile ilgili haberlerimizi dergimizde bulabilirsiniz. Toplamda 8000'in üzerinde yatak kapasitesi olan bu projelerde, GE Sağlık'ın geniş ürün portföyünde yer alan görüntüleme, bilişim teknolojileri, yaşam destek çözümleri ve uzun dönemli servis hizmet anlaşmalarının yansira İzmir ve Kocaeli projelerinde GE nin sağlık dışındaki enerji, aydınlatma gibi ürünleri de yer almaktadır.

Türkiye'de sağlık sektörünü dönüştürecek yeni çözümler üretmek üzere çeşitli kuruluşlarla gerçekleştirdiğimiz işbirliklerimiz de hız kesmeden devam ediyor. Bu bağlamda, Kasım ayında hizmete geçmesi planlanan, Okan Üniversitesi'nin sağlık sektörüne merhaba dediği Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile alakalı haberimizi de dergimiz sayfalarında okuyabilirsiniz. Okan Üniversitesi ile imzaladığımız anlaşma kapsamında, sunduğumuz geniş ürün portföyü sayesinde, bu hastane aynı zamanda yüksek teknolojide sağlık hizmetlerinin sunulduğu özel bir referans merkezi olacaktır. Bununla birlikte, her yönü ile ihtiyaçlarını belirleyip tüm disiplinleri kapsayan yenilikçi ekipmanlarımızla donattığımız Yeditepe Üniversitesi Hastanesi de bu sene içerisinde gerçekleştirdiğimiz projelerimizden.

Ve yine Bakış'ın bu sayısında yeni vaka çalışmaları ve röportajlarımızı da okuyabilirsiniz. Sizlerle ilerleyen sayfalarda detaylı olarak paylaşacağımız vakalardan bazıları ise "BT Uygulamalarında Metal Artefaktları", "Dual Enerji Torakal Bölge İncelemesi", "Düşük Doz Serebral BT Anjiyografi Uygulamaları", "Meme Tümörü Olgusu & Metastaz Değerlendirmelerinde Enerji Uygulamaları" olarak sayılabilir.

İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi Hastanesi'nden Nöroradyolog Prof. Dr. Serra Sencer'le nöroradyolojiyi birçok farklı açıdan derinlemesine değerlendirdiğimiz ve İnternet Tıp Merkezi'nden Prof. Dr. Mehtap Tunacı ile mamografi alanındaki son teknolojiler hakkında bilgi aldığımız söyleşilerimizi de dergimiz sayfalarında bulabilirsiniz.

GE Sağlık olarak, dijital çözümlere ve yazılımlara yatırım yapıyor ve hastanelerin daha etkili klinik, operasyonel ve finansal kararlar almasını mümkün kılmayı amaçlıyoruz. GE Sağlık Türkiye olarak ise Bakış dergimizi dijital platforma taşıyarak yeni çıkardığımız aplikasyon sayesinde sizlere daha yakın, daha ulaşılabilir bir hale getirdik. Hem medikal teknoloji dünyasından güncel haberlerin hem de Bakış dergisinde yer alan içeriklerin paylaşıldığı mobil aplikasyonumuz "Medical BAKIŞ"ı sizlere sunmaktan büyük bir mutluluk duyuyoruz.



Tüm radyoloji camiasını buluşturarak bilgi ve deneyim paylaşımına örnek bir zemin hazırlayan Ulusal Radyoloji Kongresi'nde her yıl olduğu gibi bu yıl da radyoloji konusunda geliştirdiğimiz teknolojik yenilikleri aktarmak, ürün, hizmet ve çözümlerimizi tanıtmak üzere sizleri standımıza bekliyoruz. Ayrıca 2. Kasım'da Salon 1'de 14:40-15:25 arası gerçekleştireceğimiz, Doz Optimizasyonundaki yeni çözümümüz Zen Odası ve Sentetik MR teknolojisindeki son yenilikleri ilk ağızdan dinleyebilme fırsatı bulabileceğiniz sempozyumumuzda sizleri görmekten mutluluk duyarız.

Bir sonraki sayımızda buluşuncaya dek sağlıklı ve mutlu günler diliyorum.

Yelda Ulu Colin
Genel Müdür
GE Sağlık Türkiye

DİA Holding ile Türkiye'nin ilk Kamu Özel İşbirliğini sunmak için 95 milyon dolarlık anlaşma imzaladık

DİA Holding ile Türkiye'nin Sağlık alanında faaliyete geçmesi planlanan ilk Kamu Özel Ortaklığı Projesini (PPP) hayata geçirmek için 95 milyon dolarlık stratejik teknoloji ve çözüm ortaklığı anlaşmasını imzaladık.



DİA Holding ile Türkiye'nin Sağlık alanında faaliyete geçmesi planlanan ilk Kamu Özel Ortaklığı Projesini (PPP) hayata geçirmek için 95 milyon dolarlık stratejik teknoloji ve çözüm ortaklığı anlaşmasını imzaladık.

Program, Cenevre'de düzenlenen 69. Dünya Sağlık Toplantısı'nda T.C Sağlık Bakanlığı Müsteşarı Sayın Prof. Dr. Eyüp Gümüş'ün katılımıyla açıklandı. Müsteşar daha sonra, sağlık sistemlerini güçlendirmede global perspektifleri birleştiren GE'nin Bakanlık panelinde bir araya getirdiği, farklı ülkelerden Sağlık Bakanlıklarının 100'den fazla üst düzey temsilcisine, Uluslararası Gelişim Ajanslarına ve STK'lara konuşma yaptı.

T.C Sağlık Bakanlığı Müsteşarı Sayın Prof. Dr. Eyüp Gümüş, konuyla ilgili şunları söyledi: "Türkiye'nin sağlık alanındaki ihti-

yaçları son 20 yılda giderek artmıştır. 1990 yılında yalnızca 54 milyon olan nüfusun, 2023 yılında büyük oranda gençlerden oluşması ve 84 milyona ulaşması bekleniyor. Bu da, diyabet, kalp hastalıkları ve kanser gibi bulaşıcı olmayan hastalıklar da dahil olmak üzere artacak sağlık ihtiyaçlarına işaret ediyor. Modern sağlık hizmetlerine erişimi artırmak, genel nüfusun uzun süreli sağlık görünümünün iyileştirilmesine yardımcı olacaktır ve böylece vatandaşlarımız daha sağlıklı yaşam sürerek bulundukları çevreye daha çok katkıda bulunacaktır. Bununla birlikte, kaynakların kullanımını iyileştirmek adına atıkları azaltmak ve verimlilik alanlarını optimize etmek, hükümetin, kapasiteyi artırmak ve sistemi toplamda daha da üst seviyeye taşımak için yatırımlarını öncelikli diğer alanlara yeniden odaklamasını sağlayacak.

Gümüş, sözlerine şöyle devam etti: "Bunu

başarmak adına, PPP'ler Türkiye'nin geniş ölçekteki sağlık dönüşüm stratejisi için mihenk taşlarıdır. Son yıllarda bu durum önemli politikalar ve mevzuat reformlarıyla sağlanmaktadır ve doğrudan yabancı yatırımlar artmış, kamu ve özel işbirliklerinin çoğalması için bir teşvik ortamı sağlanmıştır. Bu da sürdürülebilir bir sağlık gelişiminin yolunu açmıştır. DİA Holding ile çalışan, dünyanın önde gelen sağlık tedarikçisi ve bu dönüşüm planındaki ortakımız olarak GE Sağlık'ın yetkinlik ve teminatlarına güvenimiz tamdır."

Program kapsamında GE Sağlık olarak, ileri teknolojiler ve çözümlerden oluşan kapsamlı bir paket hazırlamış bulunmaktayız. Bunu maddeler halinde kısaca şöyle açıklayabiliriz.

1. Uzun süreli hizmet kontratlarıyla, Manyetik Rezonans, Bilgisayarlı Tomografi gibi sistemlerin, tanı ve görüntüleme cihazlarının yanı sıra yaşam destek ünitelerini de içeren 3000 üniteden fazla tıbbi cihaz ve çözümün kurulumu.
2. GE Sağlık olarak odaklandığımız beceri gelişimini ve kapasite kullanımını artırma kapsamında yüzlerce sağlık profesyoneline ulaştırılması.
3. Sağlık sektöründe verimliliğini artırmak, Türkiye'de bilgi ve teknoloji paylaşımı sağlamak için varlık yönetimi ve finansal çözümler sunmak.

Gerçekleşen işbirliği hakkında görüşlerini aldığımız DİA Holding Yönetim Kurulu Başkanı Murat Çeçen, konuyla ilgili şu açıklamalarda bulundu: "Sağlık Bakanlığı'na hizmet eden öncelikli PPP yüklenicilerinden biri olan DİA Holding olarak, Türkiye'de yürütülen en büyük PPP Sağlık yatırımı Bilkent Entegre Sağlık Kampüsü ve 2016 yılında hedeflediğimiz açılışla ilk defa faaliyete geçecek PPP Sağlık yatırımı olan Mersin Entegre Sağlık Kampüslerini hayata geçirmenin gururunu yaşıyoruz."

T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 15 milyar dolarlık sağlıkta dönüşüm stratejisinin bir parçası olan ve alanında dünyanın en büyük yatırımı olacak 29 Kamu Özel İş Birliği (PPP-Public Private Partnership) projesi, Türkiye'nin gelişim planları doğrultusunda yaklaşık 41 bin hasta yatağı kapasitesine sahip olacaktır.

Çeçen, sözlerine şöyle devam etti: "Özel ve Kamu sektörleri arasında kurulan iş ortaklıkları, kamu sektörünün en iyi uygulama modellerini özel sektör yetkinlikleri ile birleştiren PPP'lerin uzun süreli başarısı için hayati önem taşıyor. Sağlık teknolojileri ve çözümlerinde küresel bir lider olan GE, dünya çapında, dünya standartlarındaki PPP'lerin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda başarısını kanıtlamış ve global uygulamalara imza atmıştır. Bilkent ve Mersin projelerinin başarılı uygulamalarında GE ile birlikte teknoloji ortağı olarak yakın bir işbirliği içinde çalışacağız."

GE Sağlık Büyüyen Doğu Pazarları Başkanı ve CEO'su Maher Abouzeid, konuyla ilgili şunları belirtti: "Sürdürülebilir sağlık sistemi dönüşümü, iş modeli ino-

vasyonuna, finans erişimine ve değişimi destekleyen yenilikçi bir kamu yönetimine ihtiyaç duyar. Bunların hepsini ve daha fazlasını Türkiye'de PPP projelerinde görüyoruz. GE Sağlık olarak, DİA Holding'in ana teknoloji sağlayıcısı ortağı olmanın gururunu yaşıyoruz."

GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü Yelda Ulu Colin ise konuyla ilgili şunları belirtti: "T.C. Sağlık Bakanlığı'nın ülkemizdeki ilk Sağlık Kamu Özel Ortaklığı projesi olan 1260 yatak kapasiteli Mersin ve ardından 3704 yatak kapasiteli Bilkent şehir hastanelerini, uzun görüşmeler sonucu DİA ile birlikte başarıyla hayata geçirmeyi taahhüt ettik. Toplamda 5000 yatak kapasitesi olan bu iki projede de GE Sağlık'ın tüm çözüm portföyünde yer alan-tanı/



görüntüleme ve yaşam destek ürünleri yer almaktadır. Bunun yanı sıra, GE Sağlık olarak, yerel üretim için de çok büyük bir potansiyel olacağına inandığımız PPP projelerindeki varlığımız ve ülkemizin sağlık sistemine desteğimizi çoğaltmak adına diğer olası iş ortakları ile görüşmelerimiz devam ediyor. Yaptığımız çalışmalar ile ilgili zamanı geldiğinde, daha detaylı bilgileri de paylaşacağız."



Mersin Entegre Sağlık Kampüsü açılış için gün sayıyor



Mersin Entegre Sağlık Kampüsü (Şehir Hastanesi) açılış için gün sayıyor. GE Healthcare'in projeye büyük katkısıyla, şehir hastanesi faaliyete geçecek ilk PPP projesi olacak. GE'nin

Mersin Entegre Sağlık Kampüsü'nde; 23 görüntüleme cihazı ve toplamda 1000'in üzerinde yaşam destek çözümleri ve ultrason cihazı yer alacak. Hastanenin tüm görüntüleme sistemleri, yaşam destek



çözümleri ve ultrason paketi GE'ye ait. Cihazların saha sevkleri tamamlanmış olup kurulumlar tüm hızıyla devam etmekte. Görüntüleme cihazlarına montajların %80'i tamamlanmış olup birçok cihaz hasta alımına hazır hale gelmiştir. Tüm cihazların montajlarının ekim ayı içinde tamamlanması planlanmaktadır. Yaşam destek çözümleri ve ultrason sistemleri sahadaki geçici depolama alanında bulunup, hastane içinde faaliyete geçecek bölümlere aktarılacak. Montajların kasım ayına kadar tamamlanması planlanmaktadır.

GE Sağlık, Kocaeli ve İzmir projeleri için

GAMA-TÜRKERLER Hastane Yatırım Şirketlerine ortak oluyor

GE, toplamda yaklaşık 1.3 milyar dolar değerindeki Kocaeli ve İzmir Kamu Özel Ortaklığı projelerinde azınlık hissedarı olarak GAMA-TÜRKERLER Hastane Yatırım şirketlerine dahil oldu.



Türkiye'nin stratejik sağlık dönüşüm programı çerçevesinde, GE Sağlık, GAMA Holding A.Ş. ve Türkerler İnşaat A.Ş. arasında Sağlık Bakanlığı'nın iki stratejik kamu özel ortaklığı (PPP-Public Private Partnership) projesi olan İzmir ve Kocaeli Entegre Sağlık Kampüs Projeleri'nin geliştirilmesi için nihai bir anlaşma imzaladı. Konsorsiyum aynı zamanda İzmir Bayraklı Sağlık

Kampüsü Projesinin gerçekleşmesi için OPIC, EDC ve EBRD'nin kreditorler olarak yer aldığını, anlaşma koşulları ve mali düzenlemeler çerçevesinde, 668 milyon dolarlık finansman sağlayacağını duyurdu. Ortakların, Kocaeli Sağlık Kampüsü projesi için finansman ihtiyacını, ilgili sürecin tamamlanmasıyla, 2016 sonuna kadar sağlaması bekleniyor. GE'nin ortaklıkta azınlık hissedarı olmasını ve yaklaşık 128 milyon dolar

değerinde çoklu ekipman ve uzun dönemli servis hizmetlerini üstlenmesini sağlayan anlaşma, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'nın yirmi dokuz kamu özel ortaklığı projesi ve 41,000 yeni yatak kapasitesi tedarikini öngören 10 milyar dolarlık planının bir parçası niteliğini taşıyor. Anlaşma, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı Sayın Recep Tayyip Erdoğan ve Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanı Prof. Dr. Recep Akdağ'ın himaye-

GE Sağlık, Türkiye'nin kamu sağlığı sistemine 3,240 yeni yatak kapasitesi ilave edecek olan iki sağlık kampüsünün teknoloji ve biyomedikal ekipman ve uzun dönemli servis hizmetlerine yönelik yaklaşık 128 milyon dolar tutarındaki kontratını imzaladı.

lerinde Ankara'da imzalandı.

“Dünyanın en kapsamlı sağlık modernizasyonu yatırımı olacak”

İmza töreninde konuşan Sağlık Bakanı Prof. Dr. Recep Akdağ şunları söyledi: “Türkiye, özel sektördeki ortaklarımızla birlikte kamu sağlığı alanında dünyanın en kapsamlı sağlık modernizasyonlarından birine ve aslında Türk tarihinin de en büyüğüne tanık oluyor. Yabancı sermayeyi çekmek amacıyla gereken mevzuat ve idari reformların yapılması, aynı zamanda Türk sağlık sistemini geleceğe taşımak üzere; yerli ve yabancı özel sektörün inovasyon, yetkinliklerin geliştirilmesi ve finansman sağlanması konusundaki istekliliği sayesinde bu önemli girişim gerçekleşmiştir.” 2016 yılında bakanlık olarak 22 proje ihalesi gerçekleştirdiklerine dikkat çeken Akdağ, sözlerine şöyle devam etti: “Bu ihalelerden sekizi gerekli mali desteği sağlamış olup, inşaat aşamasındadır. Kocaeli ve İzmir Bayraklı kamu özel ortaklığı projelerinin de 2020 yılında hizmete açılıp, bu iki yöredeki toplam 5,8 milyon kişiye dünya çapında bir dizi medikal teknoloji ve hizmeti sunacağını öngörüyoruz.”

Hükümetin ‘Akıllı Hastaneler’ girişiminin bir parçası olarak, bölgede sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak amacıyla iyi tasarlanmış modern tesisleri hizmete sokmayı amaçlayan her iki kampüs genel bir hastanenin yanı sıra onkoloji, kadın ve çocuk hastanesi, kardiyovasküler hastalıklar merkezi, fizik tedavisi ve rehabilitasyon birimlerini içeriyor.

“GE, global deneyimi ile projenin gerçekleştirilmesinde temel rol oynayacak”

GAMA Holding A.Ş. Yönetim Kurulu Başkan Vekili ve CEO'su Hakan Özman konuyla ilgili olarak şu açıklamada bulundu: “Bugün imzalanan anlaşma bizim Kocaeli ve İzmir Bayraklı projelerine uzun vadeli taahhüdümüzde önemli bir kilometre taşıdır. GE tüm dünyada sağlık alanındaki kamu özel ortaklıklarında başarılı bir deneyime sahiptir. Girişim sermayesi yatırımcısı ve teknoloji tedarik

rikçisi olarak uzun süreli katılımı, Sağlık Bakanlığı'nın bu projelerdeki vizyonunu gerçekleştirmesinde önemli rol oynayacaktır. Kritik önemdeki fonlama ve proje sponsorları sayesinde, Ortaklık, inşaatı ve projelerin teslimatını hızlandırmaya çalışacaktır.”

Türkerler İnşaat CEO'su Kazım Türker de konuyla ilgili olarak şunları söyledi: “Konsorsiyum, Hükümetin Hedef 2023 sağlıkta kalkınma planına destek kapsamında, Kocaeli ve İzmir Bayraklı projelerinde Sağlık Bakanlığı'na taahhüdünü yerine getirmek üzere yola çıkmıştır. Yabancı ortaklarımızın taahhüdü ise Türkiye'nin kamu özel ortaklığı projelerine ve Türkiye'nin kalkınma hedeflerine uzun soluklu güveninin altını çizmektedir.”

OPIC Başkanı ve CEO'su Elizabeth L. Littlefield şu açıklamada bulundu: “OPIC, Türkiye'de yeni hastane kampüslerinin inşasına ve işletilmesine katkıda bulunmak üzere finansman sağlamaktan gurur duyuyor. İzmir'de atılacak bu adım, Türk halkının kaliteli sağlık hizmetlerine erişimini artırarak refah düzeylerine önemli bir katkıda bulunacak.”

Türkiye EPDR Direktörü Jean-Patrick Marquet ise konuyla ilgili şunları kaydetti: “EBRD'nin Türkiye'nin kritik altyapı projelerine özel sektörün katılımını sağlama konusundaki çabaları doğrultusunda, İzmir'de kurulacak yeni hastane için bu kapsamlı ve uzun vadeli finansal paketi hazırladık. Bu sayede ülkeye para ve bilgi – deneyim (know-how) akışı gerçekleşecek ve ülke genelinde halkın yaşamında bir iyileşme sağlanacak.”

EDC'nin Yapılandırılmış Proje Finansmanı Başkan Yardımcısı Sven List ise “EDC, küresel ölçekte stratejik bir müşterimiz olan GE'ye destek olurken, Türkiye'de gerçekleştirilecek bu önemli kamu- özel sektör işbirliği projesine finansman sağlayacak kuruluşların arasında yer almaktan gurur duyuyor” dedi.

25 yılı kapsayan projelerin ana teknoloji ve çözüm ortağı konumundaki GE, Türkiye'de sağlık sektörünün verimliliğini,

bilgi ve teknoloji paylaşımını destekleyecek dört temel üzerine odaklanan ve GE Sağlık'ın Türkiye'deki istihdamını yüzde 15 oranında artıracak kapsamlı bir teknoloji ve çözüm paketi sunacak. Türkiye'de sağlık sektöründe şimdiye kadar en büyüklerinden biri ve Sağlık Bakanlığı'nın onayına tabi olan anlaşma aşağıdakileri kapsayacak:

- 1) Manyetik Rezonans (MR), Bilgisayarlı Tomografi (BT), PET-CT (Pozitron Emisyon Tomografisi), Anjiyografi, Radyografi ve Nükleer Tıp'ın yanı sıra anestezi, ventilator, monitör, kardiyoloji monitör ekipmanı, ultrason sistemleri ve yeni doğanlar için inkübatörler dahil olmak üzere, hastalıkta erken tanı ve tedavi sağlayan 2000'i aşkın ileri teknoloji görüntüleme ünitesi ve Yaşam Destek Çözümleri ekipmanı.
- 2) Proje portföyünün bütününe teknoloji düzeyinin korunması ve tamamlanması amacıyla GE dışı medikal ekipmanın tedarik danışmanlığı.
- 3) Projelerin tam bir enstalasyonunu sağlamak amacıyla aydınlatma, kojenerasyon, elektrifikasyon üniteleri gibi sağlık dışı GE ürün ve çözümlerinin tedarigi.
- 4) GE dışı ekipmanın uzun süreli bakım, onarım, kalibrasyon ve entegrasyonu ile ilgilenen özel, yerli ekibin desteklediği 10 yıllık biyomedikal hizmet kontratı.

GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü Yelda Ulu Colin ise anlaşma ile ilgili olarak şunları söyledi: “GE Sağlık olarak inanıyoruz ki gerçek anlamda bir sağlık dönüşümü, yenilikçiliği esas alarak sağlanabilir. Bu doğrultuda, İzmir ve Kocaeli Entegre Sağlık Kampüs Projeleri GE Sağlık'ın şimdiye kadar global düzeyde yatırım yaptığı en büyük ve en kompleks PPP projeleri arasında yer almaktadır. Yine bu projeler aynı zamanda sürdürülebilir sağlık sektörü gelişimi için yeni iş modelleri geliştirmeye ve risk paylaşımına taahhüdümüzü ortaya koymaktadır.”

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi

yenilikçi ekipmanlarımız ile donatıldı

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'nin ihtiyaçları belirlenerek kuruma tüm disiplinleri kapsayan özel bir ekipman paketi sunuldu.



Hastanelerin dijitalleşmesi ve hasta konforunun artması amacıyla önemli yatırımlar ve kapsamlı AR-GE çalışmaları yapan GE Sağlık, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'nin sağlık ekipmanlarını sağlamak üzere önemli bir anlaşmaya imza atmıştır. Yapılan anlaşma ile Yeditepe

Üniversitesi Hastanesi, Sessiz MR teknolojisi, Sentetik MR, OneBeat Cardiac (tek kalp atımında kardiyak çekim), yüksek rezolüsyon ile HD görüntüleme kalitesi, Ultra Low Dose (düşük radyasyonlu çekim), EcoFlow (düşük akım anestezi uygulamasında hasta güvenliği), AoA (anestezinin yeterliliği ve uygunluğu), Füzyon Teknolojisi (MR görüntülerinin

Ultrasonda analiz edilmesi) gibi gelişmiş teknolojik özelliklere sahip Radyoloji, Yaşam Destek ve Ultrason ekipmanları ile donatılıyor. Anlaşma çerçevesinde, yıllık 140 bin hasta kapasitesine sahip Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'nin ihtiyaçları belirlenerek kuruma tüm disiplinleri kapsayan özel bir ekipman paketi sunulmuştur. Bu kapsamda, Yeditepe'nin

GE Sağlık olarak, Yeditepe Üniversitesi Hastanesi ile yaptığımız işbirliği ile 34 bin metrekare alana sahip, yıllık ortalama 140 bin hasta kabul eden hastaneyi son teknoloji ürünü ekipmanlarımızla donatıldı. GE Sağlık'ın Gelişen Pazarlar bölgesinde, sessiz MR ve sentetik MR özelliklerini bir arada sunan hasta dostu ilk hibrit 3T manyetik rezonans görüntüleme sistemi Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'nde yer almakta ve Hibrit Ameliyat Odası ile hastalara yüksek teknoloji ve güvenli hizmet sunulmaktadır.

yeni hastane kampüsüne Diagnostik Görüntüleme, Yaşam Destek Çözümleri ve ultrason cihazları olmak üzere üç ana grupta yeni ekipman paketleri kurulmuştur. GE Sağlık olarak malumunuz, hastanelerin dijitalleşmesi ve hasta konforunun artması amacıyla önemli yatırımlar ve kapsamlı AR-GE çalışmaları yapmaktayız.

Üst düzey görüntü kalitesi

Gerçekleşen işbirliği konusunda değerlendirmede bulunan Yeditepe Üniversitesi Mtevelli Heyeti Başkanı Bedrettin Dalan, "Yeditepe Üniversitesi'nin yeni hastanesinde birçok ilk gerçekleşmiştir. Bölgedeki ilk ve tek intraoperatif-Sentetik MR cihazı alındı. Sentetik MR teknolojisi sayesinde beyin ameliyatları sırasında gerçekleştirilecek çekimler normalden çok daha kısa süreler içerisinde gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca hastaların en fazla şikayet ettiği yüksek ses problemi, Sessiz MR (Silent Scan) teknolojisi sayesinde minimize edilmektedir. GE firmasından aldığımız bilgisayarlı tomografi (Revolution CT) cihazı yine bölgedeki yüksek nabız ve aritmili hastalarda dahi tek atımda koroner BT anjiyografi yapabilen ilk cihazdır. Tomografi cihazlarındaki en önemli parametre olan yüksek doz, bu cihaz ile minimize edilirken, yüksek hassasiyeti sayesinde görüntü kalitesi üst düzeyde olmaktadır. Dünyada ilk kez hastanemizin iç mimarisinde tüm yüzeyler anti-mikrobiyal özel bir teknoloji ile dizayn edildi. GE ile yaptığımız güzel işbirliği için tüm çalışanlarına teşekkür ediyoruz" dedi.

Operasyonel verimlilik

GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü Yelda Ulu Colin de, "Ülkemizin prestijli hastanelerinden Yeditepe Üniversitesi Hastanesi ile gerçekleştirdiğimiz işbirliği

kapsamında, sağlık endüstrisindeki yenilikçi teknolojiye sahip cihazlarımızı doktorların ve teknisyenlerin kullanımına sunmaktan gurur duyuyoruz. Endüstriyel internetin sağladığı avantajlarla birlikte hastaneleri daha dijital hale getirerek operasyonel verimliliğin artmasını destekliyoruz. Bunun yanı sıra, sessiz MR ve sentetik MR gibi teknolojilerle diagnostik teşhis kabiliyetinin artmasını ve hızlanmasını hasta konforundan fedakârlık etmeden mümkün kılmayı amaçladık" diye konuştu.

3T MR sistemi

Bölgedeki ilk intraoperatif 3T MR sistemi Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'ndedir. GE Sağlık olarak Yeditepe Üniversitesi Hastanesi'ne kurduğumuz sağlık ekipmanları arasında ameliyat esnasında kullanılacak ve ileri teknolojiye sahip intraoperatif 3T MR sistemi, Doğu ve Af-

rika Gelişen Pazarlar bölgesinde ilk ve tek olma özelliğine sahip. Bu sayede beyin tümöründen muzdarip hastalar için ameliyat esnasında tümör çıkarmanın başarısının kontrolü daha beyin kapatılmadan mümkün olmaktadır.

Hibrit Ameliyat Odası

GE Sağlık ve Yeditepe Üniversitesi Hastanesi arasındaki bu anlaşma, Hibrit Ameliyathane Odası'nı da kapsamı ile farklılaşıyor. Proje zarfında, sinir sistemi cerrahisi prosedürlerinin GE'nin son teknoloji 3T MR sistemiyle gerçekleştirilebileceği hibrit bir ameliyathane bulunuyor. Bu durum, operasyon sırasında vakanın tüm adımlarının aynı anda görselleştirilebildiği sinir sistemi cerrahisi prosedürlerini mümkün kılarak hastaların yüksek teknoloji ve güvenli hizmet almalarına imkân tanımaktadır.



Okan Üniversitesi ile Türkiye’de Sağlık Endüstrisinin Gelişimi için Yüksek Teknolojili İşbirliği yaptık

GE yeni Sessiz MR teknolojisi sayesinde nöroloji uygulamalarında hastaların en çok şikayet ettiği gürültü problemini de önüyor.



Yeni eğitim ve araştırma hastanesi kurarak sağlık sektörüne ilk adımı atan ve modern ve yüksek kalitede sağlık hizmeti sunmayı hedefleyen Okan Üniversitesi, ekipman donanımı için General Electric (GE) ile anlaşma imzaladı. General Electric'in geniş cihaz portföyünün yer aldığı bir referans merkezi konumunda olacak hastane, Türkiye’de sağlık sektörünün hizmetine ilk defa sunulacak yüksek teknoloji bazı cihazları

da barındırarak AR-GE çalışmalarına olanak sağlayacak. General Electric, yeni eğitim ve araştırma hastanesi açarak sağlık sektörüne ilk adımı atan Okan Üniversitesi ile gerçekleştirdiği işbirliği kapsamında, hastaneyi yenilikçi teknoloji ve cihazları ile donattı. Ameliyathane, Yoğun bakım, Yeni Doğan Kliniği, Radyoloji, Nükleer Tıp ve Acil Servis gibi hastanenin yüzde 85’ini kapsayan birimlerine 43 adet GE Sağlık cihazı kuruldu.

GE'nin geniş cihaz portföyü ile bir re-

ferans merkezi haline gelecek hastane, Türkiye’de GE tarafından ilk kez sağlık sektörünün hizmetine sunulacak cihazlarla Ar-Ge çalışmalarına olanak sağlayacak. Hastanenin Nükleer Tıp birimine kurulacak olan PET-CT (Discovery IQ 4-Ring cihazı) Türkiye bölgesinde kurulan ilk 4-Ring cihaz olacak ve kısa sürede yüksek görüntü kalitesine sahip çekimler yapılarak hastalara daha konforlu bir hizmet sunulacak. Sessiz MR (Silent Scan) teknolojisi bulunan Signa



Explorer MR cihazı ile de birçok nöroloji hastasının en büyük şikayeti olan yüksek ses probleminde çözüm bulunacak. Okan Üniversitesi GE Healthcare işbirliğinin sağladığı katkıyı değerlendirdi. Okan Sağlık Genel Müdürü Alper Tunga Demirarslan: "Okan Üniversitesi olarak sağlık sektörüne ilk adımımızı bu yıl Eylül ayında hizmete geçmesini planladığımız Eği-

tim ve Araştırma Hastanemiz ile atacağız. Bu yatırım sürecinde hastalarımızın doğru tanıya en hızlı ve konforlu şekilde ulaşmaları amacıyla, yüksek teknolojideki cihazlara odaklandık. Geniş ve üst düzey teknoloji cihaz portföyü ile GE Sağlık, bu alanda ihtiyaçlarımızı en etkin şekilde belirleyerek iş ortağımız oldu. Deneyimi ve teknolojisi ile öne çıkan GE ile işbirliği yapmış olmaktan dolayı mutluluk duyuyoruz" dedi.

GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü Yelda Ulu Colin, "GE Sağlık olarak, kuruluşumuzdan beri tanı ve teşhiste en önemli unsurlardan biri olan görüntü kalitesini artırmayı hedefleyen öncü teknolojiler geliştiriyoruz. Okan Üniversitesi ile gerçekleşen anlaşma kapsamında sunduğumuz

geniş ekipman portföyü sayesinde hastane aynı zamanda GE ekipmanları için bir referans merkezi olacak. Bunun yanı sıra, Türkiye'de ilk kez bu hastanede sağlık sektörüne sunacağımız cihazlar ile de Ar-Ge çalışmalarına katkı sağlamış oluyoruz. Okan Üniversitesi eğitim ve araştırma hastanesinde GE ekipmanlarının tercih edilmesinden ve ülkemizin sağlık sektörünün gelişimine katkı sağlamaktan gurur duyuyoruz" diye konuştu. GE ekipmanları; onkoloji, cerrahi, yoğun bakım, kadın-doğum, yeni doğan yoğun bakım, nükleer tıp hizmetleri, kardiyo-loji, görüntüleme hizmetleri gibi birçok alanda tanı koymayı mümkün kılmayı hedefliyor. Ayrıca X-Ray cihazlarında (CT, Mamografi ve Röntgenler) düşük doz uygulamaları ile hasta sağlığını koruyor, yüksek görüntü kalitesi sağlayarak klinik mükemmeliyetin yolunu açıyor. GE yeni Sessiz MR teknolojisi sayesinde nöroloji uygulamalarında hastaların en çok şikayet ettiği gürültü problemini de ön-lüyor. Ayrıca, MR cihazındaki ileri yazılımlar sayesinde hastane hemen her türlü çekim talebine karşılık verebiliyor olacak. İşbirliği ile GE, cihazlar için uzun süreli bakım ve onarım hizmeti de sunacak. GE cihazları ile sağlık sektörüne üst kalitede hizmet sunacak Okan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin 7 Kasım 2016 tarihinde hizmete geçmesi planlanıyor.



“Anevrizma hastalığının farkındalığının toplum genelinde artırılması lazım”

İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi Nöroradyolog Prof. Dr. Serra Sencer ile girişimsel radyoloji, nöroradyoloji ve anevrizmayı sizler için konuştuk:



Girişimsel radyoloji nedir?

Girişimsel radyoloji dediğimiz zaman görüntüleme cihazları eşliğinde yapılan bir takım müdahalelerden bahsediyoruz. Bunlar tanı amaçlı veya son 15-20 yılda olduğu gibi ağırlıklı olarak tedavi amaçlı olabilir. Bunların ortak özelliği genellikle minimal invaziv dediğimiz yani cerrahın hasta vücudunu açtığı zaman yarattığı travmadan daha hafif bir şekilde, daha az zahmetli bir şekilde yapılabilmesidir. Bunlar genellikle anjiyografi eşliğinde yapılır ama başka görüntüleme cihazları (ultrason, bilgisayarlı tomografi) eşliğinde de yapılabilirler. Hatta MR eşliğinde yapılan bir takım girişimsel işler var ama bunlardan hiç şüphesiz en önemli olan ve en yoğun olarak uygulananlar anjiyografi eşliğinde yapılanlardır. Anjiyografi eşliğinde yapılan damar içi tedavilere endovasküler tedavi ismi verilir.

Hasta anjiyografi odasına geldiğinde ne gibi süreçlerden geçer?

Hasta, Anjiyografi odasına girmeden önceki süreç çok önemlidir. Bir takım hazırlıklar yapılıyor. Hastaya yapılacak işlem anlatılıyor. Hasta fiziksel ve manevi olarak buna hazırlanıyor. Ardından da işlemin gereğine göre genel anestezi al-

tında veya sedasyon altında bu işlemler gerçekleştiriliyor. Eğer ağırlı bir işlemse gerekli ağrı kesiciler veriliyor. Hastanın bu işlem sırasında yapması gereken şeyler varsa bunlar komut halinde hastaya veriliyor (nefesini tutması v.s gibi). Girişimsel radyoloji genel olarak böyledir. Burada önemli bir şeyi vurgulamak lazım; girişimsel radyoloji bu iş için özel olarak yetiştirilmiş, radyologlar tarafından yapılıyor. Bütün dünyada böyledir. Bu kişilerin yapması çok önemlidir. Bazen radyoloji dışı branşlardan da hekimler girişimsel radyolojik işlemleri yapıyorlar. Bu olabilir, ama bu hekimlerin de bu alanda çok iyi yetişmiş, gerekli eğitimi ve gerekli donanımı çalıştıkları ülkenin sağlık sistemi ve kanunlarının gerektirdiği sertifikasyonu almış olmaları gerekmektedir.

Girişimsel nöroradyoloji nedir? Girişimsel radyolojiden ne farkı vardır ve hangi hastalıklarla ilgilenir?

Beyin, omurilik, omurga ve baş boyun bölgesinin tanısı ve tedaviye yönelik endovasküler işlemlerine biz girişimsel nöroradyoloji diyoruz. Girişimsel radyoloji ve girişimsel nöroradyolojik işlemler karşılaştırıldığında başlıca fark çalışılan alandır; girişimsel nöroradyolojide en

büyük yeri beyin tutuyor. Beynin hassasiyeti (hiç bir organımız önemsiz değil ama) düşünüldüğünde nöroradyolojik endovasküler işlemlerin hazırlığı ve işlem sırasındaki itina, çoğu zaman lokal anestezi değil genel anestezinin gerekmesi, işlemlerin arkasından bir yoğun bakım sürecinin olması gibi girişimsel nöroradyolojiyi girişimsel radyolojiden ayıran çok öğeler bulunmaktadır. Girişimsel nöroradyoloji dediğimiz zaman tekrar edecek olursak beyin, omurilik, omurga ve baş boyun bölgesi. Ne tür hastalıklar? Beyin anevrizmaları, arteriyovenöz malformasyonlar, arteriyovenöz fistüller, cerrahi ve yaralanmalar sonucunda oluşan damarsal hasarların tanı ve tedavileri, omurga ve omurilikteki damarsal hastalıkların tanı ve tedavileri, baş boyun bölgesindeki damarsal hastalıkların tanı ve tedavisi, bazı tümörlerin ameliyata hazırlanması bu amaçla yapılan girişimsel tedaviler; bunların hepsi girişimsel nöroradyolojinin alanı içine girer.

Anevrizma ne tür bir hastalık, belirtileri nelerdir?

Beyin anevrizmaları birkaç şekilde karşımıza geliyorlar. Birinci karşımıza geliş şekli (en şanslı, ne yazık ki en sık olan şekil değil) tesadüfen saptanan anevrizmalardır (insidental anevrizma). Bu en şanslı grup, çünkü tesadüfen saptanmış beyin anevrizmasının endovasküler tedavi sonuçları gayet yüz güldürücüdür. Beyin anevrizmalarının en sık karşımıza geliş şekli, beyin anevrizmasının yırtılarak hastanın beyin kanaması ile karşımıza gelmesidir (kanamış anevrizma). Ne yazık ki, hasta böyle bir beyin kanaması ile karşımıza geldiği zaman başarıyla endovasküler yolla tedavi edilse bile, hastanın geliş nörolojik durumu, kanamanın miktarı, hastanın yandaş hastalıkları gibi pek çok faktöre bağlı olarak sonuç elde edilen sonuç her zaman çok iyi olmayabilir. Bununla beraber, bu hasta grubunda hızlı ve etkin şekilde yapılan endovasküler anevrizma tedavisi sonucu

olumlu yönde etkiler. Üçüncü karşımıza geliş şekli de anevrizmanın bir belirti vermesi (semptomatik anevrizma). Bunlar, genellikle büyükçe ve belli beyin bölgelerinde komşuluklarındaki sinirlere bası yapan anevrizmalardır. Mesela hastanın göz hareketlerinde bozulma, felçler, konuşma bozukluğu bir çeşit bulgular vererek karşımıza çıkabilirler.

Genetik yatkınlığı olanlar nasıl bir yöntem izlemeliler?

Anevrizma hastalığı ile beraber olan hastalıklar var. Bunlar genellikle birden fazla organ sistemini tutan hastalıklardır. Hastanın beyni anevrizma oluyor aynı zamanda böbrek hastalığı oluyor veya başka bölgelerinde de damarsal hastalıklar oluyor. Beraber görülüyorlar ve genellikle de diğer hastalık baskın oluyor. Mesela hasta bir böbrek hastalığı ile hekime gidiyor ve hekim onu gördüğü zaman diyor ki evet, sizde böbrek hastalığı (polikistik böbrek) var ama bu hastalıkla beraber anevrizma da beklenir. Dolayısıyla hekim o zaman o hastayı tanıyor, inceliyor.

Nefrologlar bu durumu tespit edebiliyorlar mı?

Nefrologlar ve diğer branş hekimleri ilgilendikleri hastalıklar içinde, anevrizma ile beraber görülmesi muhtemel bir hastalığı olan hastalarında gerekli taramaların yapılması için onları nöroradyologlara yönlendirirler. Böyle 10-15 hastalık içeren bir liste var. Bir de genetik (ailevi) yatkınlığı olan hastalar var. Bu hastaların aile öyküleri incelendiğinde birden fazla yakın akrabalarda tesadüfen veya kanamayla ortaya çıkmış beyin anevrizmaları saptanır.

Kimler bunu incelemeli ve nasıl incelemeli?

Bir kere anevrizma hastalığının farkındalığının toplum genelinde artırılması lazım. Ayrıca hekimlerin de bu önemli hastalığı daha iyi bilmelerine yönelik olarak, tıp eğitimi, uzmanlık süreci ve mezuniyet sonrası eğitimle hekimlerin donatılması yanında, basın yayın organlarımızın, sizlerin, bu konudaki doğru bilgileri topluma paylaşmanız çok değerlidir. Beyin anevrizması tedavisinde adres beyin cerrahı ve girişimsel nöroradyologtur. Anevrizma hastalığı (çok nadir durumlar dışında) takip veya medikal tedavisi olan bir hastalık değildir. Ya endovasküler yolla bizler tarafından, ya da açık ameliyatla beyin cerrahları tarafından tedavi edilirler. Çeşitli branşlardaki

hekim arkadaşlarımız beyin anevrizması düşündükleri hastalarını tanı için nöroradyologlara yollarlar ve gerekli testler yapılır.

Nedir bu testler?

Beyin anevrizmasından kuşulanılan hastada ilk yapılan inceleme, eğer daha önce yapılmamışsa, beyin MR'ıdır. Bunun ardından MR anjiyografi veya BT anjiyografi gibi noninvazif testler ile anevrizma tanısı yapılabilir. Ancak beyin anevrizmalarında tanının altın standardı beyin anjiyografisidir (serebral anjiyografi, DSA). Ancak deneyimli bir nöroradyologun yaptığı beyin anjiyografisi ile anevrizma tanısı tam olarak konulup, endovasküler tedavi veya açık ameliyata yönelik değerlendirme yapılabilir.

Anevrizmaya bağlı beyin kanaması ile getirilmiş bir hastada ise acilen bu alanda tam teşekküllü ve deneyimli bir merkeze başvurulmalıdır. Burada hızlıca beyin kanamasının bilgisayarlı tomografi ile teşhisi ardından beyin anjiyografisi yapılarak tedaviye geçilir.

Anevrizma tedavisinde, girişimsel nöroradyoloji bölümünde izlediğiniz tanı ve tedavi yöntemleri nelerdir ve işlemler hangi ortamda gerçekleşiyor?

Tanı konusuna değinmiştik. Hastanın geliş şekline göre değişir. Hasta beyin kanaması ile gelmişse ona süratle bir kontrast yani ilaçsız beyin tomografisi yapılmalıdır. Kanama hızla tanındıktan sonra, hasta başka hiçbir testle vakit kaybedilmeksizin beyin anjiyosuna alınmalıdır ve biz beyin kanaması geçirmiş hastalar için genellikle şöyle bir yol takip ediyoruz. Hasta beyin cerrahisine veya bize başvurduğu zaman beyin tomografisi ile beyin kanaması teşhisi alıyor. Ardından direkt anjiyografi odasına gelir ve anjiyodan çıkan sonuçlara göre eğer bir endovasküler tedavi yapacak isek direk hastaya genel anestezi verilir ve aynı seansta anevrizmanın tedavisi de yapılır. Kanama geçirmeden gelen hastalar ise daha evvel tanıladığımız süreçlerden sonra tedaviye alınırlar.

Endovasküler tedavi yöntemleri primer koilleme, yani anevrizmanın içini basitçe doldurma, stent yardımlı koilleme (daha geniş boyunlu ve komplike anevrizmalar için) ve akım çevirici stent (dev, kısmi tromboze ve karmaşık yapıda anevrizmalar için) uygulamalarıdır. Stent li tedavilerden evvel antiplatelet ajan-

larla yeterli platelet inhibisyonu sağlanmalıdır. Endovasküler tedaviden sonra hastalar bir gece yoğun bakımda yakın izlem altında tutulur ve ardından bir veya iki gün serviste izlenerek taburcu edilirler. Hastanede yatış ve nekahat süreci endovasküler tedavide açık cerrahiye göre çok daha kısa ve konforludur.

Her anevrizma girişimsel nöroradyoloji alanında çözülebiliyor mu?

Hemen hemen hepsi çözülebiliyor. Anjiyografi cihazları ve endovasküler tedavi malzemelerindeki gelişmeler ve girişimsel nöroradyologların deneyim ve bilgilerinin artması burada en önemli faktördür. Bununla beraber, hastaya ve anevrizmaya ait özelliklerin dikkatle ele alınması, tedavi metodlarının hastanın özelliklerine göre, risk yarar oranlarının dikkatle değerlendirilmesi gerekir. Özellikle beyin kanamasına yol açmış anevrizması olan hastalarda değerlendirme hızlı ve en etkin biçimde, en düşük riskli yöntemi belirleyecek şekilde yapılmalıdır. Diğer şekilde gelen anevrizmalarda yine bu değerlendirme yapılmalı ve karar sürecinde hasta da aktif olarak katılmalıdır. Şunu söyleyebilirim ki hastalarımıza bilgi verdiğimizde çoğunluğu cerrahiden çok endovasküler tedavi yönünde karar vermektedirler.

Yeni kurulacak anjiyo sistemi anevrizma tedavisinde girişimsel nöroradyolojiye ve hastaya ne gibi kolaylıklar getirmektedir?

Başarılı girişimsel nöroradyolojik işlemler için gerekli bazı şartlar vardır. En önemli şart, bu tedaviyi yapacak merkezde girişimsel nöroradyolog, beyin cerrahı, anesteziist ve yoğun bakım uzmanlarının bulunması ve birlikte çalışmalarının yapılması ve birlikteliğinin eksiksiz olarak bulunması ve ekibin bunları tanıyor ve kullanabiliyor olması gerekir. Burada en önemli gerekliliklerden biri de kuşkusuz nöroradyolojik işlemlere uygun bir anjiyografi cihazıdır. Bu sistemlerde sürekli devam eden inovasyonlar ile daha hızlı, daha az ışın veren, daha iyi görüntüleme sağlayan ve modern software ile endovasküler tedaviye real time ve üç boyutlu rehberlik eden cihazlar üretilmektedir.

Kullandığımız cihazın nasıl olması gerekir? Her türlü anjiyografi cihazıyla, her türlü anjiyografi donanımıyla nöroradyolojik işlem yapılabilir mi?

Her türlü anjiyografi ile girişimsel

nöroradyolojik işlemler yapılamaz. Anjiyografinin bu işe uygun olması gerekir. Yani uygun boyda bir detektör, uygun rezolüsyon ve FOV, çift C kol ve endovasküler işlemlere rehberlik edecek rotasyonel anjiyografi ve roadmap sistemleri ve damar cidarı ya da stent açıklığı gösteren programların varlığı gerekir

Daha sub-optimal bir cihazla yapılabilir mi?

Kısıtlı olarak işlem yapılabilir, nöroradyolojik tedaviyi o merkezde devam ettirmek istiyorsanız anjiyografi ünitesinin tam ve tam teçhizatlı ve nöroradyolojik amaçlı bir anjiyografi ünitesi olması gerekir.

Dedektör büyüklüğünden, 3D'den, çift koldan bahsettiniz bu ilk üçü sıralar mısınız bizim için?

Vazgeçilemez şartları dedektör uygunluğu, cihazda road map olması ve nöroradyoloji paket programlarının olmasıdır. Tabi bunun dışında 3 boyutlu rotasyonel programlar, çift C kol v.s olması da gereklidir. Ve elbette sub-optimal cihazla bu işi yapmaya çalışmanın bize de hastaya da bir bedeli olabilmektedir zaman içinde.

Multidisipliner çalışmanın öneminden bahsettiniz. Dünyadaki bu dijitalleşme ile aslında ön plana çıkan ortadaki çözüm aranan sorunların başında geliyor. Farklı bir ülkede, ilde çekim yapabilme durumları oluyor. Türkiye'ye geliyor hasta bir aile doktoruna gidiyor sonra başkasına sonra MR çektiriyor sonra size geliyor v.s. Bütün bu bilgilerin tek bir noktada buluşması herkes tarafından erişilebilir olması konusunda sıkıntılar hala var mı ya da gelişme görüyor musunuz?

Diagnostik ve girişimsel nöroradyolojide hata payı yoktur. Bu nedenle tanı ve tedavi işlemleri aynı merkezde, birbirini anlayan ve ahenk içinde çalışan birimler tarafından uygulanması şarttır düşün-cesindeyim. Dış merkezde anevrizma saptanan hastalarımız da bu hastanelerdeki arkadaşlarımız tarafından referans merkezlerine yönlendirilmektedir Sağlık hizmetinin birbirinden uzak merkezlerde üretilerek, bulmaca parçaları gibi birleştirilmesi mümkün, ancak çok iyi bir organizasyon ve itina gerektirir düşüncesindeyim..

Girişimsel nöroradyoloji alanında Türkiye'de yeterli uzman var mı?

Ülkemizde nöroradyolojinin sistemli olarak uygulanmasının 20-25 yıllık bir geçmişi var. Bu uygulamalar başta İstan-

bul Üniversitesi olmak üzere, İstanbul ve Ankara'daki üniversite hastanelerinde başlamıştır. Bu merkezler hala en yüksek hasta sayısı ve geniş endovasküler tedavi portföyüne sahiptir. Üniversite hastanelerimiz dışında, bazı donanımlı devlet hastanelerimiz ve sınırlı sayıda özel hastanede de girişimsel nöroradyolojik işlemler yapılmaya başlanmıştır. Ancak uygulamayı yapan merkez ve hekim sayısının artması, bu merkez ve ekiplerin yeterli teknolojik ve bilgi donanım ve deneyimine sahip olmaları, tam bir ekip vasfına sahip olmaları şartına bağlı olmalıdır. Bu şartların da yerine gelerek, vasıflı ve gerekli sertifikasyona sahip uzman ekiplerin sayısının yakın gelecekte artmasını dilerim.

Peki gelecekte neleri görüyorsunuz? Yani merkez olarak yeni oluşacak yapılar özellerde mi olacak yoksa şu andaki gibi üniversitelerde mi olacak?

Her zaman için üniversite ve eğitim hastanelerinin, akademik çalışma ve araştırma, yenilik ve inovasyona beşik olmaları ve nöroradyoloji alanında uzman yetiştirerek öncülük etmeleri ve bu önemli tedavileri layıkıyla yapacak özel merkez ve ekiplerin artması dileğimizdir. Bununla beraber, multidisipliner merkez olmayan, yeterli teknik donanım ve insan gücüne sahip olmayan ve deneyimsiz merkezlerin sayısının artmasını tehlikeli görürüm.

Şah damarı (karotis damarı) diğer adıyla boyun damarlarındaki tıkanıklıklar hangi yakınmalara yol açar? Nedenleri nelerdir?

Şah damarı ya da karotis arteri, beyin dokusunun beslenmesinden sorumlu hayati bir damardır. Karotis arteri daralma veya tıkanmasında hastalarda görme bozukluğu, duysal ya da motor defisit (uyuşma ve felçler), konuşma bozukluğu, hafıza bozuklukları veya şuur kayıpları olabilir. Nedenleri arasında birincil etken genetik faktörlerdir. Genetik yapı itibarı ile şah damarı darlığına karotis darlığına yakın bireyler vardır. Onun dışında çevresel faktörler gelmektedir. Şişmanlık, yüksek kolesterol, hipertansiyon, hareketsizlik, sigara ve alkol kullanımı, kontrolsüz diabetes bunlar arasında yer alır. Şah damarı daralma ve tıkanmaları semptom yani belirti vererek veya çeşitli tarama veya muayeneler sırasında saptanabilir. Özellikle kalp veya diğer organ sistemlerinde de problem olan hastalar-

da mutlaka karotis damarları da taranmalıdır. Kalp ameliyatları öncesinde de karotisler taranmalıdır.

Şah damarlarındaki tıkanıklıkların tedavisinde girişimsel nöroradyoloji yönteminin uygulanmasının açık cerrahiye göre ne gibi avantajları ve riskleri var?

Şah damarı tıkanıklıklarının tedavisinde cerrahi (endarterektomi) ve endovasküler stent yerleştirme tedavileri bulunmaktadır. Her ikisi de deneyimli ve donanımlı merkezlerde uygulandıklarında etkin, emniyetli ve kalıcı yöntemlerdir. Her ikisi de lokal anestezi altında anestezi ekibinin eşliğinde uygulanır. Endarterektomi kalp ve damar cerrahları tarafından, stent ise girişimsel nöroradyologlar tarafından uygulanır. Stent tedavisi hastanede yatış süresinin kısalığı, hasta konforunun daha fazla olması, kardiyak ve kranial sinir komplikasyonlarının daha az olması avantajlarına sahiptir. Karotis stentleme işlemi girişimsel nöroradyologlar tarafından yapıldığında etkin ve emniyetli bir işlemdir. Endovasküler işlemlere aşına, ancak hedef organ olan beyin dolaşımı hakkında bilgi ve deneyimi olmayan ekiplerin uygulaması durumda risklerin daha yüksek olması veya komplikasyon yönetiminde sorunlar olması kaçınılmazdır.

Tümörlerin tedavisinde de girişimsel nöroradyolojiden faydalanılıyor mu?

Elbette faydalanılıyor. Çok fazla damarlanan, ameliyatı çok kanamalı olabilecek tümörlerin ameliyatı kolaylaştırmaya yönelik veya kalıcı olarak embolizasyonu (tıkama tedavisi) ve intraarteriyel kemoterapi sık uyguladığımız yöntemlerdir. Juvenil nazofarengeal anjiyofibrom, meningeom ve glomus tümörlerinin preoperatif embolizasyonu ve retinoblastomda intraarteriyel kemoterapiyi sıkça uygulamaktayız. Özellikle küçük bebeklerde rastlanan retinoblastoma yönelik intraarteriyel kemoterapi, bu yaş grubunun genel kemoterapiye göre çok daha az ilaç dozu, düşük risk oranı ve minimal travma ile başarılı lokal tedavisi- ni sağlayan güncel bir tedavidir.

Peki nasıl tetkik ediliyor?

Genellikle fotoğraf çekildiğimizde kırmızı olarak parlar ya gözlerimiz, bu bebeklerin gözlerinde beyaz parlama oluyor ve anne ya da çocuk hekimi tarafından fark ediliyor. Daha sonra direkt mikroskopik muayene ve görüntüleme ile tanı konabiliyor.

GE Healthcare

Alan ve hareketi yeniden keşfedin

Discovery IGS 730



Discovery* IGS 730 anjiyografi sistemi hibrid ameliyathaneye hem yüksek kaliteli görüntüleme hem de tam çalışma alanı özgürlüğü getirir. Üstün mobil platformu, sabit bir görüntüleme sisteminin tüm gücünü masaya getirir, ancak multidisipliner ekiplerin hastalara engelsiz erişimle prosedürleri rahatça tamamlamasını sağlayacak şekilde kenara alınabilir. Son teknoloji floroskopi görüntü kılavuzluğu, ileri uygulamalar ve 3D görüntü füzyonunun hepsi, lazer kılavuzlu hassasiyetle önceden tanımlanmış yollarda hareket eden gelişmiş bir gantride sunulur. Artık çok çeşitli endovasküler, kardiyak, hibrid ve açık cerrahi prosedürleri, sabit zemin veya tavan sistemi yapıları olmadan tek bir odada konumlandırılabilir.

* General Electric Company'nin ticari markası



imagination at work

gehealthcare.com/igs730

Dünyanın 1 numaralı* VNA Çözümü: Centricity Clinical Archive



Sağlık sektöründe devrim niteliğinde gelişmeler yaşıyor, teknolojik altyapı ve çözümlerin önemi daha da artıyor. Farklı tedarikçiler ile çalışan IT departmanlarının arşivleme ihtiyaçları da aynı ölçüde artıyor ve daha da kompleks hale geliyor. Bu durumlarda maliyetleri arttıran en önemli faktör, tedarikçiye özgü standart olmayan biçimlerde arşivlenen verilerin korunması ve taşınması olmaktadır. GE Centricity Clinical Archive çözümü, standartlara uygun üretici bağımsız bir arşiv platformu sunar. Stan-

dart IT altyapısı ile veri depolama ve bilgi yönetimi maliyetlerinizde azalma sağlanabilir, hasta kayıtlarına her yerden hızlı erişim ile verimliliğinizi artırabilirsiniz.

Farklı tedarikçi ürünlerinden ve sistemlerinden gelen hasta verilerini akıllı ve sorunsuz bir şekilde yönetebileceğiniz, yazılım tedarikçileri arasında geçişlerde veri göçüne imkan sağlayan medikal arşivleme çözümü **Centricity Clinical Archive**, sorunsuz veri konsolidasyonu ve erişimi sağlayan güvenilir ve hasta odaklı tedarikçi bağımsız bir medikal arşivleme çözümüdür.

Birlikte çalışabilirliği artırmaya hazır mısınız?

Klinisyenlerin zamanının %35'i entegre sistemlerin eksikliği nedeniyle boşa harcanıyor.¹ Bilgi paylaşımı eksikliği testlerin tekrarlanması ve tıbbi hataların %80'inin nedenini oluşturuyor.² CD oluşturma maliyetleri için ise yılda 1,2 milyon dolara varan miktarlar harcanıyor.³

Dünyanın 1 numaralı tedarikçi bağımsız arşivleme çözümü Centricity Clinical Archive, klinisyen verimliliğinde %30'a kadar iyileşme sağlar.⁴

Centricity Clinical Archive ile tekrarlanan test sayısını azaltarak yılda 4,5 milyon dolara kadar tasarruf edilebilir.⁵ Centricity Clinical Archive, üçüncü parti görüntüleme (PACS) çözümlerinin çoğunluğu ile birlikte çalışabilir ve departman veri depolarına bağlanarak kurum genelinde hasta kayıtlarına erişim sağlar.

Centricity Clinical Archive ile zamandan tasarruf edin ve maliyetleri azaltın

Centricity Clinical Archive, hasta görüntülerini ve dokümanlarını birlikte görüntülemeye ihtiyaç duyan sağlık hizmeti sağlayıcılarının zamandan tasarruf etmesine ve maliyetleri düşürmesine yardımcı olur. Centricity Clinical Archive, hasta bakım esnasında ilgili klinik bilgiyi sağlayarak gereksiz yere yapılan testleri azaltır ve toplam sahip olma maliyetini optimize eder.



Kesintisiz görüntü doküman konsolidasyonu ve erişimi için sağlam, hasta odaklı tedarikçi bağımsız arşivleme çözümü

IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) standartlarına uygun bağımsız bir platform olan Centricity Clinical Archive, kurum genelinde klinik içeriği birleştirmeye ve yönetmeye yardımcı olan ölçeklendirilebilir, standartlara uygun ve bulut kullanımına hazır bir çözüm sunar.

- Standardize edilmiş klinik IT altyapısı ile depolama ve bilgi yönetimi maliyetlerini azaltır
- Görüntü destekli elektronik sağlık kaydı (EMR), klinisyenler için tek bir erişim noktası sunar
- Departmanlar arası DICOM ve DICOM olmayan verileri konsolide ederek hasta kaydını oluşturur
- Her zaman ve her yerden kolay erişim ve hasta kaydı paylaşımı sağlayarak klinisyen verimliliğini ve bakım koordinasyonunu iyileştirir
- Media Manager mobil uygulaması ile manuel ve tekrarlanan doküman hazırla-

ma yükünü azaltır

- Yüksek kullanılabilirlik, afet kurtarma ve bulut kullanımı ile hizmet devamlılığı sağlar

Centricity Clinical Archive Media Manager özelliği

Doğrudan mobil cihazlarla zenginleştirilmiş hasta kayıtları Centricity Clinical Archive, Media Manager mobil uygulaması özelliği ile daha düşük çözünürlükte görüntülerin hastanın bakım yolculuğunun her adımında kolayca çekiminin yapılmasına, belgelenmesine, saklanmasına ve paylaşılmasına imkan tanıyarak zaman kazandırır. Media Manager, gerçek zamanlı görüntü çekimi yapmak için akıllı telefonlar ve tabletler gibi mobil cihazları kullanır; her bir vaka için doküman hazırlama zamanını azaltmaya yardımcı olur, hasta verilerinin kaybını önler ve personel verimliliğini artırır. Media Manager, acil servis değerlendirme, cilt/yara bakımı, basınç yaralanması, deri donörü değerlendirme, yanık değerlendirme ve plastik cerrahiye destekler.



*IHS tarafından yayınlanan pazar payı sıralaması - Medikal İşletmeler için Veri Depolama Pazarı 2015

1 Medikal Cihazların Birlikte Çalışabilirliğinin Değeri, Westhealth Enstitüsü, Mart 2013.

2 Kayıp Bağlantılar: Birlikte Çalışabilirlik ve Hasta Bakımı Gelişiminde Hemşire Anketi, Harris Poll, Mart 2015.

3 GE CD gideri hesaplamaları - referans talep edilmesi halinde sunulur (JB17002US), HIMSS 2013 Ortalama yıllık proc vol~71K2, 100% ün CD'lere ihtiyaç duyduğu varsayılmıştır

4 Centricity Clinical Archive müşteri vaka araştırmaları - Southwestern Ontario Vaka Araştırması (VNA), Londra Sağlık Bilimleri, Kanada, Eylül 2014.

5 Antwerp Üniversitesi (UZA), Vaka Araştırması, Belçika, Eylül 2014.

İntermed Tıp Merkezi'nden Prof. Dr. Mehtap Tunacı ile GE Sağlık sistemleri, CESM ve Tomosentez Dijital Mamografi cihazları üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik.



Sohbetimize İntermed Sağlık Grubu'ndan bahsederek başlayalım arzu ederseniz.

İntermed Sağlık Grubu, Avrupa'nın 14 ülkesinde radyolojik görüntüleme, tıbbi laboratuvar ve kanser tedavisi alanlarında hizmet veren Affidea bünyesinde bir kuruluştur. İntermed Tıp Merkezi ilk olarak 1982 yılında Nişantaşı'nda kurulmuş olup bu bölgenin en eski ve en saygın tıp merkezlerinden biri haline gelmiştir. 2008 yılında "Euromedic International" (2014 yılında Euromedic ismi Affidea olarak değişmiştir) tarafından devralınmıştır. Bugün itibarıyla İntermed

Nişantaşı şubesi deneyimli hekim kadrosu, tecrübeli personeli ve güçlü teknolojik alt yapısı ile hem klinik hem de diyagnostik branşlarda hizmet vermektedir. Bölümümüzde 2008 yılından itibaren dijital mamografi, 2010 yılından itibaren tomosentez dijital mamografi ve 2016 yılı itibarı ile de kontrastlı tomosentez dijital mamografi (CESM) ile hizmetimize devam etmekteyiz. Daha önce GE ultrasonografi cihazları ile çalışmaktaydık. Dijital mamografi sistemimiz farklıydı. Yine başka bir firmaya ait Tomosentez Dijital Mamografi sistemimiz mevcuttu. Ancak hem hasta dozu ile ilgili problemler yaşamaya başlamamız, hem de sık sık arıza yaşamamız nedeni ile farklı bir cihaz arayışımız başlamıştı. Daha düşük doz ile güvenilir ve ileri teknolojik sistemler ile çalışmaya devam etmek istiyorduk. Yurtdışı klinik çalışmalarda Kontrastlı spektral mamografi (contrast enhanced spectral mammography -CESM) ile ilgili pozitif görüşlerin giderek artması ve tanılal doğruluğu yüksek olan bir yöntem olduğunun vurgulanması nedeni ile çalışmak istediğim bir uygulamaydı. Bu nedenler ile GE Healthcare CESM sistemini tercih ettik.

lamalı bir değişiklik yaşamadık. Ancak yeni cihazımız ile hasta dozu anlamlı oranda azaldı. Eski tomosentez DM cihazımız ile MLO pozisyonundaki mamografi çekimini önce iki boyutlu (2D) olarak aldıktan sonra üç boyutlu (3D) uygulamaya geçiyorduk. Dolayısıyla MLO çekimlerini iki kere yapmış oluyorduk. Ancak yeni cihazımız ile sadece tomosentez çekimler yapıp, görüntüler neredeyse 2D mamografi görüntü kalitesinde sentetik 3D görüntüler elde edilebildiği için; ilave 2D görüntü almaya ihtiyaç kalmıyor. GE Healthcare Tomosentez DM ile 2D ve 3D çekimlerde zaten düşük dozla kaliteli görüntü elde edilmesinin yanı sıra, sentetik 3D sistem ile daha az sayıda çekim yapılabilmesi, hem işlem süresinin kısılmasına, hem de hasta dozunun yarı yarıya azaltılmasına fırsat verdi.

GE Healthcare CESM sisteminden bahsettiniz, O halde hemen sormak isterim buradaki iş akışınızdan ve GE Healthcare sisteminin avantajlarından bahsedermisiniz?

Daha önce de Tomosentez Dijital Mamografi ile çalıştığımız için iş akışında an-

lamalı bir değişiklik yaşamadık. Ancak yeni cihazımız ile hasta dozu anlamlı oranda azaldı. Eski tomosentez DM cihazımız ile MLO pozisyonundaki mamografi çekimini önce iki boyutlu (2D) olarak aldıktan sonra üç boyutlu (3D) uygulamaya geçiyorduk. Dolayısıyla MLO çekimlerini iki kere yapmış oluyorduk. Ancak yeni cihazımız ile sadece tomosentez çekimler yapıp, görüntüler neredeyse 2D mamografi görüntü kalitesinde sentetik 3D görüntüler elde edilebildiği için; ilave 2D görüntü almaya ihtiyaç kalmıyor. GE Healthcare Tomosentez DM ile 2D ve 3D çekimlerde zaten düşük dozla kaliteli görüntü elde edilmesinin yanı sıra, sentetik 3D sistem ile daha az sayıda çekim yapılabilmesi, hem işlem süresinin kısılmasına, hem de hasta dozunun yarı yarıya azaltılmasına fırsat verdi.

İleri Uygulamalar

Bölümümüzde CESM uygulamasına yeni başladık. CESM, mamografi ve ultrasonografi ile elde ettiğimiz morfolojik bilgini yanı sıra bize fonksiyonel bilgiyi de sunuyor. Fonksiyonel bilgiyi yani dokuların vaskülerizasyon özelliklerini kullanarak ulaştığımız bilgiyi yakın bir zamana kadar sadece Manyetik Rezonans (MR) inceleme ile elde ediyorduk. Ancak MR inceleme kolostrofobisi olan ve metalik protezi bulunan hastalara uygulanamıyor. İşlem süresi ve sonuçları değerlendirme süresi uzun ve deneyim gerektiriyor. CESM ise her hastaya uygulanabilir. İyonik kontrast madde ve düşük radyasyon dozu kullanarak standart dijital mamogramlara benzer morfolojik görüntüler yanı sıra; aynı MR incelemede olduğu gibi lezyonların vaskülerizasyon özelliklerine dayanarak kontrastlı görüntüler sağlıyor. Aynı zamanda, aynı personel ile, aynı mamografi ekipmanı kullanılarak 10 dakikadan kısa



sürede gerçekleştirilebiliyor. Kontrastlı mamografi görüntüleri diğer mamografi görüntülerine benzer olduğu için, normal görüntüler ile kolaylıkla korele edilebiliyor, yorumlama kolay ve hızlı oluyor. Radyasyona dozuna bakıldığında ise standart mamografinin sadece % 20 si kadar fazla doz veriyor. Yapılan klinik çalışmalarda da meme kanseri saptamada CESM'nin standart MG 'ye oranla daha yüksek , MR ile ise hemen hemen aynı doğrulukta olduğu, yanlış pozitif oranın ise (yanlışlıkla kanser tanısı koyma oranı) MR incelemeye göre daha düşük olduğu bildirilmekte. Bölümümüzde halen Manyetik Rezonans ile meme görüntüleme çalışmalarımız devam ediyor. Ancak yukarıda sıraladığım nedenler dolayısıyla giderek artan oranda CESM kullanmaya başlayacağımızı düşünüyorum.

GE Healthcare Tomosentez Dijital Mamografi'den bahsedecek olursak?

Dijital Tomesentez Mamografi (DTM) üç boyutlu mamografik görüntüleme yöntemidir. İlk örnekleri 1985 lerde uygulamaya sunulmuştur. Günümüzde yurtiçi ve yurtdışı pek çok mamografi merkezinde tercih edilen sistem haline gelmiştir. Dedektör sabit kalıp, X ışını tübü belli açılar arasında hareket ederek düşük dozlu multiprojeksiyonlar yapıp, elde edilen data bilgisayar teknolojisi ile işlenerek üç boyutlu görüntüler elde edilir. Özellikle dens meme glandlarında 2 boyutlu mamografinin kanser saptama hassasiyetini azaltan dokuların süperpozisyonunu ortadan kaldırarak, lezyonların sınır görünürlüğünü artırıp mamografinin sensitivitesini artırır. Tomosentez görüntülerde daha fazla lezyon saptanabilmesi yanı sıra lezyonların malignbenign ayrımı da daha net olarak yapılabilir. Kanserli hastalarda 2D MG ye oranla daha fazla ilave odak yakalanabilir. Dolayısıyla mamografinin meme kanserini saptama ve cerrahi öncesi evrelemede hassasiyeti ve doğruluğu artırılmış

olur. Ayrıca 2D MG lerde yanlışlıkla lezyon olarak yorumlanabilecek doku süperpozisyonunu kaldırarak tanılabilirliği artırır. Bu da mamografi tetkikleri sonrası karar verilemeyerek ek tetkik için geri çağrılan hasta oranını azaltmış olur. Klinik sonuçlar 2D mamografiye 3D tomosentez mamografinin ilave edilmesi ile kanser saptama oranının istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığını, geri çağırma oranının ise anlamlı oranda azaldığını göstermiştir. Üstelik 2D mamografilerde lezyonları daha iyi değerlendirmek için sıkça uygulanan ve daha yüksek doz X ışını kullanılarak yapılan spot kompresyon mamografi ve magnifikasyon mamografisine ihtiyacı da belirgin olarak azaltmaktadır.

GE Healthcare Tomosentez Dijital Mamografi incelemesinde radyasyon dozu 2D mamografi dozuna hemen hemen eşit. Biz merkezimizde CC grafleri standart 2D şeklinde alıp, MLO pozisyonunda tomosentez görüntüler elde ediyoruz. GE Healthcare'in sisteminde iş istasyonu 3D görüntülerden sentetik 2D görüntüler elde edebildiği için ilave MLO pozisyonunda 2D görüntüye ihtiyaç kalmıyor. Dolayısıyla radyasyon dozu standart yaptığımız çekimler ile aynı kalıyor.

Tanı amaçlı ve tarama amaçlı kullanımlarda Tomosentez Dijital Mamografi ve CESM için düşüncelerinizi alabilir miyiz?

Tomosentez Dijital Mamografi ile, lezyon saptanabilirliğinin yani MG'nin sensitivitesinin artırılmış olduğunu ifade etmişim. Bu nedenle Tomosentez DM bizde olduğu gibi artık pek çok merkezde tarama amaçlı kullanılmakta. CESM ise tanılabilir aşamada etkin bir yöntem. Yani ele gelen kitle varlığında ya da tarama mamografisinde kanser açısından kuşku bulgu saptandığında ya da kanser olduğu bilinen olguda tümörün yayılımın değerlendirilebilmesi, ilave odakların gösterilmesi ve karşı memede lezyon saptanabilmesi amacı ile kullanılması gereken bir yöntem. CESM dezavantajlarından



en önemlisi kontrast madde kullanımı ve doğabilecek allerjik reaksiyonlar. Ayrıca bu yöntem eşliğinde kuşku lezyonlara biopsi yapılamaması da en önemli handikaplarından biri. Bu nedenle tarama amaçlı değil, tanı amaçlı kullanımının daha uygun olduğunu düşünüyorum.

3D Stereotaksi

3D Stereotaksiyi bundan önceki sistemi-miz ile de kullanabiliyordum. Vakumlu biopsiyi prone masa ünitemizde uygulamaktaydık. GE Healthcare Dijital Mamografi ile 3D Stereotaksi işlemine ise henüz yeni başladık. Özel biopsi odasına ihtiyaç olmadan sadece standart üniteye eklenebilen sistem ile, maliyeti çok da artırmadan biopsiyi gerçekleştirmenin avantaj olduğunu düşünüyorum. Vertikal veya lateral yaklaşım kullanma seçeneğine sahip olmak ve hastayı rahat olması için oturur veya uzanır şekilde pozisyonlandırabilmek de bu sistemin artıları arasında. Zaman içinde cihazımız ile yapacağımız girişimsel tetkiklerin artacağını düşünüyorum.

IDI (Mamografi iş istasyonu)

IDI (Mamografi iş istasyonu) iş istasyonu, PACS sistemiyle entegre olarak güncel iş listesine ve önceki bilgilere ulaşma imkanı veriyor. MR ve US dahil diğer görüntüleme modalitelerinden görüntüleri kolayca ve hızlıca görüntüleyebiliyoruz. Premium View ile, mamografi görüntüsünün kontrastı değişik alternatifler halinde sunularak tercihimiz bırakıldı. Kendimize en uygun olan dansite ve pencere aralığını seçebildik. Bu sistemde görüntüleri kolay, hızlı bir şekilde, optimum kalitede değerlendirebilmek mümkün.

GE Healthcare'in ürün ve servis hizmetleri hakkında neler söylemek istersiniz?

GE Healthcare ekibi cihazın kuruluş aşamasından itibaren çok uyumlu ve problem çözücü olarak çalıştı. Aplikasyon eğitimi profesyonel bir ekip tarafından verildi. Servis hizmetleri sorunsuz olarak yürümekte. Rekabetin çok yoğun yaşandığı İstanbul gibi büyük bir şehirde ve hele ki özel bir tıp merkezinde çalışıyorsanız, doğabilecek sorunlara hızlı ve doğru müdahale edebilecek teknik ekibin desteğini hissetmeniz çok önemli. Biz de GE Healthcare ekibinden her zaman yanibaşımızda olacakları sinyali net olarak aldık. Desdek ve yardımları adına çok teşekkür ediyoruz.

Discovery IQ'nun Yüksek Hassasiyetiyle Düşük Dozlu PET/BT Görüntülemesi

Özlenen Gonca Çivi, MD, İstanbul Onkoloji Hastanesi Nükleer Tıp Bölüm Başkanı, İstanbul, Türkiye

Giriş

İstanbul Onkoloji Hastanesi, hasta güvenliğini arttırmak için düşük dozlu PET/BT görüntülemeyi ilke edinmiştir. Hastanemizde günde ortalama 120 hasta tedavi görmektedir.

Tüm kanser hastaları, teşhis ve tedavi planlaması için PET/BT taramasından geçer. Ancak pek çok hasta, hastalığın yeniden nüksetme riskini tespit edebilmek amacıyla tedaviden sonraki yıllarda birden çok PET/BT seansı almaya devam eder. Dolayısıyla, radyasyon ve enjekte edilen radyofarmasötik doz, günlük uygulamalarımızda önemli yer tutar.

İlk hedefimiz, hastaya enjekte edilen dozu azaltmaktır. Önceki PET/BT sistemimizde, hastanın vücut kitle indeksine göre genel olarak hasta başına 3-4 dakikalık yatak konumu ile 0,134 mCi/kg doz enjekte ediyorduk. Haziran 2015'te Discovery™ IQ PET/BT'nin devreye girmesiyle, öncelikle 0,10 mCi/kg ve 2 dakika yatak konumu ile başladık, ardından dozu dereceli olarak 0,09 ve 0,08 mCi/kg'a düşürdük. Bu doz seviyesinde aynı zamanda 1,5 dakika ve 1 dakikalık yatak süresinin etkisini değerlendirdik ve tümörün saptanabilirliğinde kayıp olmamasına karşın 1 dakikalık yatak konumunda görsellerde düşük kalite arka planla karşılaştık.

Olgu 1

Hasta geçmişi

Evreleme için PET/BT'ye sevk edilen mide kanserli 70 yaşında erkek hasta.

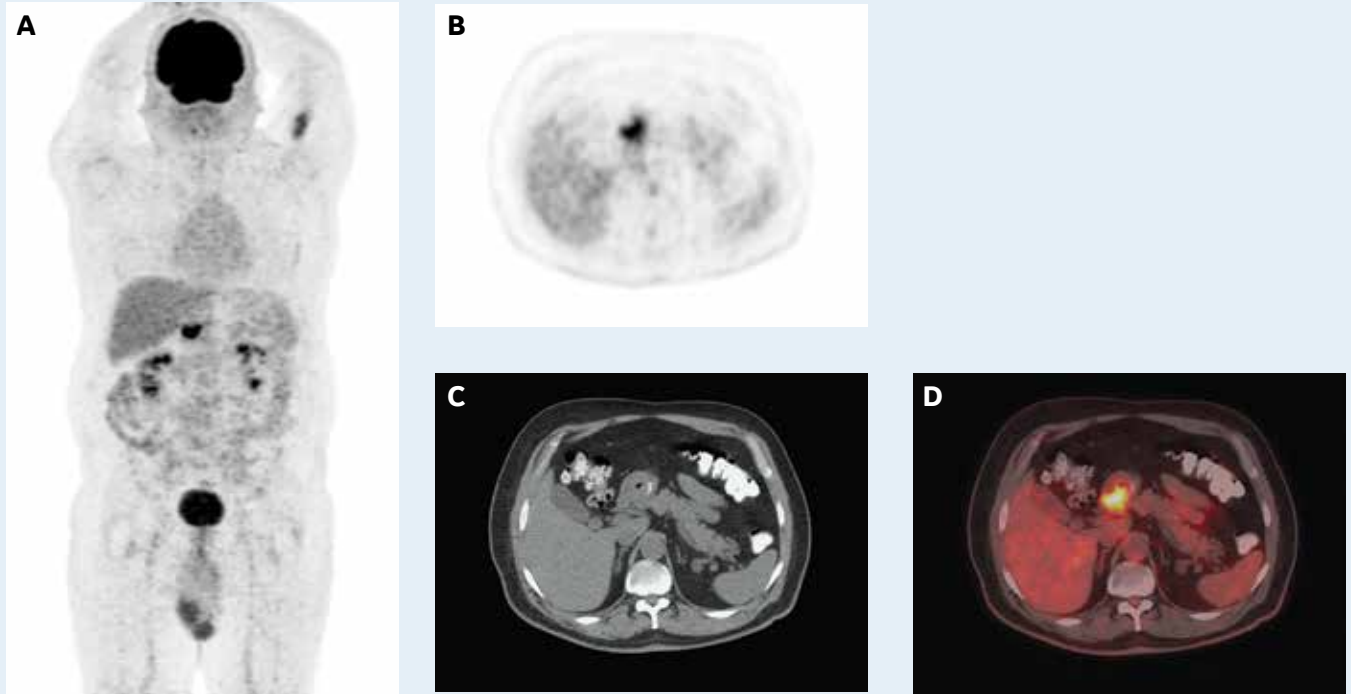
Çekim

Tarama süresi: 13,5 dakika, 9 yatak - 1,5 dakika/yatak

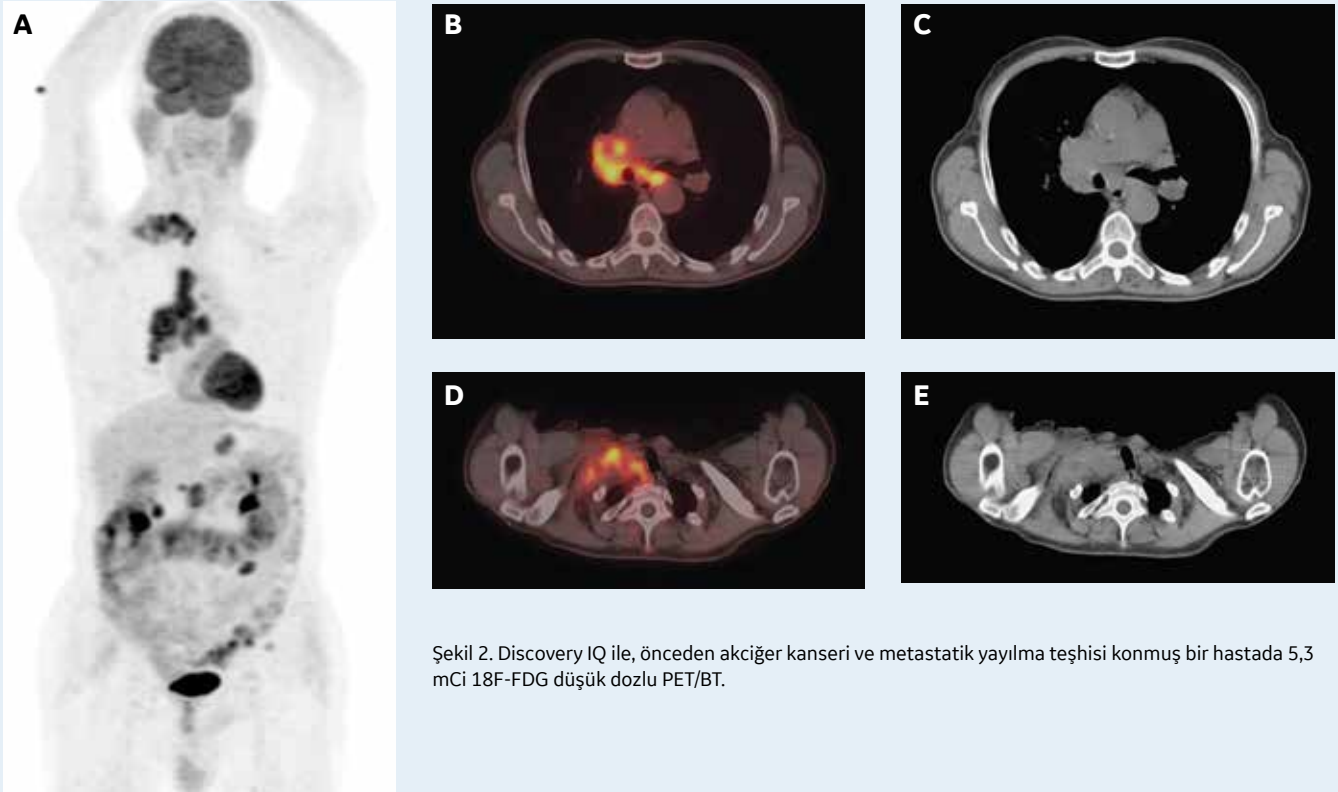
Enjekte edilen toplam doz: 5 mCi 18F-FDG

Bulgular

Karın ve mide pilorunda, en kalın aksiyel çapta (17 mm'ye kadar) hipermetabolik kitle lezyonları, birincil maligniteyle uyumludur (SUV 8.90).



Şekil 1. Discovery IQ ile, evreleme için sevk edilen mide kanserli bir hastada 5 mCi 18F-FDG düşük dozlu PET/BT.



Şekil 2. Discovery IQ ile, önceden akciğer kanseri ve metastatik yayılma teşhisi konmuş bir hastada 5,3 mCi 18F-FDG düşük dozlu PET/BT.

Olgu 2

Hasta geçmişi

Akciğer kanserli 56 yaşında erkek.

Çekim

Tarama süresi: 12 dakika, 8 yatak - 1,5 dakika/yatak

Enjekte edilen toplam doz: 5,3 mCi 18F-FDG

Bulgular

Sağ pulmoner arteri ve yağlı para-mediastinal alanları etkileyen, sağ akciğer hilar bölgesindeki üst lob bronşiyali yok ederek distal parenkimde post-obstrüktif infiltrasyon bölgelerine neden olan, maligniteyle uyumlu hipermetabolik kitle form lezyonlar. Sağ akciğer alt lob posteriyor bazal segmentinde

ve alt lob süperiyor segmentinde, en büyük lezyonun çapı 1 cm olmak üzere düşük metabolik aktivite nedeniyle şüpheli nodüler lezyonlar tespit edildi.

PET/BT'de sol adrenal bezde metastatik kitle form lezyon ve iskelet sisteminde lokalize metastatik litik kemik/ilik lezyonları tespit edildi.

Görüşler

İstanbul Onkoloji Hastanesi olarak, PET görüntülemeye doz azaltımının, BT'de doz azaltımı kadar önemli ve klinik açıdan etkili olacağını düşünüyoruz. Discovery IQ ve yüksek hassasiyetle, enjekte edilen dozu önceki nesil PET/BT tarayıcımıza göre %40 azaltma potansiyeline sahibiz. Bu sistemin

devreye girmesinden önce, her bir PET/BT seansı 40 dakika olarak planlanıyordu. Discovery IQ'nun hızlı tarama kapasiteleri, her bir zaman aralığını 20 dakikaya indirerek PET/BT hacmimizi günde altı hastadan 15 hastaya çıkardı. Buna ek olarak, kısa tarama süresi hasta konforunu artırıyor ve özellikle ağrılı onkoloji hastalarının görüntülenmesinde masa üzerindeki hasta hareketinin en aza indirilmesine yardımcı oluyor. •

Discovery* IQ Avantajları



Yarı Zaman[†]



Yarı Doz[†]

Daha Hızlı İş Akışı



Daha Fazla Hasta Taraması



Potansiyel Gelir Artışı Potansiyel Kapasite Artışı

Düşük FDG Dozu ve BT Dozu



Personel Maruziyetinde Azalma



Daha Düşük Hasta Dozu



Hasta Başına Daha Düşük Maliyet

Potansiyel FDG Maliyetinden Tasarruf



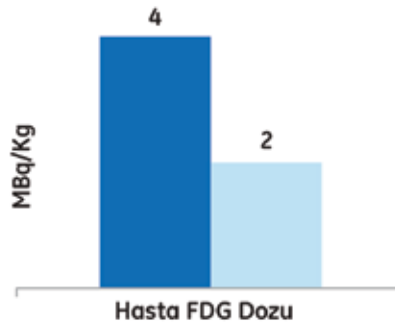
Fransa'daki Institut Universitaire du Cancer de Toulouse-Oncopole'dan Prof. Courbon hasta sayısını artırmak ve doz azaltımına katkıda bulunmak için Discovery IQ'ya yapılan yatırımı destekledi#

Her Gün Taranan Hasta Sayısında %60 Artış



§ RT planlama, kontrastlı BT ve FDG harici çekimler dahil

Hasta Dozunda %50 Azalma



■ Önceki nesil GE PET-BT
■ Discovery IQ 5-ring

Personel Maruziyetinde %35 Azalma



Dipnotlar:

[†] Yarı dozlu 1,2kBq/ml konsantrasyonda DIQ 5 ring 45,4 kpccs NECR (Gürültü Eşdeğeri Sayım Hızı), 2,4kBq/ml değerinde 3 ring bir PET'in %195'ini toplayacaktır. Veri kaynağı: FDA başvurusu.

#Discovery IQ 5-ring ve önceki nesil GE PET-BT tarayıcı 2015 Karşılaştırması. Veriler IUCT-Oncopole, Toulouse, Fransa'dan Profesör Courbon tarafından sağlanmıştır. Bu sonuçlar sadece örnek verme amaçlıdır. Asıl sonuçlar klinik uygulamalara ve koşullara göre değişebilir.

* Discovery, GE ve GE monogramı, General Electric Company'nin ticari markalarıdır.

Discovery IQ

Düşük Dozda Yüksek Sensitivite



Yenilikler

Yeni LightBurst Dedektör

Discovery IQ serisi ile sunulan çift kanallı dedektör düşük veya yüksek dozlarda gelişmiş hassasiyet ve verimlilikle çalışarak yüksek görüntü kalitesi sağlar. Gelişmiş hassasiyet ve geniş tarama alanı ile hasta konforunu artırır.

Yeni Q.Clear Rekonstrüksiyon

Sağladığı yüksek kontrast ve volumetrik çözünürlük ile çok küçük ve aktivitesi küçük tümörlerin yakalanmasına yardımcı olur. Böylece doğru bir tedavinin planlanmasına ve kanser tedavisinin yan etkilerini minimize edilmesine yardımcı olur. Tutarlı kantitatif SUV ölçümleri sunarak hastanın kanser tedavisine yanıtını değerlendirmede güven sağlar.

Yeni Sistem Tasarımı

Klinikteki günlük hasta sayısı arttıkça eklenebilir dedektör halkaları sayesinde kapasitenizi artırma imkanı sunar. İhtiyaca göre dizayn edilebilen Discovery IQ, yeni Optima 540 BT platformu üzerine kurulmuştur. 32 kesit ve ASIR opsiyonları ile düşük doz ve hızlı diyagnostik BT çözümleri sağlar.



Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilimdalı

Dual Enerji Torakal Bölge İncelemesi;



Son yıllarda BT teknolojileri sürekli gelişmekte ve kullanıcıların önündeki zorlukları tek tek kaldırarak, tanı konusunda şüphe bırakmayacak sonuçlara ulaşmalarını sağlamaktadır.

İnsan vücudu içine sonradan yerleştirilen ve kaza sonucu vücut içine giren metaller (implantlar, stentler, vidalar ve diğer metal nesneler) BT görüntüleme önündeki en önemli limitasyonların başında gelmektedir.

Bilindiği üzere metal objelerin bulunduğu bölgelerden ve çevresinden diyagnostik görüntü alma olanağı yoktur ve raporla-

mada bu bilgi özellikle verilmekte, metal bulunan bölge ve çevre dokular için tıbbi yorum yapılamamaktadır.

Metal artefaktları, x-ışını spektrumunun polikromatik enerji seviyesine sahip olması ve düşük enerji seviyeli fotonların metal implanttan saçılarak artefakt görünümünü oluşturması olarak değerlendirilebilir.

Teknoloji firmaları uzun yıllardır bu zorluğu aşmak amacı ile yatırımlar yapmakta ve hergecen gün yeni çözümleri kullanıcılarının hizmetine sunmaktadırlar.

2008 yılında Dünya genelinde ilk kez tek tüp ve tek dedektör ile 0.25 milisaniyede enerji seviyesi değiştirerek dual enerji çekimleri yapabilen BT sistemi kullanıcıların hizmetine sunulması sonrasında, bu ileri düzey teknoloji sayesinde **Metal Artefakt Azaltıcı** yazılımlar özel rekon yöntemleri (Algoritmaları) ile birlikte kullanılmaya başlandı. Bu sayede metal artefaktları büyük bir sorun olmaktan uzaklaşmış ve metal bulunan bölgelerde diyagnostik görüntüler elde edilmeye başlanmıştır.

Vaka Sunumu

Hasta Hikayesi:

Atesli silah yaralanması hikayesi ile acil servise ulaştırılan hastanın klinik muayenesinde nörolojik kayıp saptanmış sonrasında torakal spinal tomografi çekimi istemi ile radyoloji bölümüne sevk edilmiştir.

İmaj 1



►►AP MIP transparan görüntü

İmaj 2



►►Lateral MIP transparan görüntü

İmaj 3



►► Lateral VR transparan görüntü

İmaj 1-2-3; Oluşturulan MIP ve VR imajlarda spinal kanal içindeki mermi çekirdeği artefaktan büyük oranda arındırılmış olarak izlenmektedir.

İnceleme hasta stabilizasyon sorunu göz önünde bulundurularak 0.5sn rotasyon süresinde 2.7 saniyede sorunsuz tamamlanmıştır. GSI (Gemstone Spectral Imaging) tekniği kullanılarak yapılan inceleme sonrası Monokromatik (Tek enerji seviyesine sahip) imajlar oluşturulmuş, yüksek keV seviyelerindeki imajlar incelendiğinde metal artefaktların yeterli düzeyde azalmadığı görülmüş ve sonrasında MARS (Metal Artifact Reduction Software) algoritması uygulanmış ve 80-120 keV imajlar elde edilmiştir.

Sistem	Revolution GSI*
Çekim Tekniği	GSI (Gemstone Spectral Imaging)
kV	80-140 (GSI, ultra hızlı kV değiştirme teknolojisi)
mAs	315
Rotasyon zamanı	0.5sn
Çekim Süresi	~3sn
Pitch değeri	1.375:1
Dedektör çapı	4cm
Kesit kalınlığı	0.625mm
Rekonstrüksiyon algoritması	Detail-Stnd

* Revolution GSI, Revolution Discovery CT'nin bir konfigürasyonudur.

BT Uygulamalarında Metal Artefaktları Revolution GSI & MARS

İmaj 4



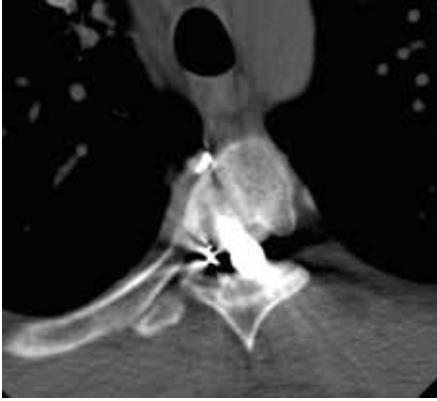
►► AP scout görüntü

İmaj 5



►► Lateral scout görüntü

İmaj 6



►► Monokramatik 70 keV axial görüntü 2.5mm

İmaj 7



►► Monokramatik 110 keV axial görüntü 0.625mm

İmaj 8



►► Monokramatik 120 keV axial görüntü 0.625mm

İmaj 9



►► Monokramatik 80 keV axial görüntü 0.625mm **MARS**

İmaj 10



►► Monokramatik 120 keV axial görüntü 0.625mm **MARS**

İmaj 6-7-8 de spinal kanal içindeki mermi çekirdeğinin oluşturduğu artefaktlar izlenmektedir ve çevre dokunun değerlendirilme olanağı bulunmamaktadır. İmaj 9-10 da ise artefaktlar büyük oranda elimine edilmiş ve vertebra sağ lateralindeki fraktür hattı tespit edilebilir hale gelmiştir.

Metal artefakt azaltma algoritmaları, kullanılan metalin içeriğine göre keV seviyesini yükselterek yada MARS (Metal Artifact Reduction Software) uygulayarak diyagnostik imajlara ulaşmamızı sağlayabilmektedir. Örneğin spinal vida anevrizma klipsi uygulamalarında keV yükseltmek diyagnostik imajları elde etmemizi sağlarken, anevrizma koili yada ateşli silah yaralanmalarında MARS uygulaması diyagnostik imajları elde etmemizi sağlamaktadır.

İmaj 11



►► Monokromatik 120 keV sagittal görüntü

İmaj 12



►► Monokromatik 120 keV sagittal **MARS** görüntü

İmaj 13



►► Monokromatik 120 keV coronal görüntü

İmaj 14



►► Monokromatik 120 keV coronal **MARS** görüntü

İmaj 15



►► 120keV Monokromatik görüntü

İmaj 16



►► 120keV Monokromatik **MARS** görüntü

Bu tip BT incelemelerinde metal objenin bulunduğu yer ve çevre dokulara etkisi büyük önem teşkil etmektedir. 120 keV sagittal görüntülerde görüldüğü üzere (İmaj 15-16) **MARS** uygulaması sonrasında elde edilen imajlarda mermi çekirdeğinin milimetrik konumu ve çevre dokular ile olan ilişkisi hakkında çok daha fazla ayrıntılı bilgi elde edilmiştir.

SONUÇ

Ultra fast switching tekniği kullanılarak yapılan kontrastsız spinal torakal dual enerji incelemesinde, MARS algoritması kullanılarak metal artefaktlar azaltılmış ve diagnostik değerlendirme için yeterli kalitede imajlar elde edilmiştir. T4 vertebra korpus seviyesinde, ateşli silah yaralanması sonucu spinal kanal içinde konumlanmış mermi çekirdeği izlenmektedir. T4 vertebra korpus lateralinde fraktür hattı izlenmekte olup ek olarak T4 sağ intervertebral foramen seviyesinde ve T4 vertebra anterolateralinde mermi çekirdeğinden koptuğu düşünülen milimetrik bir metal parçası daha izlenmektedir. Konumu itibarı ile nörolojik bulgu veren olgunun klinik muayene sonuçları ile birlikte değerlendirilmesi uygundur.

Düşük Doz Serebral BT Anjiyografi Uygulamaları Revolution EVO & ASiR-V



Tıbbi görüntüleme teknikleri içinde yer alan serebral BT incelemesi, genel BT uygulamaları içinde oldukça büyük bir orana sahip bulunmaktadır. 2000 yılı sonrasında özellikle BT teknolojilerinin hızlı gelişmesi ile doğru orantılı olarak, anjiyografik incelemeler yine azımsanmayacak oranda artarak büyük bir paya sahip olmuştur.

Özellikle travma ve inme (Stroke) sonrası BT çekimi en çok kullanılan tanı yöntemi olarak kabul edilmektedir.

Travma yada inme sonrası BT inceleme

bulguları pozitif olduğu takdirde, hastaya takip amacı ile konulan tanıya göre BT incelemesi tekrarlanmaktadır. Bu incelemeler ilk elde edilen tanıya göre rutin kontrastsız, kontrastlı yada anjiyografik incelemeler olarak yapılabilmektedir.

Her incelemede hastaya doz verilmekte ve hastanın kümülatif olarak aldığı radyasyon miktarı artmaktadır.

Özellikle bu hastalar içinde pediatrik vakalar olduğu düşünüldüğünde, verilen dozun hastanın gelecekte karşılaşılabi-

leceği yüksek radyasyon kaynaklı hastalık risklerini arttırdığı düşünülmektedir.

Bu bilgilerin ışığı altında takip amaçlı tekrarlanan incelemelerde ve özellikle anjiyografik incelemelerde hasta dozu ASiR ve ASiR-V gibi iterativ görüntü oluşturma teknikleri yardımı ile optimize edilmesi ve takip vakalarında diagnostik yeterliliğe ulaşılabilecek minimum dozlar ile çekim yapılması gerekliliği tıbbi otoriteler tarafından genel anlamda kabul görmektedir.

Ibrahim Bin Hamad Obaidullah Hospital

Ras al-Khaimah, United Arab Emirates



Vaka Sunumu

Hasta Hikayesi:

47 yaşında erkek hasta, ani gelişen şiddetli baş ağrısı, bilinç bulanıklığı, sol kol ve bacakta güç kaybı ile acil servise başvurmuş, yapılan ilk nörolojik muayenesinde sol hemiparazi, motor defisit ve ilaveten papilloedema kafa içi basıncının arttığını işaret etmektedir.

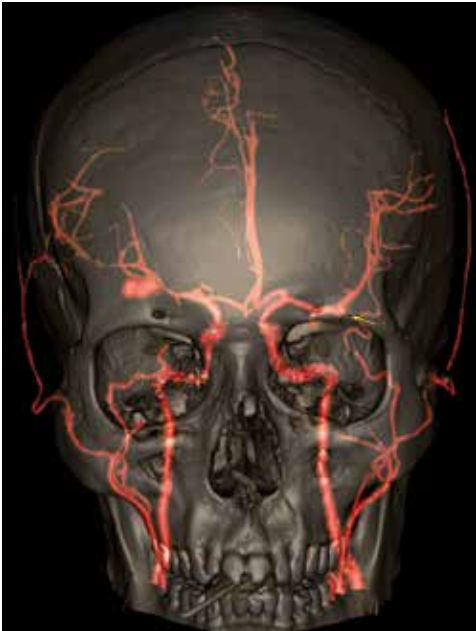
Hasta çekim protokolü

Sistem	: Revolution EVO
Çekim tekniği	: Helikal
kV	: 120
mA	: 100-400 Auto mA
ASiR-V	: %60
Rotasyon zamanı	: 0.4 san.
Tarama Süresi	: 2.1 san.
Tarama Alanı	: 15cm
Pitch değeri	: 0.984
Kesit kalınlığı	: 0.625 mm
Rekonstrüksiyon algoritması	: Standart
Efektif doz	: $262 \text{ mGy.cm} \times 0,0023 = 0.6 \text{ mSv}$ (ICRP çevirim faktörü)

Kontrast Protokolü

Enjeksiyon akım hızı	: 5 ml/san.
Kontrast madde hacmi	: 40 ml
Serum enjeksiyon hızı	: 5 ml/san.
Serum hacmi	: 40 ml

İmaj 1



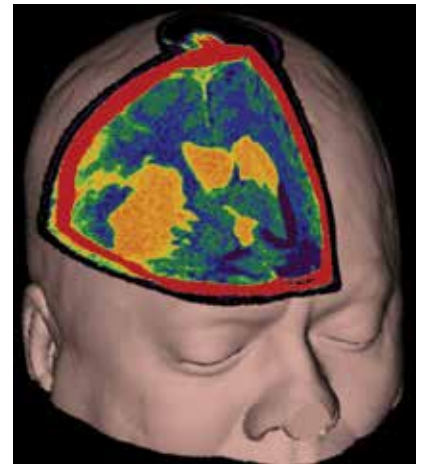
Coronal VR transparent imaj

İmaj 2



Coronal MIP invert imaj

İmaj 3



3D VR Perfusion imaj

Düşük Doz Serebral BT Anjio Uygulamaları Revolution EVO – 0.6mSv

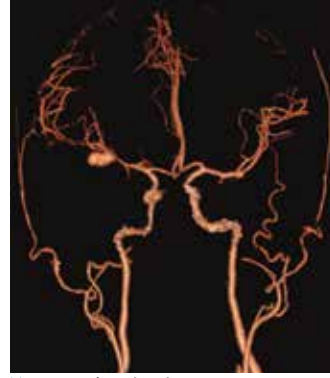
Tekrarlanan incelemelerde, patoloji daha önceki incelemeler sonucunda tespit edildiğinden dolayı radyasyon dozu optimize edilerek tarama yapılabileceği gibi aynı zamanda anjiografik incelemelerde yumuşak doku ayrıntısı gerekmediğinden radyasyon dozu ASiR, ASiR-V gibi iterativ rekon tekniklerinin yardımı ile ileri düzeyde minimize edilebilir.

İmaj 4



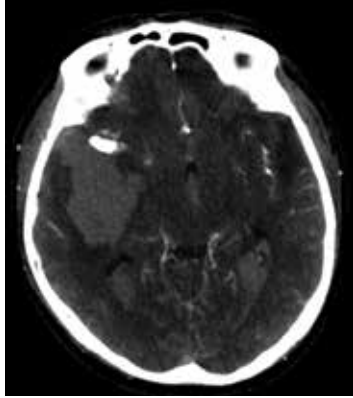
►► Koronal MIP imaj

İmaj 5



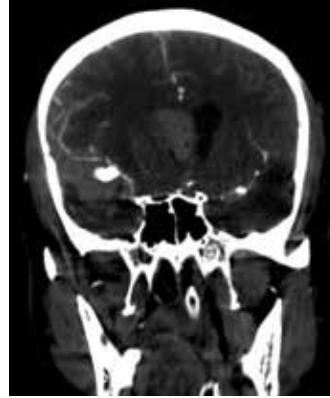
►► Koronal VR imaj

İmaj 6



►► 2.5mm axial imaj

İmaj 7



►► 2.5mm koronal imaj

İmaj 8



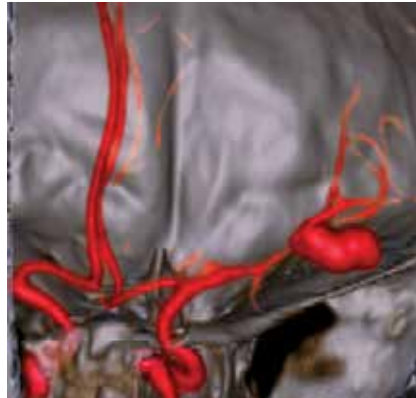
►► 2.5mm sagittal imaj

İmaj 9



►► Koronal AP MIP imaj

İmaj 10



►► Koronal oblik magnifiye PA imaj

İmaj 11



►► Koronal oblik PA imaj

SONUÇ

Serebral ajiyo incelemesi **0.6 mSv** radyasyon dozu ile tamalanmış olup, ultra düşük doz kullanılmasına rağmen axial-koronal-sagittal düzlemlerde diyagnostik yeterliliğe sahip imajlar elde edilmiştir.

İncelemede düşükdoz tekniği ve iterativ rekon algoritması (**ASiR-V**) **%60** oranında kullanılarak radyasyon dozu rutin BT incelemesine oranla en az dört katı düşürülmüş olup takip çekimlerinde de aynı yöntem uygulanmış ve hastanın aldığı kümülatif doz çok büyük oranda azaltılmıştır.

Sag MCA M2 segment bifurkasyonunda yaklaşık 1cm çapında ve sol MCA M2 segment bifurkasyonunda 3mm çapında ikinci bir anevrizma tespit edilmiş olup sağ serebrumda mevcut olan hemorajinin sag M2 segmentte yer alan anevrizmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Sağ MCA M1 segment distalinde hemoraji kaynaklı spazm izlenmektedir.



Meme Tümörü Olgusu

Metastaz Değerlendirmelerinde Dual Enerji Uygulamaları

Meme tümörleri değerlendirmesinde BT uygulaması rutin kullanılan bir yöntem olmamakla birlikte, meme tumorünün ultrasaund, mamografi ve MRI ile tespiti sonrasında; metastaz tespiti için PetBT yada BT uygulamaları rutin olarak uygulanmaktadır.

Eğer kullanılan BT sisteminin dual enerji uygulama kabiliyeti mevcut ise, tarama amaçlı yapılan BT uygulamasında Toraks bölgesinin dual enerji (Ultra Fast Switching) tekniği kullanılarak yapılması sonucunda, rutin BT incelemelerinde elde edilen datalara ek olarak tümörün kontrast tutma karakteri içerdiği iyot miktarı gibi kantitatif değerlere ulaşılırken milimetrik axiller lenf nodu metastaz-ları da tespit edilebilmektedir.

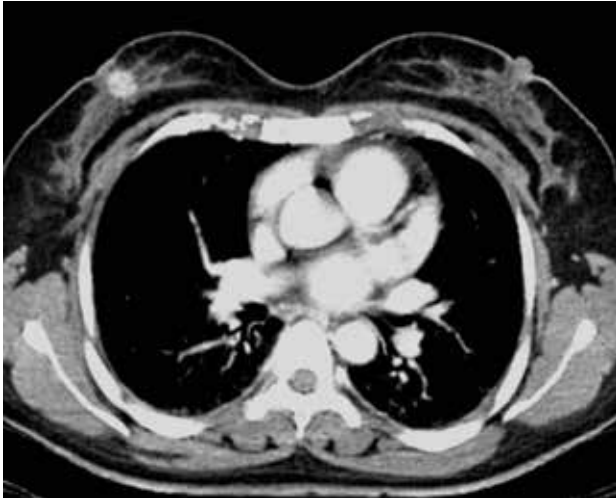
Günümüzde toraks BT uygulamasında kullanılan yaygın teknik kontrast maddenin venöz yoldan verilmesinden 30-40 saniye sonra incelemenin tamamlanmasıdır. Ancak meme tümörleri ve metastazlarının karakteristik yapısı nedeni ile genellikle bu süre içinde kontrast tutulumu göstermemektedirler.

Bu bilgi doğrultusunda Toraks BT taramasında dual enerji tekniği kullanıldığında, kontrast zamanlaması yani kontrast sonrası taramanın yaklaşık 2. dakikada yapılması daha uygun olduğu düşünülmektedir ki daha fazla kantitatif değerlere ulaşılabilir. Bu kontrast zamanlaması, kontrastlı mamografi uygulamasında da 2. dakika olarak kullanılmaktadır.

Rize RTE Üniversitesinde Dr. Yavuz Metin önderliğinde yapılan bilimsel çalışmada; kontrast sonrası 2. dakikada yapılan dual enerji Toraks ve rutin Abdomino-Pelvik BT uygulamalarında büyük oranda meme tümörü ile birlikte metastatik aksiller nodüllerinde kontrast tuttuğu tespit edilmiştir. Böylelikle PET-BT ve MRI bulguları ile korelasyon sağlanmıştır. Bu bilgi sonrasında opere edilen hastalarda BT de tanımlanan meme lezyonları axiller lenf nodu metastaz-ları pozitif bulgu vermiştir.

Dual enerji BT uygulamasının çekim süresi olarak rutin BT den farklı olmadığı düşünüldüğünde, stabilizasyon sorunu olan hastalarda MR yada PET-BT uygulamasının yapılamadığı durumlarda Dual Enerji BT çekiminin meme tümörleri ve metastazlarının tespitinde önemli bir alternatif olabileceği düşünülmektedir.

İmaj 1



►60 keV axial monokromatik imaj

İmaj 2



►60 keV axial monokromatik colour overlay

RTE Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilimdalı

Dr. Yavuz Metin

Vaka Sunumu

Hasta Hikayesi:

35 yaşında bayan hasta sağ memede ele gelen şişlik ve mamografi ve MR incelemesi sonrasında meme tümörü tanısı ile Toraks-Abdomen-Pelvis incelemesi için radyolojiye sevk edilmiştir.

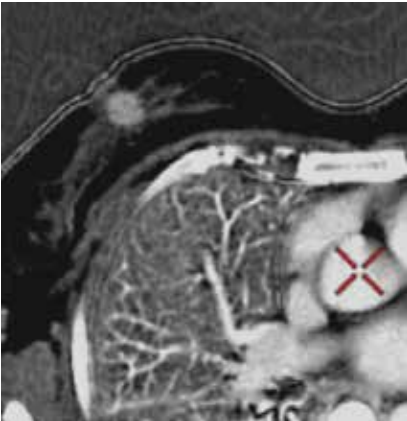
Hasta çekim protokolü

Sistem	: Discovery CT 750 HD
Çekim tekniği	: GSI Helikal (Gemstone Spectral Imaging)
kV	: 80-140 (GSI, ultra hızlı kV değiştirme teknolojisi)
mA	: 275
GSI ASiR	: %50
Rotasyon zamanı	: 0.5 san.
Tarama Süresi	: 4.7 san.
Tarama Alanı	: 26cm
Pitch değeri	: 0.984
Kesit kalınlığı	: 0.625 mm
Rekonstrüksiyon algoritması	: Standart
Efektif doz	: $250 \text{ mGy.cm} \times 0,0023 = 4.2 \text{ mSv}$ (ICRP çevirim faktörü)

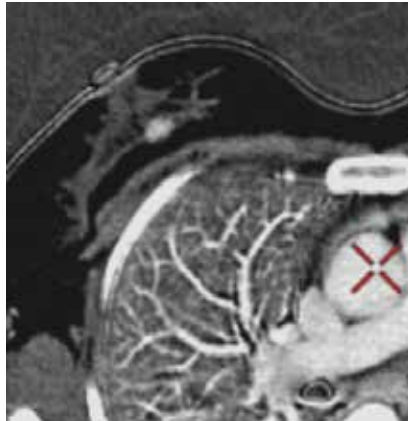
Kontrast Protokolü

Enjeksiyon akım hızı	: 4 ml/san.
Kontrast madde hacmi	: 70 ml
Saline enjeksiyon hızı	: 4 ml/san.
Saline hacmi	: 30 ml

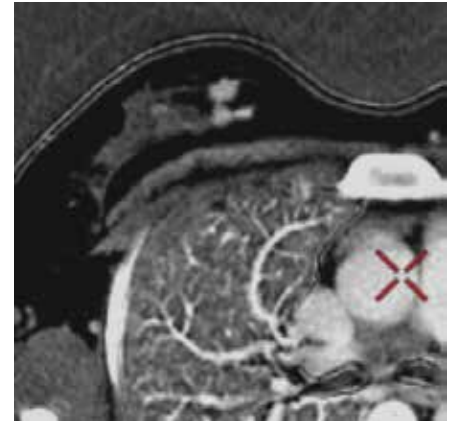
İmaj 3



İmaj 4



İmaj 5



▶▶Iodine-Water Images (Su baskılanmış)

Meme tümörü vakasına, akciğer ve lenf metastazı taraması amaçlı Toraks BT isteği sonrasında, incelemenin GSI teknolojisi kullanılarak yapılması uygun görülmüştür. Sonuç olarak contrast madde verilmesini takiben 2. dakikada gerçekleştirilen Toraks GSI incelemesinde özellikle düşük keV Monokromatik imajlarda lezyonun kontrast vizibiletisinin yüksek keV imajlara oranla daha çok daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

İmaj 6



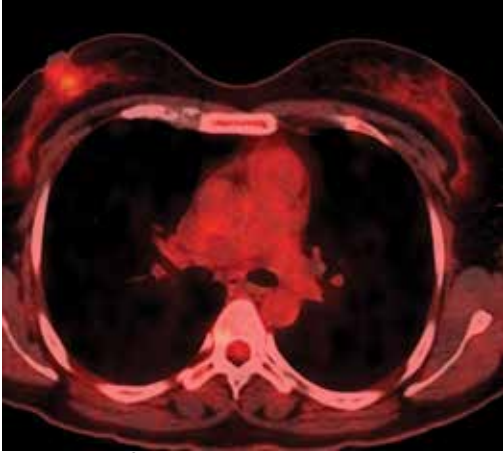
►►60 keV axial monokromatik imaj

İmaj 7



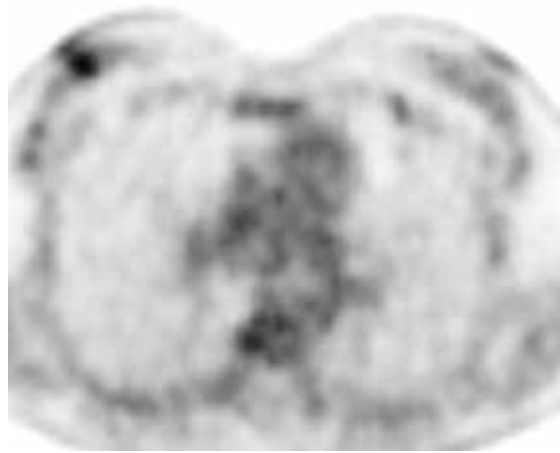
►►Iodine-Water imaj (Su baskılanmış)

İmaj 8



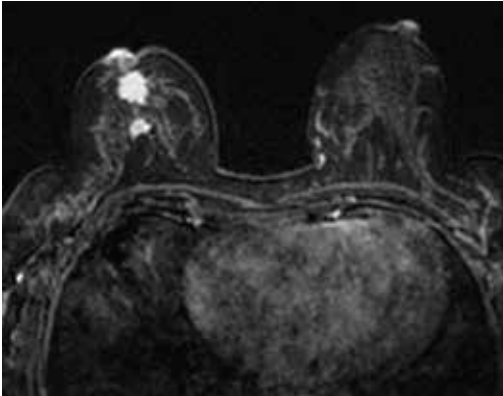
►►PET-BT axial füzyon imaj

İmaj 9



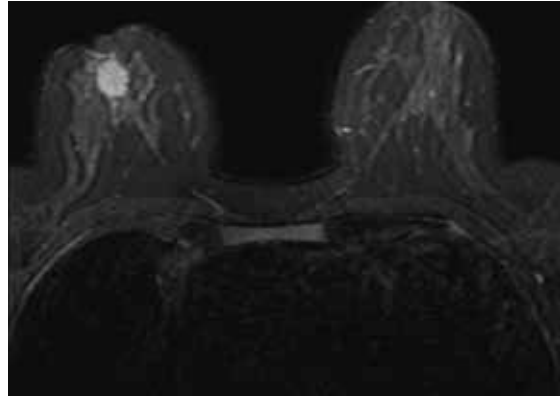
►►Pet axial imaj

İmaj 10



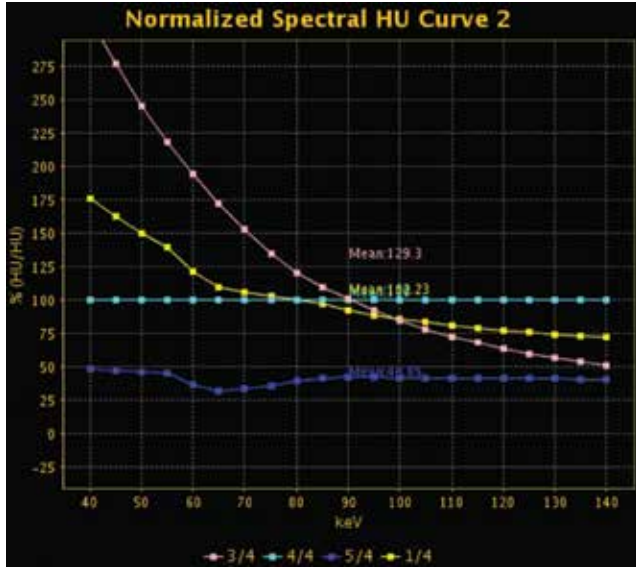
►►Vibrant MIP arterial faz imaj

İmaj 11



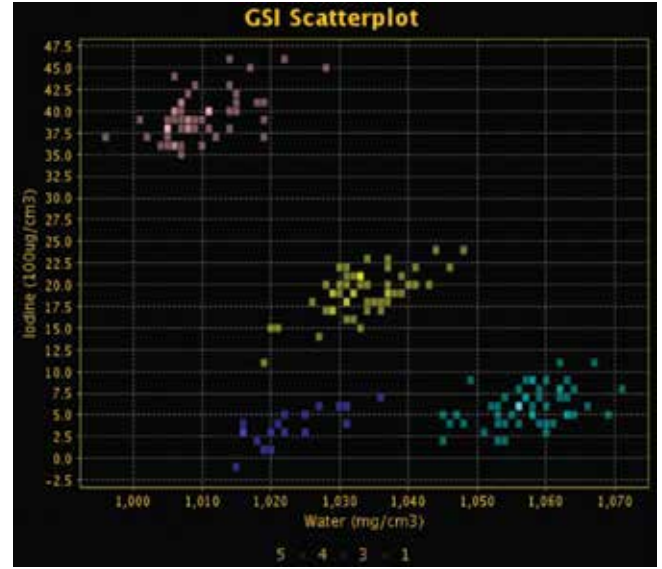
►►FRFSE-XL post contrast imaj

İmaj 12



►60 keV axial monokromatik imaj

İmaj 3



►İodine-Water imaj (Su baskılanmış)

İmaj 14



Oluşturulan iyot haritası imajları üzerinde ilgili bölgeye yerleştirilen ROI ler yardımı ile, HU grafikleri ve iyot saçılım grafikleri elde edilebilmektedir. HU ve saçılım grafiklerinde meme üzerindeki (sarı renk) ROI değerleri okunmuş ve düşük keV değerlerinde HU değerinin yükseldiği tespit edilmiştir. (İmaj 12-14)

Yine oluşturulan iyot haritası imajında, tümör üzerine yerleştirilen ROI (Sarı) yaklaşık 20 mikro gram iyot miktarını gösterirken, meme dokusu ve kas dokusunda 3-6 mikro gram iyot miktarı okunmaktadır. (İmaj 13-14)

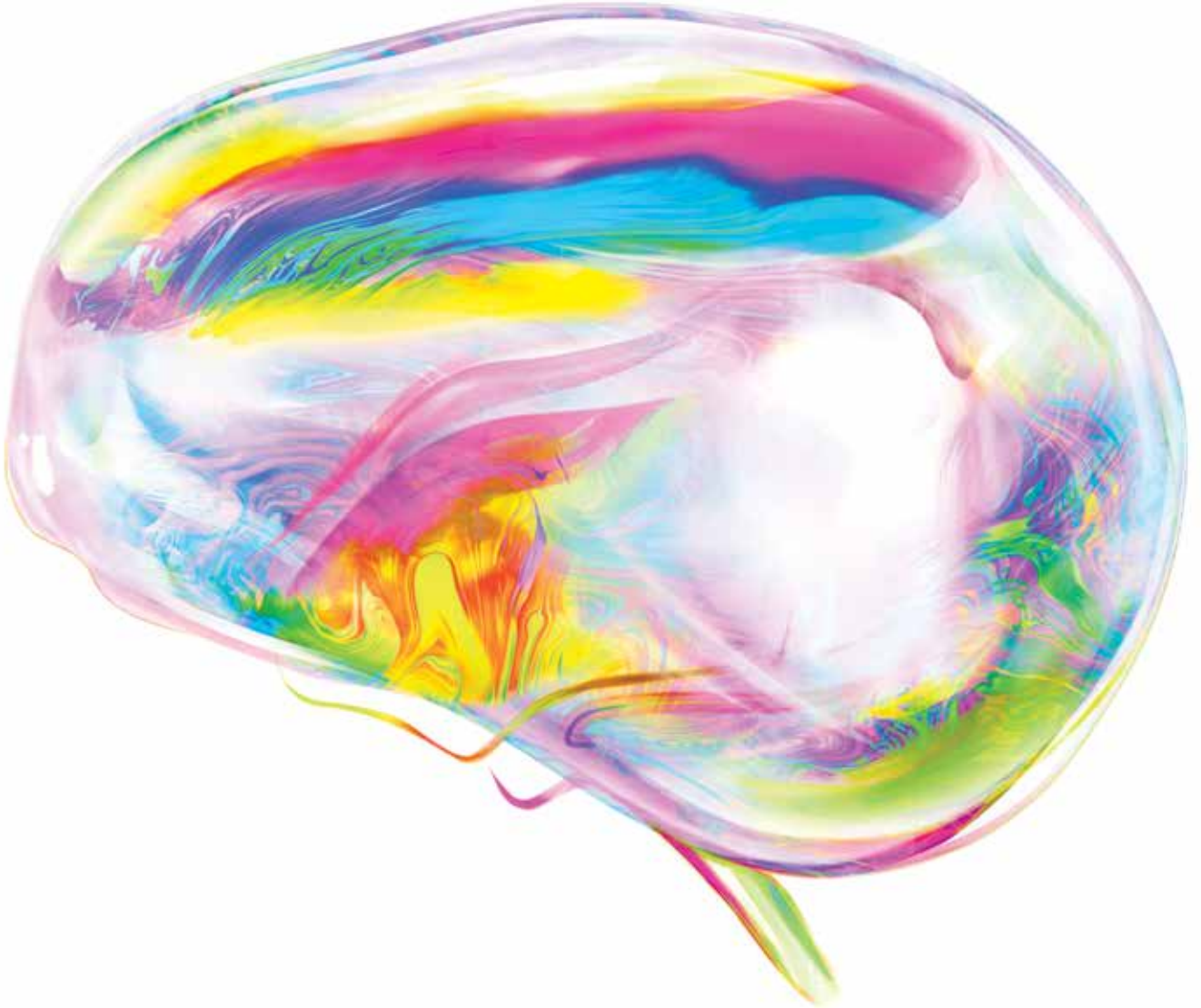
SONUÇ

Özellikle düşük 40-60 keV monokromatik imajlarda tümör konturları ve kontrast tutulumu sonuçları, dinamik meme MRI ve PET-BT sonuçları ile korele edilmiş ve desteklenmiştir.

Normal BT incelemesi ile karşılaştırıldığında, tümör odakları ve metastatik lenf adenopatiler 40-60 keV imajlarda çok net olarak tanımlanmış ve bunlara ek olarak kantitatif ölçümler ile tanıyı destekleyen çok belirgin bilgilere ulaşılmıştır.

GSI teknolojisi kullanılarak yapılan BT incelemelerinde, geleneksel HU ölçümlerinden çok daha fazla kantitatif bilgiye ulaşılırken, doz değerlerini de GSI ASiR desteğiyle normal seviyede hatta altında tutabilmektedir.

Dual Enerji (GSI) toraks BT incelemesinde **Multi Fokal Meme Tümörü** tanısı desteklenerek MRI ve PET-BT sonuçları ile korelasyon sağlanmıştır.



MAGiC

MAGiC (Manyetik Rezonans Görüntü Derlemesi), tek bir çekimde 6'dan fazla kontrast çekimini mümkün kılan çığır açan bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde bu kontrastların geleneksel tekniklerle çekimine göre üçte bir oranından daha kısa sürede çekim yapılabilir. 5 dakikalık

tek bir tarama bir seferde T1, T2, PD, T1-FLAIR, T2-FLAIR, PSIR, STIR ve DIR kontrastlarının çekimini sağlar. Bu teknikle elde edilen verimlilik artışı sayesinde klinisyenler, incelemeye alınan hasta sayısında haftanın her günü, günün her saatinde saatte bir hastaya kadar artış yakalayabilirler.*

Ayrıca bu teknik sayesinde, incelemenin tamamlanmasının ardından TR, TE ve TI değerlerinin manipülasyonu ile görüntü kontrastı ayarlanabilir. Bu sayede hiçbir ayrıntı kaçırılmamış olur. Bu teknik ayrıca, MRI verilerinin daha ayrıntılı analizi için kullanılabilen T1, T2, PD, R1 ve R2 parametrik haritaları oluşturur.

*Sonuçlar farklılık gösterebilir. MAGiC Nöroloji Protokolü Tabanlı.

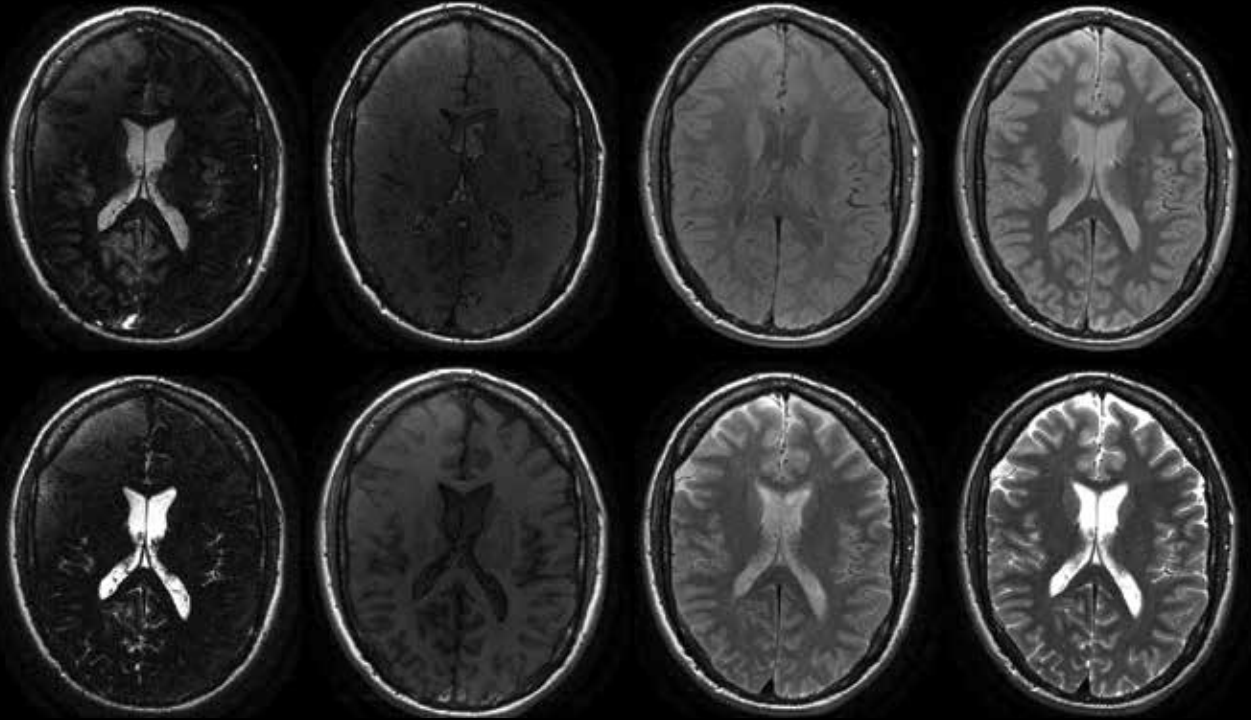
MAGiC teknik özelliklerine genel bakış

MDME sekansı

MAGiC sekansı, dönüşümlü kesit seçmeli 120 derecelik doyunluk ve multi-echo çekim kullanılarak gerçekleştirilen 2DFSE multi-dinamik, multi-echo (MDME) bir sekanstır. n ve m'nin planlanan kesit yığına ait farklı kesitleri temsil ettiği düşünüldüğünde, doyunluk bir n kesiti üzerinde, çekim ise bir m kesiti üzerinde gerçekleşir. Bu yolla, doyunluk ve belirli her bir kesitin çekimi arasındaki etkili gecikme süresi, n veya m'nin seçilmesiyle kontrol edilebilir.

Dört farklı gecikme süresiyle (TI) sonuçlanan uygulanmış dört farklı n ve m seçimi (dört dinamik) vardır. Bu işlem otomatik olarak yapılır ve kullanıcı etkileşimi gerektirmez. Çekim ekolarının sayısı, iki farklı eko süresinde ikiye sabitlenmiştir. Bu nedenle, her MDME çekimine ait sonuç, kesit başına 8 (karışık) görüntüdür (2 eko süresinde 4 doyunluk gecikmesi, bkz. Şek. 1). MDME sekansı için, kullanıcı halen Görüntüleme Alanı, matriks boyutu, bant genişliği, kesit kalınlığı, kesit boşluğu ve hızlandırma faktörleri arasından seçimini yapabilir.

Echo Train Length ETL (180 derecelik RF pulslarının sayısı), 10-16 sınırlı aralığında seçilebilir. TR tekrar süresi, 4000 ms'lik bir minimum değere sahiptir. TE eko süreleri, yaklaşık 20 ila 95 ms'de otomatik olarak seçilir. Sekans sonucu elde edilen görüntüler kullanıcı için gösterilir ancak bu görüntüler tanınal amaçla değil yalnızca hareket artefaktlarını kontrol etmek için kullanılır. Görüntüler tarayıcıda olağan modül görüntüleri olarak değil reel ve imajiner olarak gösterildiğinden, bu kullanıcı için net bir durum oluşturur.



Şek. 1. Tek bir kesite ait ham MDME görüntüleri

Görüntüler karmaşık bir yapıdadır, bu nedenle reel ve imajiner bir bileşene sahiptir. Burada yalnızca modül (karekök (reel) kare + (imajiner) kare)) gösterilmektedir.

T1, T2 ve PD haritalarının oluşturulmasına yönelik MAGiC post-prosesi

MDME görüntülerinin tümü, görüntülen dokulara ait T1 relaksasyonu ve T2 relaksasyonunun farklı etkilerini gösterir. MAGiC algoritması, kesit başına 8 görüntüye ait her bir pikselin S sinyal yoğunluğunda en küçük kareler yöntemi ile uyumlu bir uygulama gerçekleştirir ve T1 ve T2 relaksasyon değerlerini hesaplar. Buna ek olarak, PD proton yoğunluğunu ve B1 alanı amplitüdünü aşağıdaki formüle göre hesaplar:

$$S = A \cdot PD \cdot \exp(-TE/T_2) \cdot \frac{1 - [1 - \cos(B_1\theta)] \cdot \exp(-TI/T_1) - \cos(B_1\theta) \cdot \exp(-TR/T_1)}{1 - \cos(B_1\alpha) \cdot \cos(B_1\theta) \cdot \exp(-TR/T_1)} \quad (\text{Eq.1})$$

Burada A, koil hassasiyetinin göz önünde bulunduran genel intensite ölçeği faktörünü, RF zincir amplifikasyonunu ve voksel hacmini gösterirken, θ uygulanan 90 derecelik eksitasyon ters çevirme açısını ve α uygulanan 120 derecelik doygunluk puls açısını temsil eder. Şek. 2'de T1, T2, PD ve B1 haritalarına ait bir örnek gösterilmektedir. Klinik düzeyde alakalı olmadığından, B1 kullanıcıya gösterilmez. İşleme süresi yaklaşık 8 saniyedir.

T1, T2 ve PD değerleri bilindiğinde, TE eko süresinin ve TR tekrarlama süresinin bir fonksiyonu olarak ve uygulanıyorsa, TI inversiyon gecikme süresine sahip bir inversiyon pulsu olarak, beklenen S sinyal yoğunluğunun hesaplanmasıyla MR görüntüleri yeniden oluşturulabilir ya da sentezlenebilir. A ve B1 değerlerinin 1 olarak belirlendiği, θ açısının ise 90 dereceye ayarlandığı işlem için aynı 1. Denklem kullanılır.

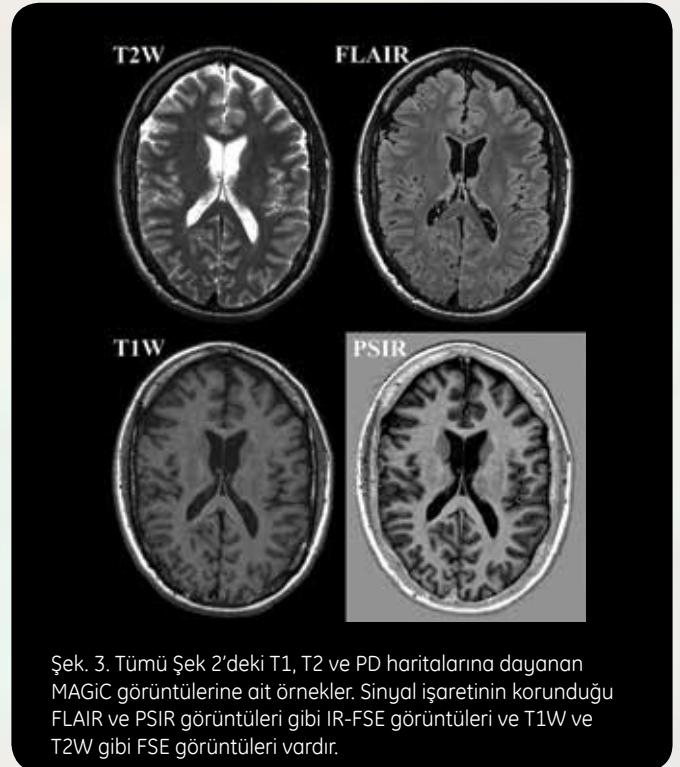
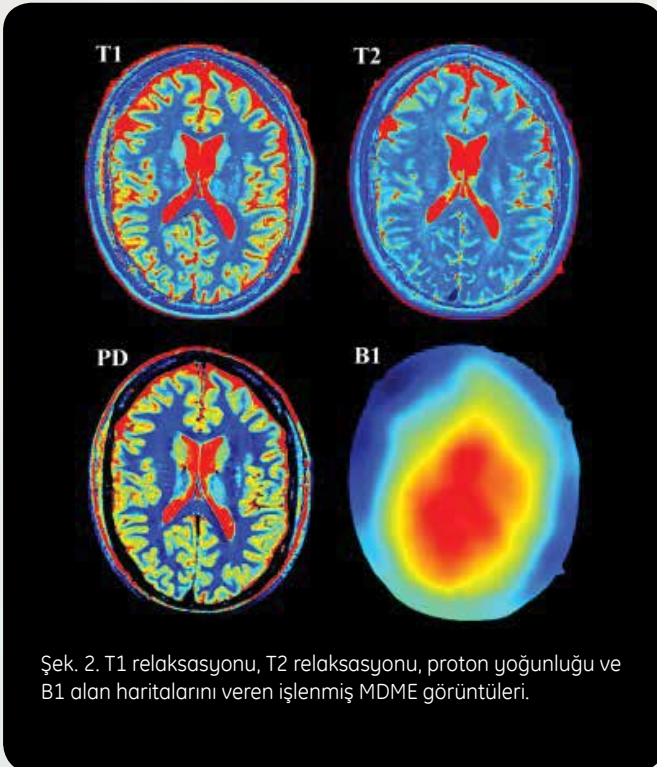
T1 ve T2 ağırlıklı FSE görüntüleri için, θ açısı sıfır olarak belirlenir ve 1. Denklem aşağıdaki şekilde sadeleştirilir:

$$S = PD \cdot \exp(-TE/T_2) \cdot (1 - \exp(-TR/T_1)) \quad (\text{Eq.2})$$

FLAIR gibi inversion recovery IR-FSE görüntüleri için, θ açısı 180 dereceye ayarlanır ve 1. Denklem aşağıdaki şekilde sadeleştirilir:

$$S = PD \cdot \exp(-TE/T_2) \cdot (1 - 2 \cdot \exp(-TI/T_1) + \exp(-TR/T_1)) \quad (\text{Eq.3})$$

3. Denklemde S sinyali negatif değerde olabilir. Kullanıcı, işareti tutan "PSIR" seçeneğini seçmediği sürece, mutlak değer genellikle sağlanır.



MAGiC kilit değer puanları

Tek bir tarama - gün başına daha fazla hasta

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), vücuttaki yumuşak dokuların görüntülenmesinde tercih edilen modalite sistemidir. Ancak günümüzde incelemeler maliyeti yüksek olmakla birlikte ciddi zaman kaybına neden olmaktadır. Örneğin, geleneksel bir nörolojik MRI taraması, her hasta için yaklaşık olarak 30 ila 45 dakika sürmektedir. Bu nedenle, MRI yerine genellikle başka görüntüleme modaliteleri kullanılmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, MRI uygulamalarını geniş bir hasta tabanına yayabilmek için verimlilik artışına ihtiyaç vardır.

MAGiC, MRI iş akışını optimize etmek ve sentetik MRI kullanarak tarama süresini kısaltmak için özel olarak tasarlanmıştır. Geleneksel MRI sürecinde görüntüler seri halinde çekilir. Her görüntü tipi, özel tarayıcı ayarlarına sahip ayrı bir çekim gerektirir. MAGiC ile, her bir kontrastın ayrı ayrı çekilmesi için gereken toplam sürenin üçte biri gibi kısa bir sürede, tek

bir tarama T1, T2, T1-FLAIR, T2-FLAIR, PD, STIR, PSIR ve DIR ağırlıklı görüntüler oluşturur. Kazanılan süre klinisyenlere, haftanın her günü, günün her saatinde saat başına fazladan bir hastanın tarama işlemini gerçekleştirme imkanı tanır.*

Ayarlanabilir kontrastlar, hatasız uygulama

İncelemenin tamamlanmasının ardından, uygun görüntüler alındığından emin olmak için MRI görüntüleri geleneksel yöntemde manuel olarak incelenir. Kontrast ayarı optimum düzeyde değilse, hasta başka bir tarama seansı için yeniden çağrılmak zorunda kalabilir. MAGiC ile; TR tekrarlama süresi, TE eko süresi ve TI inversiyon gecikme süresinin manipülasyonu, kontrast görüntü çekiminden sonra ayarlanabilir. Parametrik görüntüler, maksimum esneklik için TR, TE ve TI değerlerinin herhangi bir kombinasyonunda sentezlenebilir. Ayarlanabilir kontrastlar, hiç bir detayın kaçırılmamasını sağlamaya yardımcı olur ve klinisyenlere görüntü kalitesini

optimize etme imkanı tanıyarak hastayı geri çağırma ihtiyacını en aza indirmeye yardım eder.

Acil Durumlar için Hızlı Tarama

Kısa tarama süreleri, acil durumlarda nörolojik rahatsızlıkların hızlı şekilde görüntülenmesine yönelik hızlı bir teknik olarak MRI kullanımını mümkün kılar. Hızlı tarama, patoloji sürecini dışarıda bırakmak veya hızlı hasta takibi için kullanılabilir. Böylece, gereksiz incelemeleri sınırlandırmak amacıyla ilk taramada bir şey bulunması halinde tam bir inceleme yapılabilir.

Aşağıdaki örnekte, nörolojik rahatsızlıkların hızlı bir şekilde görüntülenmesi için kullanılabilecek 2 dakika 30 saniyelik bir MAGiC incelemesi gösterilmektedir. Bu inceleme, hızlı tarama işleminin yüksek önem arz ettiği acil durumlarda özellikle faydalı olabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, bu derece kısa bir taramanın klinik değer arz eden 6'dan fazla kontrast çekimine imkan vermesinin geleneksel yöntemlerle elde edilemeyecek olmasıdır.

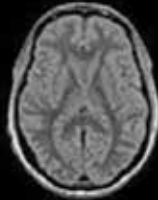
*Sonuçlar farklılık gösterebilir. MAGiC Nöroloji Protokolü Tabanlı

MAGiC Scan in 2:30 mins, 352x224, 4mm, FOV 24cm,

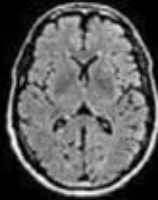
T1



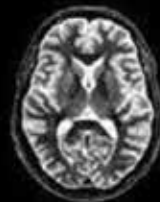
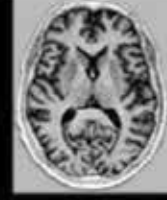
PD



T2FLAIR



PSIR



Parametrik haritaların değeri

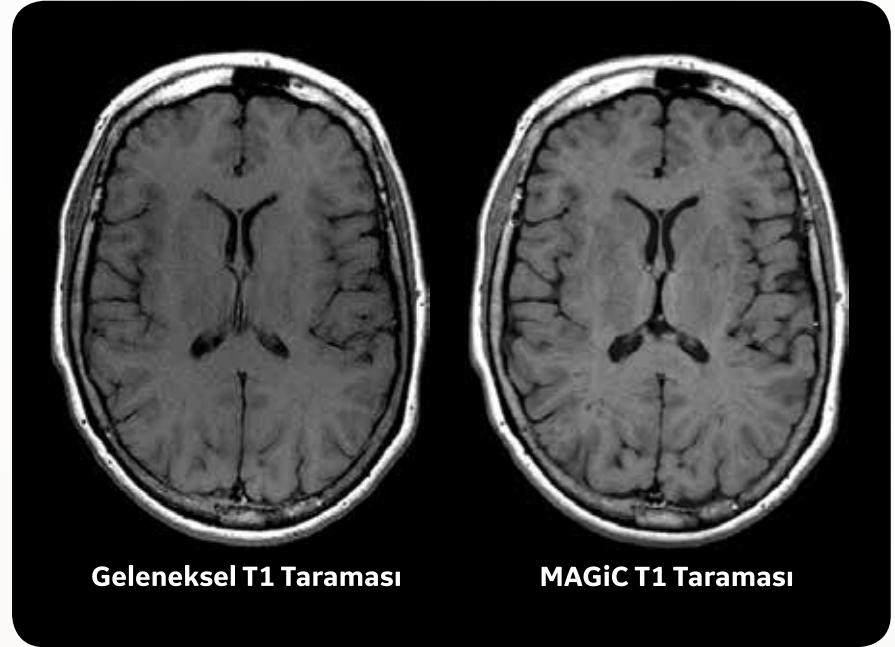
Parametrik haritalar, hastanın fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Bu, geleneksel görüntülemenin rastlantısal ölçeğine benzemez. Sağlıklı dokuda patoloji işlemi gerçekleştirilmesi halinde sapmaya neden olabilecek normal değerlere ait belirli bir band bulunur. Mutlak ölçeğin hastalar arasında karşılaştırma yapma olanağı sağlayabileceği düşünüldüğünde, gelecekte parametrik haritaların önem kazanabileceği düşünüyoruz.

Tarama süresini artırmadan nadir kontrastı dahil etme

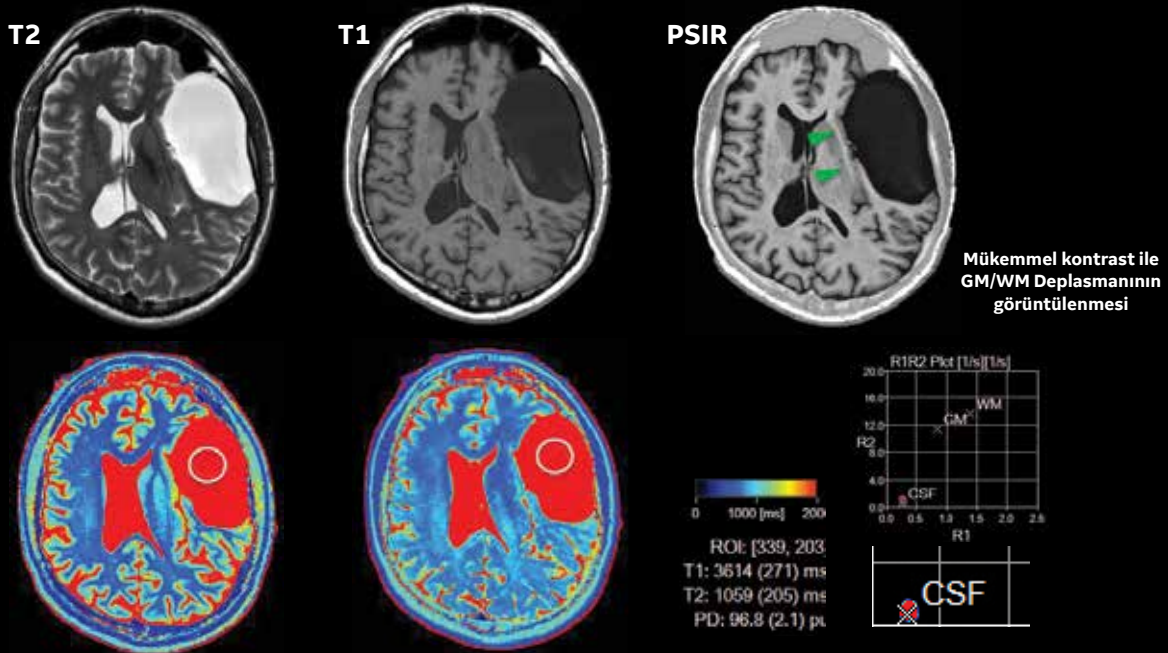
Tarama süresinde hiçbir artış olmadan tüm TR/TE/TI kombinasyonlarına sahip görüntüleri yeniden oluşturmak mümkün olduğu için, geleneksel görüntülemeyle mümkün olmayan kontrastların oluşturulması da muhtemeldir. Örneğin TR = 100 ms ve TE = 10 ms değerlerine sahip bir taramada geleneksel tekniklerle oldukça düşük SNR görüntüleri elde edilir, ancak yeni tekniğin kullanılması sonucunda bu taramalarda dahi yeterli SNR elde edilebilir. Bu teknik sayesinde

son derece yüksek T1 ağırlığına sahip patoloji değerlendirmeleri yapılabilir. Benzer şekilde CSF ile ilgili patolojilerin değerlendirmeye alınması için çok yüksek TR değerlerine ihtiyaç duyulan taramalar, geleneksel teknikler-

le gerçekleştirildiğinde oldukça fazla zaman kaybına neden olabilir. MAGiC ile, 15000 ms'ye kadar çıkabilen TR değerleri ifade eden görüntüler, tarama süresinde hiçbir artışa neden olmadan oluşturulabilir.



MAGiC ... Araknoid Kist



MAGiC ile malign gliyoma örneği

Arkaplan

İlk BT-taraması, sol frontotemporal bölgede bir tümör olduğunu göstermekte ve intravenöz kontrast kullanılan bir sonraki taramada bu bulgu doğrulanmaktadır (Şek. 4).

Görüntüleme ayarı

İki gün sonra, tümörün ve çevreleyen beyin dokusuyla ilişkisinin değerlendirilmesi için bir MR incelemesi gerçekleştirilir. Geleneksel görüntüleme

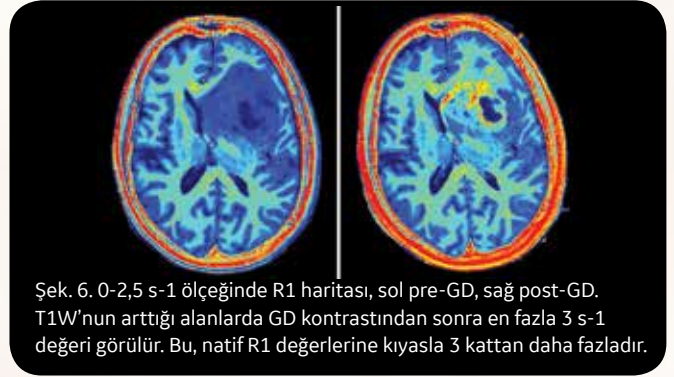
ek olarak, kontrast maddenin uygulanmasından önce ve sonra MAGiC görüntüleri alınır. Görüntülerde; kısmi nekroz, kontrast artışı ve orta seviyeli peritümöral ödeme sahip büyük ve heterojen bir tümör gösterilmektedir. Ortaya konan tanı, malign gliyomadır. Tümör, sol orta kısımda bulunan serebral arter ve ayrıca beyindeki konuşma işleviyle ilgili yapılarla yakından ilişkilidir. Kütle etkisi, bir orta çizgisine sol tarafta insipiyent unkal herniasyona neden olurken

hidrosefali görülmez.

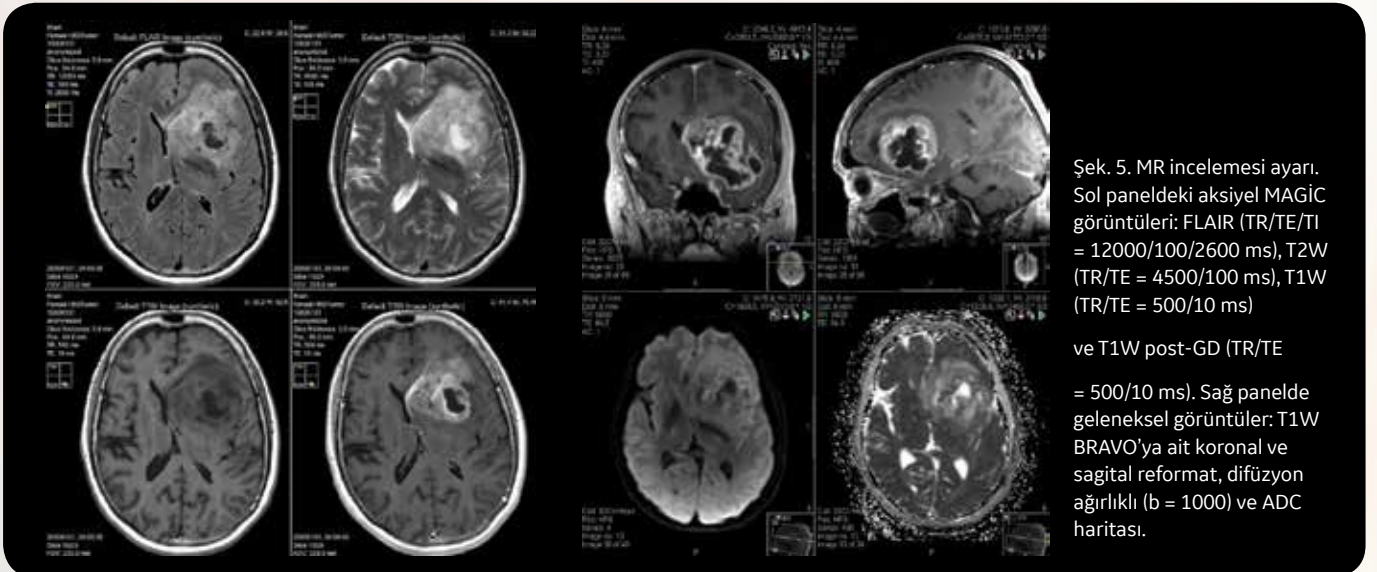
Bu gibi durumlarda MAGiC kullanmanın avantajı, görüntülerin farklı kontrast değerleriyle aynı tarama sürelerinde elde edilmesinin yanı sıra, R1 ve R2 relaksasyon haritalarının oluşturulmasıdır (T1 ve T2 relaksasyon sürelerinin tersi). Bunlar, henüz normal klinik değerlendirmenin bir parçası değildir. Ancak bu haritalar, gelecekte daha objektif patoloji analizlerinin yapılmasını sağlamaya yardımcı olabilir.



Şek. 4. İlk ziyarette hastaya ait BT görüntüleri, sol pre-kontrast, sağ post-kontrast.



Şek. 6. 0-2,5 s-1 ölçeğinde R1 haritası, sol pre-GD, sağ post-GD. T1W'nun arttığı alanlarda GD kontrastından sonra en fazla 3 s-1 değeri görülür. Bu, natif R1 değerlerine kıyasla 3 kattan daha fazladır.



Şek. 5. MR incelemesi ayarı. Sol paneldeki aksiyel MAGiC görüntüleri: FLAIR (TR/TE/TI = 12000/100/2600 ms), T2W (TR/TE = 4500/100 ms), T1W (TR/TE = 500/10 ms)

ve T1W post-GD (TR/TE = 500/10 ms). Sağ panelde geleneksel görüntüler: T1W BRAVO'ya ait koronal ve sagittal reformat, difüzyon ağırlıklı (b = 1000) ve ADC haritası.

Kullanıcı Görüşleri

Tokyo'nun merkezindeki büyük bir akademi merkezi olan Keio Üniversitesi bünyesindeki Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapan Hirokazu Fujiwara, MD, PhD; 2015 yılının Ağustos ayında-ki SIGNA™ Pioneer kurulumundan bu yana MAGiC'i kullanıyor. "Geleneksel olarak, görüntülerin altı farklı kontrastla çekilmesi toplamda 15 dakikadan fazla zamanımızı alıyor. SIGNA Pioneer, tek seferde bu altı kontrastın alınması için FSE, multi-delay ve multi-echo'ya dayalı çok hassas analizler ile görüntülemeye imkan sağlıyor" diyor Dr. Fujiwara, "Ayrıca, görüntüleme sonrasında kont-

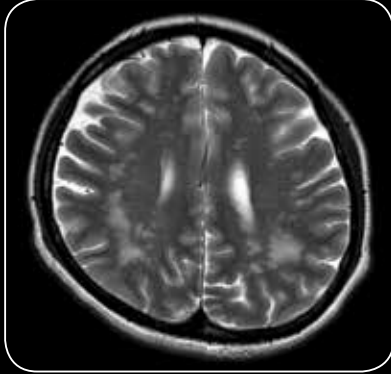
rastı istediğiniz gibi TR/TE/TI olarak değiştirebiliyor ve görüntü okumaya yönelik ihtiyaçlarınızı en iyi şekilde karşılayan görüntüler elde edebiliyorsunuz. SIGNA Pioneer, bu görüntüleme teknolojisine sahip dünyadaki ilk MR." MAGiC'in gücüne örnek vermek için, Dr. Fujiwara birden fazla beyaz madde lezyonu bulunan bir hastaya ait görüntülere bakılmasını öneriyor (Şekil 1).

"Beyaz madde lezyonları geleneksel tarama görüntüleri kadar iyi görüntülenemediği için MAGiC ile oluşturulan FLAIR görüntülerine güveniyorum," diye açıklıyor. "T1 görüntülerine bakarsanız,

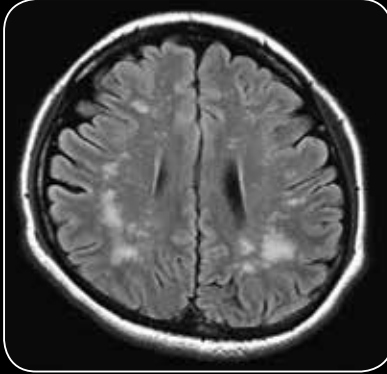
MAGiC'in düşük sinyal alanlarında daha iyi bir kontrast ve daha net, daha gelişmiş bir görüntüleme sunduğunu görebilirsiniz."

Kontrastın artırıldığı incelemeler için Dr. Fujiwara da MAGiC'ten faydalaniyor. "MAGiC'i kullanarak, geleneksel MR ile aldığımızla aynı düzeyde sonuçlara ulaşabiliyoruz. Ancak, yalnızca T1 görüntülerini karşılaştırsak MAGiC görüntüleme tarzında küçük bir farklılık arz ediyor.

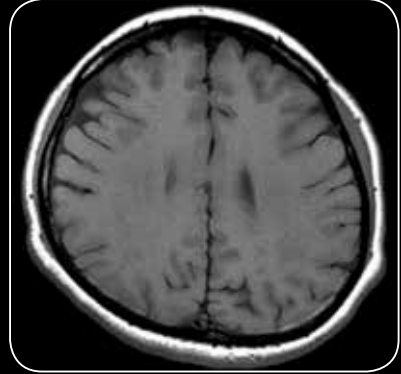
Geleneksel



T2

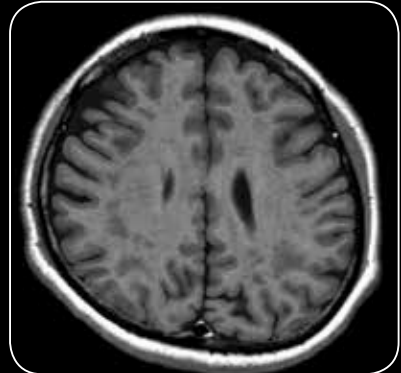
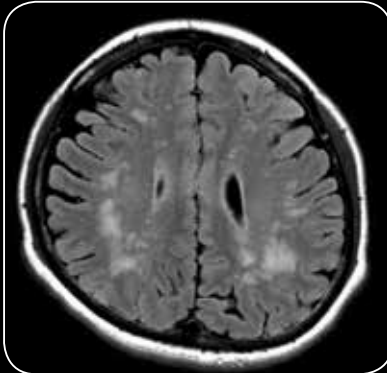
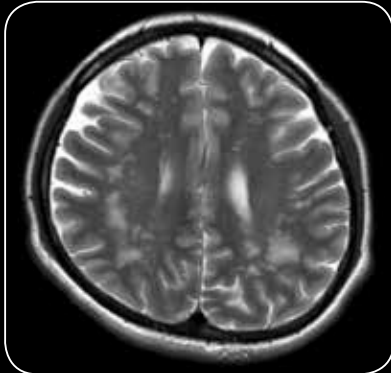


FLAIR



T1

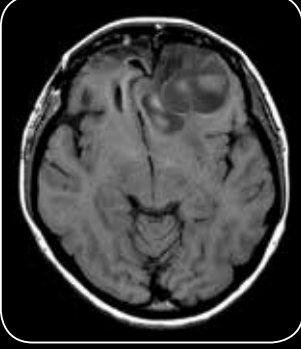
MAGiC



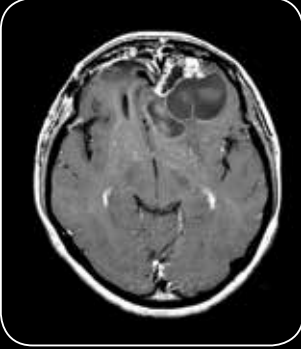
Şekil 1. MAGiC görüntüleri alttaki satırda, geleneksel tarama görüntüleri ise üstteki satırda gösterilmektedir.

Görüntüler Keio Üniversitesi'nin izniyle kullanılmıştır.

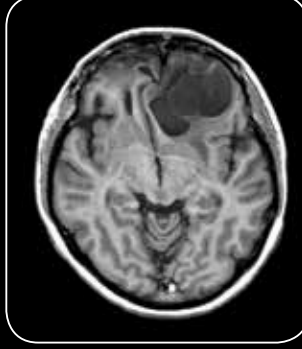
Geleneksel



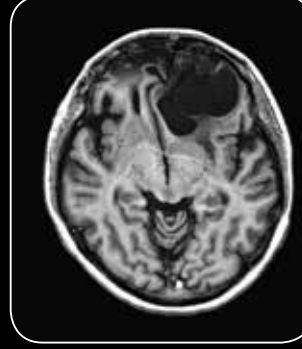
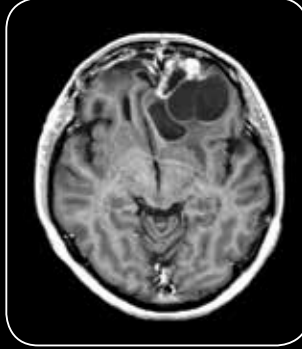
Kontrast+ T1



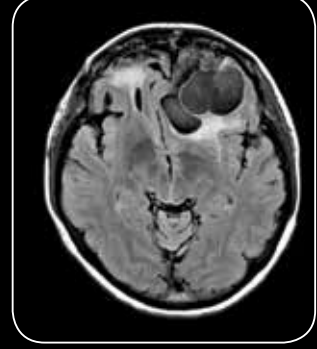
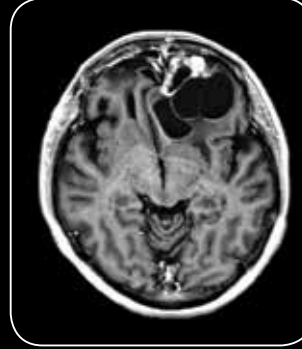
MAGiC



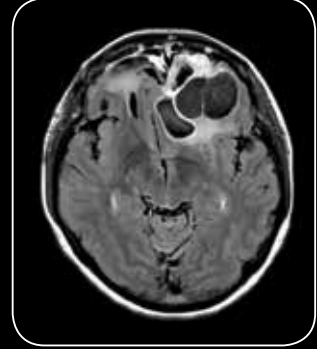
T1WI



T1 FLAIR



T2 FLAIR



Şekil 2. MAGiC görüntülerinde bulunan lezyonlar (alt satır), geleneksel MR görüntülerine kıyasla daha net görünmektedir.

Görüntüler Keio Üniversitesi'nin izniyle kullanılmıştır.

Birden fazla kontrast için bilgi almayı mümkün kılan MAGiC teknolojisinin bir avantajı da, daha net kontrast artışını mümkün kılmasıdır."

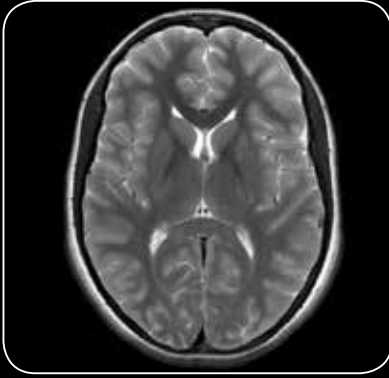
Dr. Fujiwara T1, T1 FLAIR ve T2 FLAIR gibi birden fazla kontrastın tek bir seferde incelenebilmesinin büyük avantaj sağladığını sözlerine ekliyor (Şekil 2).

"MAGiC ile kazandığımız erken deneyimlere ve bizde bıraktığı izlenime dayanarak, geleneksel MR görüntülerinde olduğu gibi her kontrast için benzer görüntü kalitesinde çekim yaptığını söyleyebilirim."

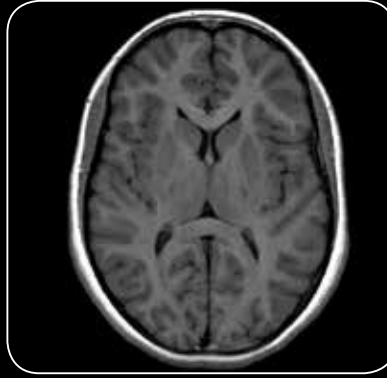
Hirokazu Fujiwara, MD, PhD

Japonya'nın Tokyo şehrinde bulunan Keio Üniversitesi'nin Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır

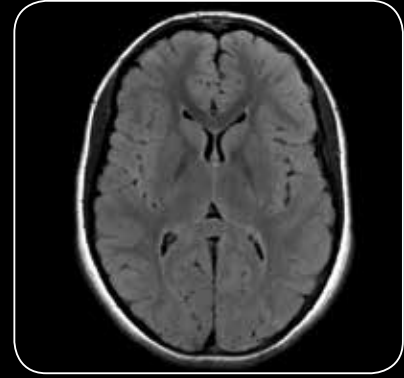




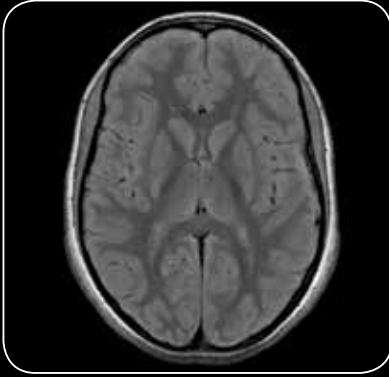
Ax MAGIC T2



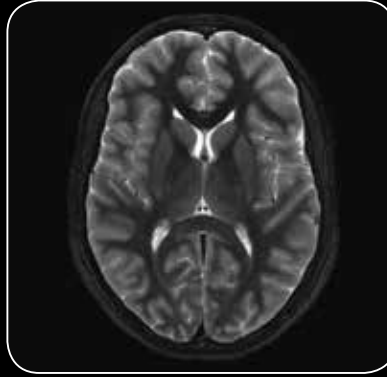
Ax MAGIC T1



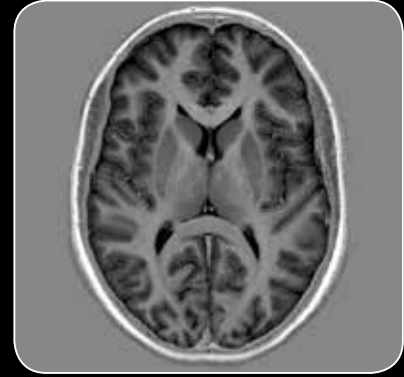
Ax MAGIC T2 FLAIR



Ax MAGIC PD



Ax MAGIC STIR



Ax MAGIC PSIR

Görüntüler Radiomed'in izniyle kullanılmıştır.

Radiomed'de MAGiC gücü

Orta Almanya'nın batısındaki dokuz noktada gerçekleştirilen özel bir uygulama olan Radiomed'de güvenilir tanıya yönelik en üst kalite ekipmanların seçimi son derece önemlidir. Radyoloji ve nükleer tıp uygulaması, tıbbi görüntülemedeki en son gelişmelerden faydalanan yüksek kalite görüntüleme hizmetleri sunmaktadır.

Buna, kısa süre önce kurulumu gerçekleştirilen, MAGiC teknolojisine sahip SIGNA Pioneer da dahildir. Radiomed bünyesinde radyolog ve Yönetici Ortağı olarak görev yapan Christopher Ahlers, MD; MAGiC'in MR görüntülemede evrim yarattığını belirtiyor. "Teknoloji sayesinde verilerin alınması kolaylaşırken radyologların kapsamlı bir inceleme gerçekleştirmesi kolay ve hızlı hale gelmiştir."

Dr. Ahlers, Almanya'da MR görüntülemeyle ilgili olarak geri ödeme alınabilmesi için, puls sekansının matriksi ve tipi ile alakalı tarama parametreleri kadar belirli görüntüleme düzlemlerini ve kontrastlarını da gerektiren yasal gereksinimlerin bulunduğunu söylüyor. "En az dört uygulama yapmamız gerekiyor, bu yüzden, MAGiC in dahil olduğu, sagittal düzlemde T2 FLAIR, DWI aksiyel ve ağırlıklı koronal T2 ve GRE nin de bulunduğu temel bir nörolojik inceleme düzenledik. Bu bize kapsamlı bir nörolojik incelemeyi sekiz dakikada gerçekleştirebilme imkanı tanıyor.

Christopher Ahlers, MD,

Almanya'nın Wiesbaden şehrinde bulunan Radiomed bünyesinde Radyolog ve Yönetici Ortağı olarak görev yapmaktadır.



Bu, hasta için iyi bir inceleme deneyimi demek. Sekiz dakika gerçekten kısa bir süre, böylece hasta zaman kaybetmiyor.”

Dr. Ahlers, MAGiC'ten önce bilgi düzeyinin daha düşük olması nedeniyle inceleme sürelerinin biraz daha uzun olduğunu belirtiyor. Tek bir kantitatif MAGiC taraması ile birden fazla görüntü kontrastının rekonstrükte edilebilmesi ayrıca avantaj sağlamaktadır. Örneğin, TR ve TE sürelerinin değiştirilmesi bulguların belirsiz olduğu durumlarda yardımcı olabilir. Dr. Ahlers, açıklamalarına parametrik haritaların lezyon karakterizasyonu için ilave bilgi sağladığını ekleyerek devam ediyor.

“3.0T'de T1 ağırlıklı görüntüleme karmaşık olabilir, ancak MAGiC ile oldukça kararlı bir T1 kontrastına sahibiz, bu da avantajlardan biri. T2 FLAIR kontrastı ile, inflamatuvar lezyonların tespitinde sağlanan sonuçlara oldukça güveniyorum.

MAGiC, genel olarak iyi bir sinyal-gürültü oranıyla etkileyici bir görüntü kalitesi sunuyor. MAGiC'i kullanmak ve adapte olmak kolay, işlem otomatik olarak gerçekleşiyor ve işleme araçlarının entegrasyonundan oldukça memnunum. Bu, tüm yönleriyle akıllı bir sistem ve MR görüntülemeye yepyeni bir çağ açıyor.”



^MAGiC, 510k belgesi almamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde satılmaz.

Hirokazu Fujiwara, MD, PhD, Japonya'nın Tokyo şehrinde bulunan Keio Üniversitesi'nin Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır. MR anjiyografi ve 4D BT dahil olmak üzere nörolojik görüntüleme alanında araştırmalar ve klinik çalışmalar yürütmektedir.

Christopher Ahlers, MD, Almanya'nın Wiesbaden şehrinde bulunan Radiomed Radyoloji ve Nükleer Tıp Uygulamaları bünyesinde radyolog ve Yönetici Ortağı olarak görev yapmaktadır. Kiel Üniversitesi'nde eğitim gördükten sonra Kuzey Almanya'da bulunan Radiology Vechta kliniğinde stajını tamamlamıştır.

Referanslar ve Teşekkür

Detaylı teknik genel bakış için Marcel Warntjes'e (CTO Synthetic MR) teşekkürlerimizi sunarız.

MAGiC MDME sekansına ait detaylar Warntjes ve arkadaşları tarafından daha kapsamlı şekilde açıklanmaktadır. Magnetic Resonance Imaging 60; 320-329 (2008).

Sentetik MRI konsepti Bobman ve arkadaşları tarafından açıklanmaktadır. AJNR 6:265-269 (1985) ve sentetik MR görüntüleme yönelik sinyal eşitlikleri Maera ve arkadaşları tarafından açıklanmaktadır. Magnetic Resonance in Medicine 54:241-245 (2005).

Blystad ve arkadaşları tarafından sentetik görüntüler üzerinde pilot bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Acta radiologica 53:1158-63 (2012).

GE, Olimpiyat Oyunları için Rio'daydı

Olimpiyat Oyunları'nın uluslararası ortağı GE, oyunlara Güney Amerika'da ev sahipliği yapan ilk şehir olan Rio de Janeiro için 170'den fazla altyapı projesiyle katkıda bulundu.

Olimpiyat Oyunları'nın uluslararası ortağı GE, oyunlara Güney Amerika'da ev sahipliği yapan ilk şehir olan Rio de Janeiro için 170'den fazla altyapı projesiyle katkıda bulundu. 2005 yılından bu yana GE'nin Olimpiyat sponsorluğu kapsamında çalışan GE Olimpiyat ve Spor Pazarlama Direktörü Chris Katsuleres, GE'nin düzenlediği büyük çalışmaları; ek enerji kapasitesi, stadyumlar için aydınlatma, mekânlar için enerji yönetim sistemleri, sporcular için sağlık hizmetleri olarak özetledi. 2006'da Torino ile devam eden süreç ve sonrasında da çalışmalarını sürdüren Katsuleres, "Olimpiyat Oyunları, mükemmellik ve performansla ilgilidir ve bu da, GE'nin marka değerleriyle örtüşür niteliktedir" dedi. Rio 2016 Olimpiyat Oyunları'nda teknolojiler ve çözümlerle oyunlara katkıda bulunan sekiz farklı iş kolunun bulunduğunu belirten Katsuleres, "Brezilyalı spor takımlarının dijital-performans yönetimi için Rio'daki Küresel Araştırma Merkezi'mizdeki araştırmalardan da faydalandık" diye

konuştu. 5 Ağustos'taki Olimpiyat Oyunları Açılış Töreni için her şeyin zamanında hazır ve çalışır olması adına planlama, üretim, teslim, kurulum ve devreye alma aşamalarında çok sayıda kişi görev aldı. Katsuleres şunları dile getirdi: "Bu proje, GE Brezilya'nın da ötesine geçmektedir. Çin, Polonya, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Macaristan ve Brezilya olmak üzere, dünyanın dört bir köşesinden ürünlerimiz var. Rio'da yaptıklarımıza bakarsanız, GE'nin kapsamı ve GE Store'un hayata geçişi arasındaki bağlantıyı da görebilirsiniz." Katsuleres, GE'nin Oyunları desteklediği birtakım kilit alanlara değinerek GE raporlarından, yerel spor federasyonu için yüksek teknoloji eğitim programından ve şirketin Rio'da miras niteliğindeki katkılarından da söz etti.

Enerji Bağlantıları

Uluslararası Yayın Merkezi, (IBC) spor karşılaşmalarının herhangi birine ev sahipliği yapmamış olsa bile Oyunlar sırasında belki de en kritik öneme sahip altyapılardan biri. Bu binada dünyaya yayın akışı sağlamak üzere çalışan 5000 üretim personeli görev alıyor. IBC gücünü,

GE'nin enerji yönetim ve dağıtım ekipmanlarından aldı. Ayrıca IOC'nin uyguladığı enerji depolama stratejisinde de kritik bir rol oynayan GE; şebekelerden alınan birincil güçte herhangi bir arızanın meydana gelmesi durumunda devreye girecek şekilde yedek enerji sağlıyor. IBC de dahil olmak üzere Rio'daki her bir mekanda GE tarafından devreye alınacak olan 3000 UPS [Kesintisiz Güç Kaynağı] gücünde tek ve üç aşamalı sistemler var. GE'nin alçak gerilim panolarından şalt tesislerine kadar geniş bir yelpazeye yayılan elektrik dağıtım ekipmanları ve 65 güç transformatörü bulunuyor. Bunun yanında şehrin tamamı için ek güç üretimi gerekeceğinden, GE'nin burada hayata geçirdiği iki büyük enerji projesi de mevcut. Bu doğrultuda, GE, Rio'da güç ve enerji alanının tamamında çeşitli seviyelerde varlık gösteriyor.

Aydınlatma Çözümleri

Stadyumların ve arenaların aydınlatılmasındaki en büyük zorluğu, Olimpiyat Oyunları'nın yayımlanması için gereken standartlar oluşturuyordu. GE'nin oyunlardaki işbirliğinin bir parçası olarak,



yayın kuruluşu olan partnerlere dağıtım için küresel bir akış sağlayan Olimpiyat Yayın Hizmetleriyle yakın çalışmalar sürdürdü. GE, geleneksel aydınlatma çözümlerinden daha fazla enerji verimliliği sağlayan LED çözümlerine geçiş yapmaya odaklı, şehir genelinde kullanılan aydınlatma kapsamında birçok proje geliştirdi. Bu kapsamındaki en büyük iki projesi, iş merkezlerinin bulunduğu bölge olan Lapa ve Flamengo Park'ında gerçekleşti.

Gelişmiş Tıbbi Görüntüleme

Rio'ya seyahat eden 10 bin sporcuyla yönelik bir tıbbi hizmetler tesisi olan Poliklinik, sporcuların erişebileceği en yakın teknoloji bağlantısını sundu. GE burada da MR'dan ultrasona ve dijital röntgene kadar uzanan tam kapsamlı diagnostik görüntüleme yaklaşımlarını sunmuştur.



Bu teknolojiler, GE Sağlık'ın diagnostik dijital görüntüleme çözümleriyle bir araya gelerek dünyanın en iyi sporcuları için yüksek kalitede sağlık hizmetinin sunulmasını sağlamıştır. Bu sporcular, bütün ömürleri boyunca ülkelerini Olimpiyat Oyunları'nda temsil etmek uğruna antrenman yaptı. Ancak yaralanmalar da, sporun bir parçası. GE, Bu tür olaylar gerçekleştiğinde, sporcular, müsabakalara devam edebilsin ve hayatları boyunca kurdukları hayalleri gerçekleştirebilsin diye, sağlık uzmanlarının durumu en iyi şekilde değerlendirebilmeleri amacıyla ve sporcuyla oyunlara kusursuz bir şekilde geri döndürmeleri için gereken diagnostik görüntüleme araçlarını sağlamıştır.

Elektronik Tıbbi Kayıtlar

GE ekipman sağlamanın yanı sıra Rio'da ilk defa olmak üzere elektronik tıbbi kayıt sistemi Centricity Practice Solution çözümünü hayata geçirdik. Daha önceki yıllarda sporcular Poliklinik'e geldiklerinde bir sürü basılı form doldurarak sağlıklarıyla ilgili geçmişlerine yönelik soruları en iyi şekilde yanıtlamaya çalışırdı. Artık bir sporcu Poliklinik'e geldiğinde, akreditasyon taramasından geçerek gerekli bilgileri alıp ve Poliklinik'te yer alan tüm bilgisayar ünitelerinden erişilebilecek şekilde bir tıbbi kayıt oluşturma şansına sahip olmuştur. Buradan diagnostik görüntüleme modaliteleri için bağlantılar kurularak ve söz konusu sporcuya özel tüm bilgiler ve veriler, Poliklinik'te bulunan tüm sağlık uzmanları tarafından erişilebilen tek bir tıbbi kayıta tutulması sağlanmıştır. Şimdiye kadar nasıl işlediğine bakıldığında, bu başlı başına çarpıcı bir dönüşümdür.

Dijital Performans Yönetimi

GE, ev sahibi ülkelerin her birinde ulusal spor federasyonlarından biri için sponsorluk sağlıyor. Bu şekilde orada bulunan sporcularla bağlantı kurup ve onları destekliyor. Rio için ise ortak çalışmalar yürüttüğümüz Brezilya Kano/Kayak Federasyonu teknolojiye yola çıkarak GE ile birlikte neler yapabileceklerini görmek istedi. Bu doğrultuda, takımın performans direktörü ve antrenörleri ile birlikte çalışan GE, Rio'daki Küresel Araştırma Merkezi'ndeki veri bilimcilerin sunduğu verilere dayalı bir ortaklık kurdu. Dünya standartlarında, birinci sınıf bir veri kayıt ve analiz sistemini geliştirdi. Antrenörlerin, sporcuların idman sürecine yönelik tüm verilere gerçek zamanlı erişimi bulunuyor. Sporcuların hızlarını ve biyometrik verilerini izleyebilmiş ve sporcuların performansında yarım saniye bile ilerleme kaydedebilmek için önceden gerçekleşen idmanlarla ve rakipleriyle buradaki verileri karşılaştırabilme şansı bulmuşlardır. Bu işbirliği, GE'nin sporcu performansı ile bağlantılı bir projede hayat bulan dijital endüstriyel teknolojileri ve veri analizi becerilerine yönelik güzel bir örnektir.



‘Kızlar Kodluyor’ eğitimi ile öğrencileri dijital dönüşüme hazırlıyoruz

Dünyanın öncü dijital endüstriyel şirketi haline dönüşmekle kalmayıp, yeni nesilleri dijital dönüşümle şekillenecek iş dünyasına hazırlıyoruz.



GE (General Electric) Türkiye olarak, ülkemizde dijital dönüşümün hızlanması ve geleceğin kadın mühendislerinin yetişmesine katkı sağlanması hedefiyle 13 - 14 Haziran tarihlerinde Türkiye İnovasyon Merkezi'nde 25 kişilik 4 gruptan oluşan, 9-11 yaşları arasındaki avantajlı ve dezavantajlı toplam 100 kız öğrenciye, Robincode.org'un "Kızlar Kodluyor" programı altında temel programlama eğitimi verdik. 'Kızlar Kodluyor' adlı program kapsamında gerçekleştirilen 2 saatlik eğitimler, Robincode bünyesindeki bilgisayar mühendisleri ve bilişim teknolo-

jileri öğretmenlerinden oluşan eğitmen kadromuz tarafından verildi. Bu programda başarılı olan 30 öğrencimiz üç haftada toplam 16 saatlik eğitimi kapsayan yaz okuluna katılma hakkına sahip oldu. Bilişim teknolojileri, internet güvenliği ve temel kodlama öğrenerek algoritma becerilerini geliştiren kız öğrencilerimiz, Cisco Networking sistemine kayıt edilerek ücretsiz ve online olarak "Get Connected" dersi ve sertifikası alma, "Hour of Code" Türkiye için yapılacak etkinliklere, eğitimlere kaydolarak destek alma, global bir çalışmanın parçası olma şansına da ayrıca sahip olmuş oldu. Mezuniyet programında kısa bir konuşma yapan

GE Türkiye Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO'su Canan M. Özsoy şöyle dedi; "GE olarak 5 yıl önce, dünyanın en büyük dijital endüstriyel şirketi haline dönüşme kararı aldıktan sonra gerekli çalışmaları yaparak, geçtiğimiz yıl da "GE Dijital"ı kurduk. Bu vizyonla dünyada dijital dönüşüme öncülük ederken yeni nesilleri de geleceğin iş dünyasına hazırlamak önceliklerimiz arasında yer alıyor. Bu yıl sonuçlarını açıkladığımız 5. GE Küresel İnovasyon Barometresi Türkiye sonuçları da, konunun önemini altını bir kez daha çiziyor".



Ülkemizde yöneticiler sorun çözen, yaratıcı, analitik ve girişimci iş adaylarını tercih ediyor.

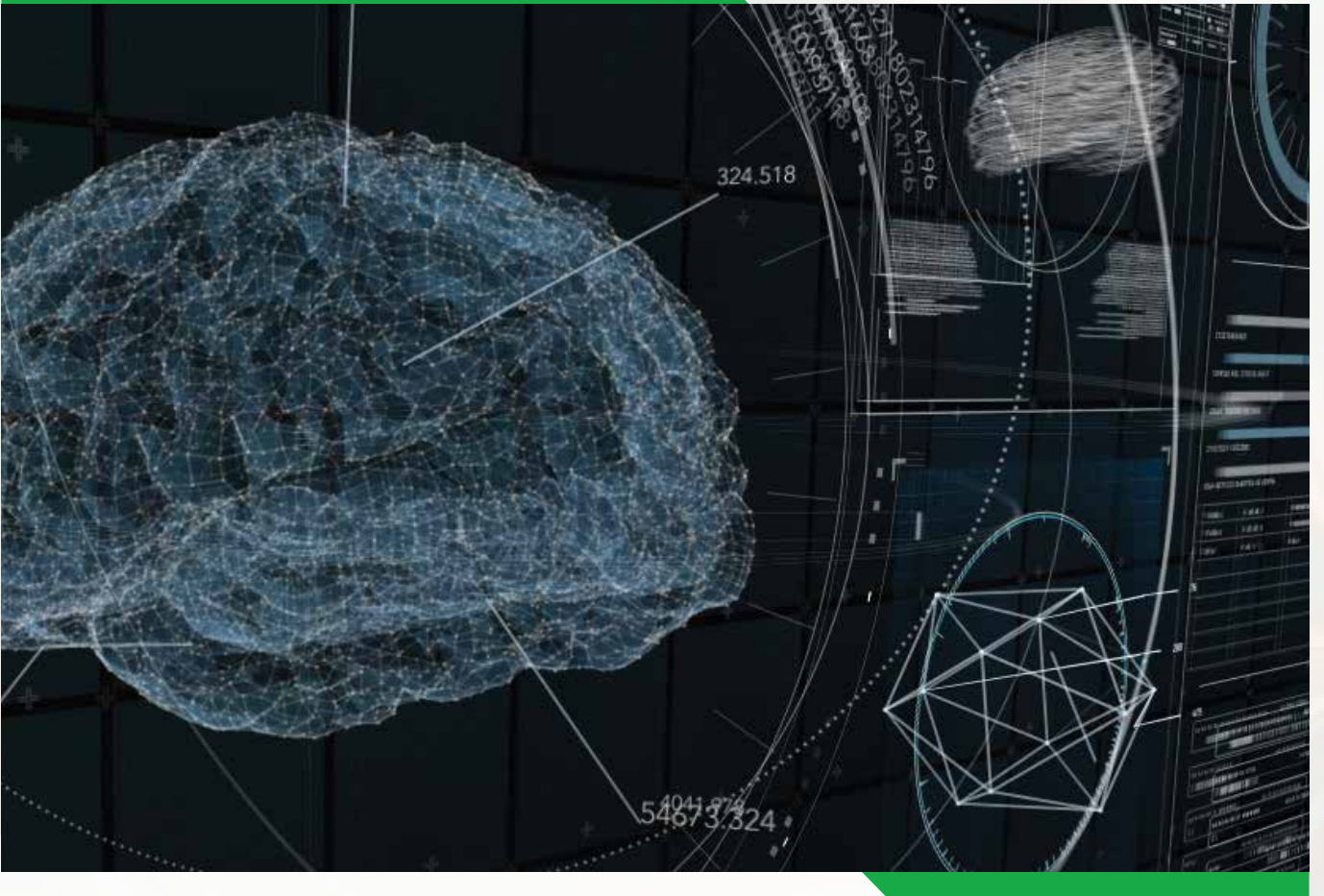
Özsoy, Araştırma sonuçlarına göre Türk yöneticilerin, iş başvurusunda bulunan adaylarda en çok aradıkları özelliklerin yüzde 62'sinin 'sorun çözme becerisi', yüzde 49'unun 'yaratıcılık', yüzde 46'sının 'analitik beceri', yüzde 41'inin ise 'girişimci ruh' olduğunu da sözlerine ekledi. Özsoy: "Biz de GE Türkiye olarak özellikle kız çocuklarının iş dünyasındaki rollerinin artmasına, sorun çözme ve analitik becerilerinin gelişerek kızlarımızın geleceğin yeni iş modellerine de adapte olmasına odaklandık. Robincode.org'un 'Kızlar Kodluyor' programı kapsamında 100 kız öğrencimizi GE Türkiye İnovasyon Merkezi'ndeki eğitimlerimizde ağırlamaktan, geleceğin kadın girişimci ve mühendislerinin yetişmesine katkı sağlamaktan mutluluk duyuyoruz. Bu yönde yeni projelerde de rol almaya devam edeceğiz" dedi.



"Kızlar Kodluyor"

Robincode Kurucu Başkanı Gözde Erbaz ise verilen eğitimler hakkında şöyle konuştu; "CODE.ORG Türkiye sorumlusu ROBINCODE.ORG olarak ülkemizin teknoloji üretken güçlü bir ülke olması yolunda, erken yaşta bilgisayar bilimlerinin öğretilmesi ve her çocuğa eşit fırsat verilmesi ile yeni nesillerin teknoloji kullanan değil, teknoloji üreten nesiller olacağına inanıyoruz. Bu sorumlulukla Cisco Networking Akademisi ve Oracle Akademi'nin desteğiyle 5-16 yaş grubundaki çocuklara bilgisayar bilimleri ve stem eğitimleri vererek çalışmalarımızı sürdürüyoruz. General Electric gibi yüksek teknoloji üreten bir dünya deviyile işbirliği yaparak, GE Türkiye İnovasyon Merkezi'nde

gerçekleştirdiğimiz "Kızlar Kodluyor" projesimizin Türkiye'nin dijital dönüşümüne katkı sağlayan çok önemli bir proje olduğunun altını çizmek istiyorum. GE'ye ülkemiz kız çocuklarına ve ülke geleceğimize verdikleri katkıdan dolayı teşekkürlerimizi sunarız" dedi. Eğitim programının 28 Haziran'da gerçekleşen "Kızlar Kodluyor" programının mezuniyetine, GE Kadın Çalışan Ağı ve GE Gönüllülerinin yanı sıra GE Türkiye Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO'su Canan M. Özsoy, Türkiye Teknoloji Merkezi Genel Müdürü Dr. Aybike Molbay, Robincode.org Kurucusu Gözde Erbaz katıldı. Mezuniyet töreni, programa katılan öğrencilere sertifikalarının takdim edilmesi ile sona erdi.

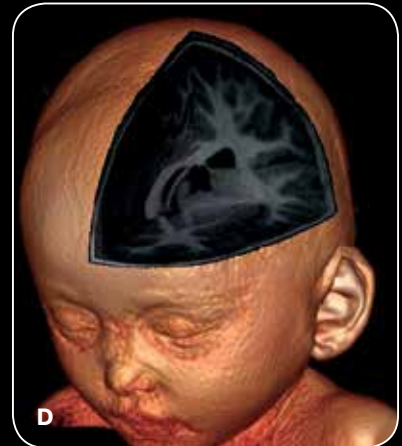
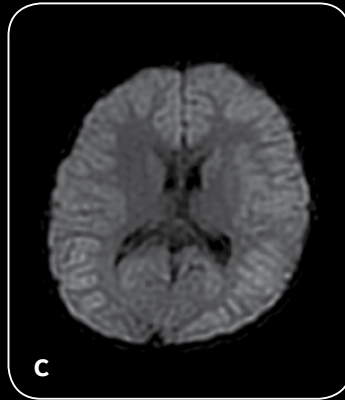
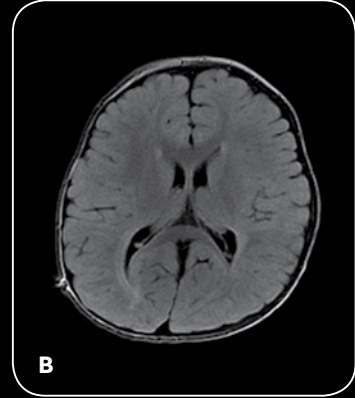
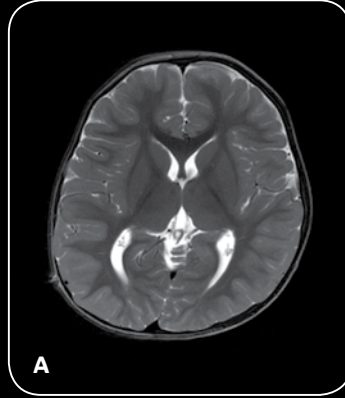
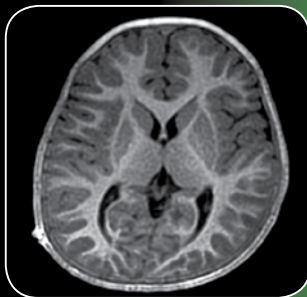
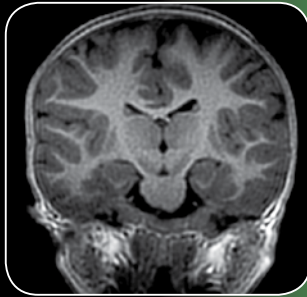


SIGNA Pioneer ile Nörolojik Görüntülemeye Öncü Teknolojiyi Getiriyor

► Hirokazu Fujiwara, MD, PhD, Tanısal Radyoloji Yardımcı Doçenti, Keio Üniversitesi, Tokyo, Japonya. ◀



Keio Üniversitesi Tokyo'nun merkezinde bulunan kapsamlı bir akademik merkezdir. Japonya'nın önde gelen kurumlarından biri olan Keio Üniversitesi, başarılı pratisyenleri ve tanınmış araştırmacılarıyla köklü ve seçkin bir geleneğe sahiptir. Hastanede ayrıca dünyadaki ilk GE Sağlık imzalı yeni SIGNA™ Pioneer 3.0T MR kurlumlarından biri bulunmaktadır.



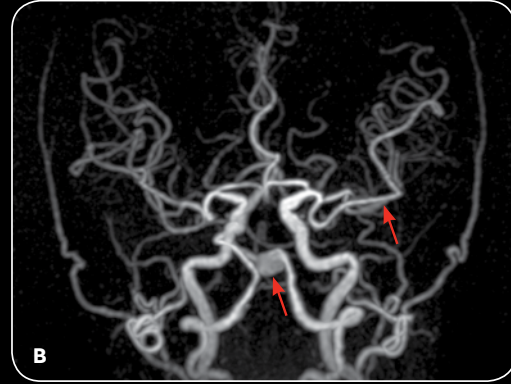
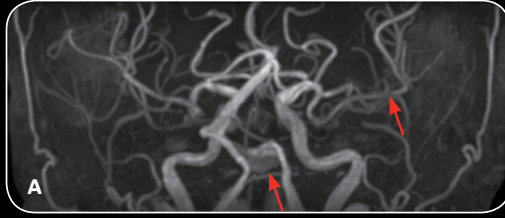
Şekil 1. Soldaki görüntüler Koronal ve Aksiyel reformatlarla Sagittal planda SilentScan 3D çekimidir. Silent T2 PROPELLER (A), Silent T2 FLAIR PROPELLER (B), Silent DWI (C) ve 3D SilentScan 3D rekonstrüksiyonu (D).

SIGNA Pioneer, yeni Total Digital Imaging (TDI) ileri donanım teknolojisiyle donatılmıştır (bkz. Haberler, sayfa 6). SIGNA Pioneer hastanemizde 2015 Ağustos ayı sonunda kullanıma girmiştir. Bu makalede tarayıcının işleyişine ilişkin ilk izlenimlerimiz ve ayrıca iki temel klinik uygulama anlatılmıştır: SilentScan ve Cube Double Inversion Recovery (DIR).

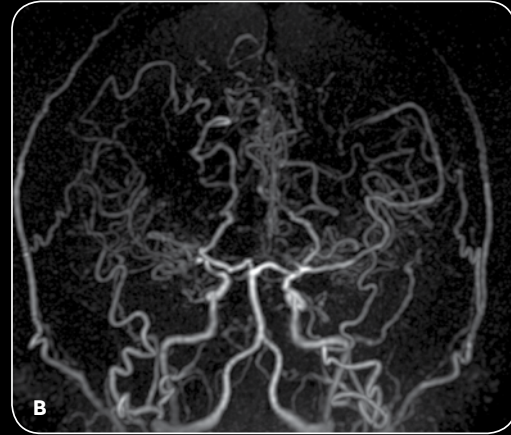
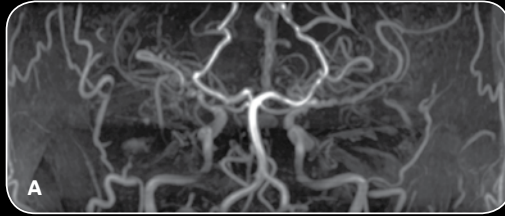
SilentScan ile Zero TE görüntüleme

SilentScan tarama gürültüsü önemli ölçüde azaltılmış T1, T2, T2 FLAIR, DWI ve MRA'yı içeren eksiksiz bir nörolojik inceleme yapmanıza olanak tanıyan ileri bir teknolojidir. SilentScan ile tarama odası ortam gürültüsünü 91 desibelden 3 desibelin altına çekebiliyoruz. Şekil 1'de pediatrik hastalarda SilentScan teknolojisiyle çekilmiş birkaç görüntü sunulmuştur. Bu rutin pedi-

atrik nörolojik MR incelemesini yapmak yaklaşık 10 dakika sürmektedir. SilentScan MR Anjiyografi (MRA) SIGNA Pioneer'da kullandığımız etkileyici bir teknolojidir. Görüntü çekim tekniği, Zero TE görüntüleme özelliklerinin neredeyse tümüne sahip olduğundan kan akışının indüklediği daha az faz dağılımı görülmektedir.



Şekil 2. Anevrizma için TOF MRA (A) - SilentScan MRA (B).



Şekil 3. TOF MRA (A) - SilentScan MRA (B)

Moyamoya hastalığında.

Sonuç olarak türbülanslı akışın neden olduğu daha az sinyal azalması etkisi ve manyetik duyarlılıktan kaynaklanan daha az artefakt içeren görüntüler alabiliyoruz. Şekil 2 anevrizma bulunan bir hasta olgusudur. Time-of-flight (TOF) MRA'ya kıyasla SilentScan MRA büyük anevrizmada daha yüksek sinyal ve arterde daha üniform sinyal vermektedir (Şekil 2).

Hirokazu Fujiwara, MD, PhD, Japonya'nın Tokyo şehrinde bulunan Keio Üniversitesi'nin Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır.

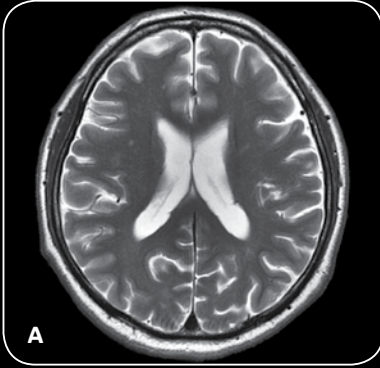
3D SilentScan MRA ayrıca TOF MRA ile aynı tarama süresinde tam beyin görüntülemesine olanak tanımaktadır. Kolateral sirkülasyonun değerlendirilmesini içeren Moya-moya hastalığı

gibi olgular için aynı tarama süresinde tam beyin değerlendirmesi bizim için çok büyük bir kazanımdır. Ayrıca, SilentScan MRA görüntüsünde iç karotid arterde TOF MRA görüntüsünde görülen sinyal azalması yaşanmamakta ve Şekil 3'te gösterildiği gibi homojen sinyal kazanımı elde edilebilmektedir. SIGNA Pioneer'da SilentScan MRA ile ilk deneyim ve izlenimimize göre yüksek akış hızından dolayı 3D TOF tekniğinde büyüyen sinyal faz dağılımının gerçekleştiği bükülen ve yatay bölgelerde sinyal azalması söz konusu olmamaktadır.

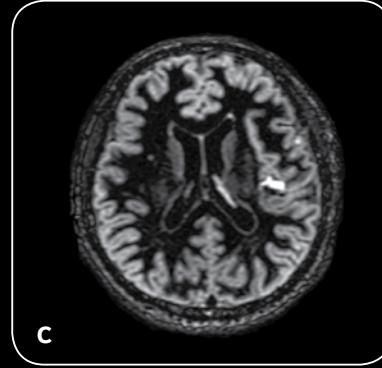
Hirokazu Fujiwara, MD, PhD,

Japonya'nın Tokyo şehrinde bulunan Keio Üniversitesi'nin Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır.

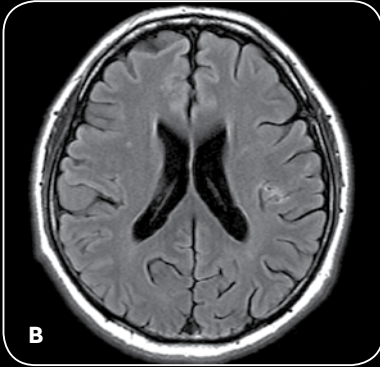




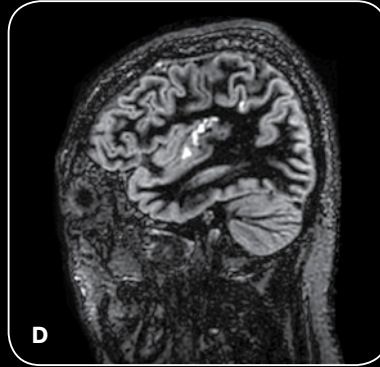
A



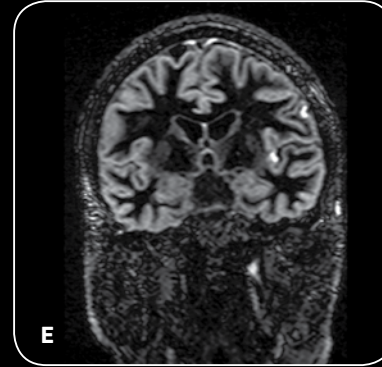
C



B



D



E

Şekil 4. Cube DIR eski bir serebral enfarktüsün gösterilmesine yardımcı oluyor. T2w (A), FLAIR (B) ve Cube DIR (C-E).

Manyetik duyarlılık artefaktı azalmakta olup lezyonların yapısını belirlememize ve küçük lezyonların gözden kaçmasını önlemeye yardımcı olacağını düşündüğümüz genel bir homojen sinyal bulunmaktadır. Ayrıca kolateral sirkülasyonun ve kan akışının şant paterninin gösterilmesi TOF MRA'ya kıyasla SIGNA Pioneer'da SilentScan MRA ile daha iyidir.

Cube DIR

SIGNA Pioneer ile Cube ve Double Inversion Recovery kombinasyonunun sonucu olan CUBE DIR volümetrik görüntüleme olanağına sahibiz.

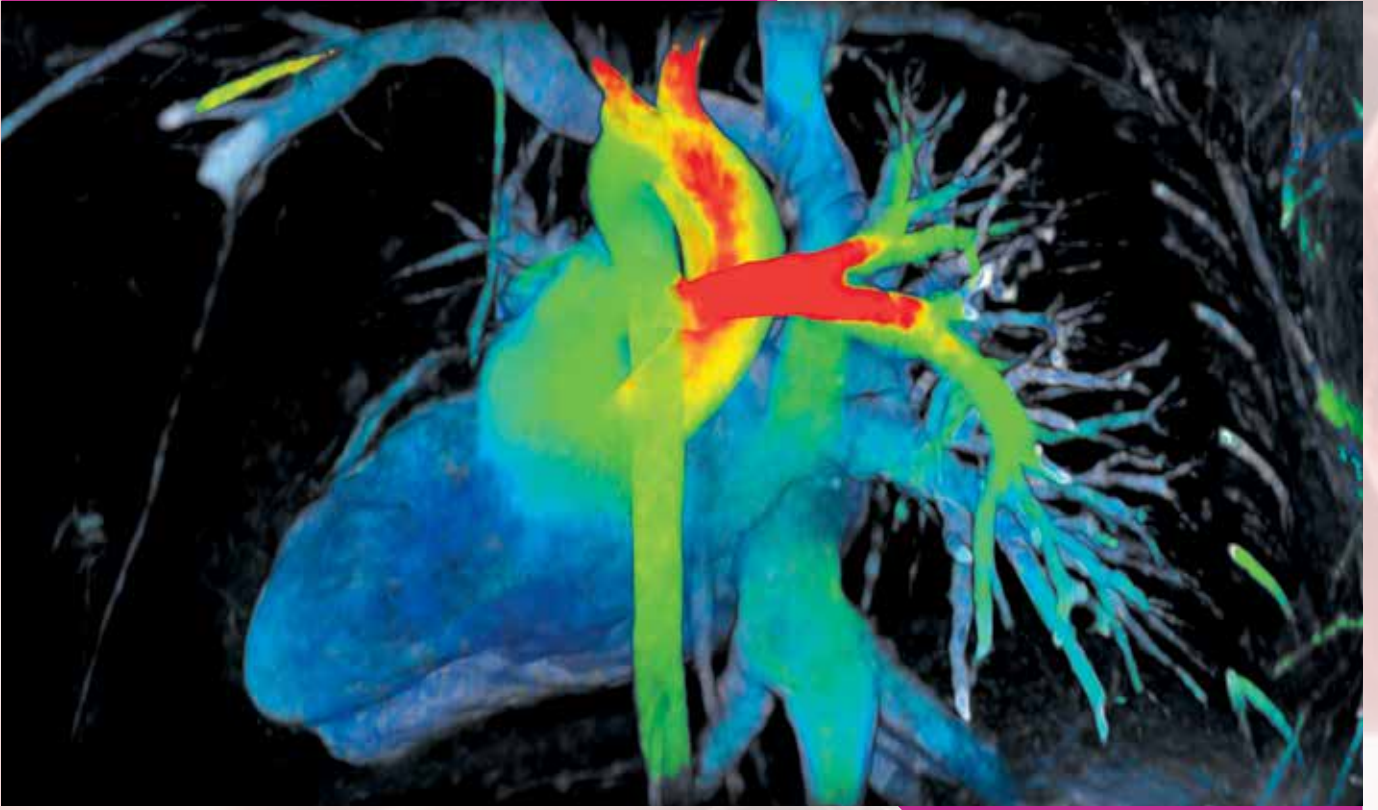
Burada birden fazla enfarktüsün olduğu bir olgu sunuyoruz (Şekil 4). Geleneksel FLAIR görüntüsünde lezyon, stroke boyutu çok küçük olduğundan düşük kontrast nedeniyle iyi görselleştirilememiştir. Diğer yandan Cube DIR ile korteksteki küçük lezyonlar enfarktüs bölgesinde DIR ile daha yüksek lezyon kontrastı sayesinde net ve kolay şekilde görüntülenebilmektedir.

SIGNA Pioneer Özeti

SIGNA Pioneer'da SilentScan yalnızca bir gürültü azaltma teknolojisi değildir. SilentScan MRA'dan özellikle etkilenen ve Zero TE görüntüleme özelliğinin

farklı bir çekim teknolojisini esas aldığı için tanısal performansın iyileştirilmesine yardımcı olmasını ve yeni klinik bilgiler sağlamasını bekliyoruz. 3D Cube DIR önceden gözlemlenmesi zor olan lezyonların görüntülenmesini mümkün kılmaktadır. SIGNA Pioneer deneyimimiz arttıkça ileri görüntüleme sekanslarının mümkün kıldığı yeni tanısal özellikleri incelemeyi planlıyor ve bunun daha fazla sayıda hastaya bakım sağlayabilmemize yardımcı olacağına inanıyoruz. **S**

Hirokazu Fujiwara, MD, PhD, Japonya'nın Tokyo şehrinde bulunan Keio Üniversitesi'nin Tanısal Radyoloji Departmanı'nda Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır. MR anjiyografi ve 4D BT dahil olmak üzere nörolojik görüntüleme alanında araştırmalar ve klinik çalışmalar yürütmektedir.



Akışa Uyun

ViosWorks[‡] Maliyetleri Düşürme Konusundaki Karmaşıklığı Azaltmaya ve Kardiyak MR Sonuçlarının İyileştirilmesine Yardımcı olabilir.

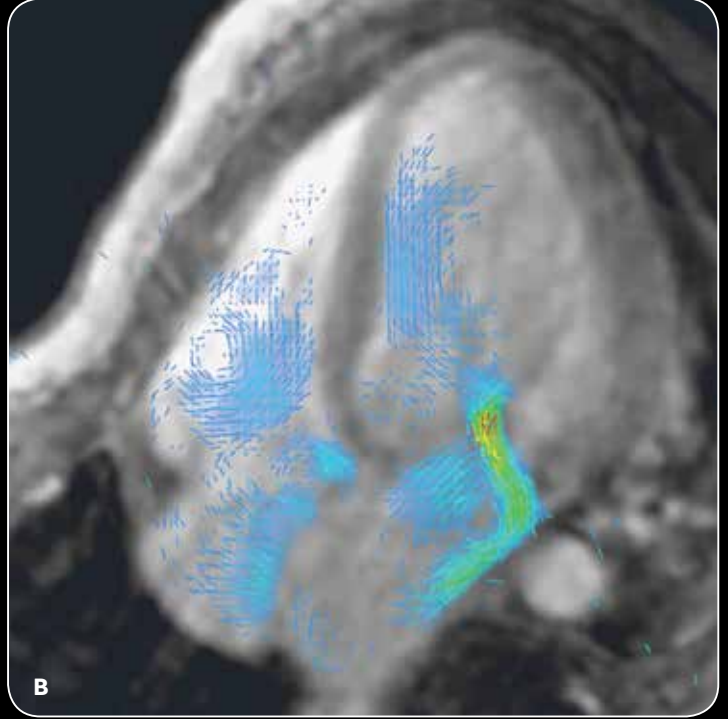
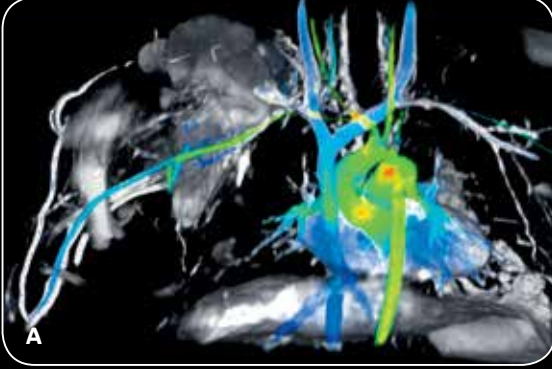
Ortalamada konvansiyonel kardiyak MRG (CMR) incelemeleri, gerçekleştirilen tüm MR tetkiklerinin %1'inden azını temsil eder ve sayının bu kadar düşük olmasının bir nedeni vardır.¹ Tarihsel olarak CMR uygulaması hep son derece karmaşık olmuştur. Özellikle prosedürün karmaşıklığından dolayı tetkik için sıklıkla bir saatin üzerinde zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Tanısal teknik, temelde 2D olan ve tarama planı oryantasyonunda

oldukça spesifik olan çoklu sekans çekimini gerektirmektedir. Yani teknisyenler sürekli hareket eden ve karmaşık olan anatomiyi çekerken küçük bir hata toleransına marjinine sahiptir. Sonuç olarak bu CMR taramaları, çoğu prosedür yalnızca MR teknisyeni tarafından gerçekleştirilebildiğinden ve daha sonra bir klinisyen tarafından değerlendirilebildiğinden MR dünyasında özgün bir durum olan kardiyovasküler görüntüleyici alt uzmanlığının desteğine ihtiyaç duymaktadır. Tüm bunlar bir araya

getirildiğinde konvansiyonel teknikle ortalama çekim süresi akım ve fonksiyon analizi için yaklaşık 45 ila 60 dakika, konjenital olgular için (akım, fonksiyon ve anatomik analiz) 60 ila 90 dakika ve kapak hastalıkları için 60 dakikadır. "Ayrıca hastalardan nefeslerini daha uzun süre tutmalarını istiyorsunuz" diyor San Francisco merkezli Arterys CEO ve kurucusu Fabien Beckers. "Kardiyak sorunlarınız varsa nefesinizi birden fazla kez 10 veya 20 saniye tutmak başlı başına sıkıntılı olabiliyor."

[‡] ViosWorks şu anda satışta değildir.

"Ürünün Tıbbi Cihaz Yönetmelikleri kapsamındaki çalışmaları tamamlanmamıştır; ilgili gereklilikler yerine getirilmeden piyasaya arz edilemez."



Şekil 1. Göğüs ve üst ekstremité akışını görselleştiren Koronal projeksiyonda serbest solunum 7D fonksiyonel çekim (A). Vektör görüntü (B) mitral kapak regürjitasyonunu değerlendirmek için akış miktarını ve akış doğrusalığını sağlar.

CMR'nin dışındaki modalitelerin kardiyak akış ve fonksiyonun değerlendirilmesinde bazı dezavantajları bulunmaktadır. "Örneğin ekokardiyografi daha ekonomik ve bu nedenle daha yaygın kullanıma sahip olabilir, ancak incelemenin kalitesi kullanıcıya oldukça bağlıdır" diye ekliyor Beckers. "Dolayısıyla bir klinisyen için kan akışıyla ilgili olduğundan güvenli bir tanı sunmak zor olabilir. Neyse ki günümüzde karmaşıklık ve maliyete ilişkin endişelerin azaltılmasına yardımcı olurken daha kısa sürede daha iyi sonuçlar sunan teknolojiler bulunmaktadır.

Daha bilinçli tanılar ve kararlar

Çok boyutlu akış ve fonksiyon CMR

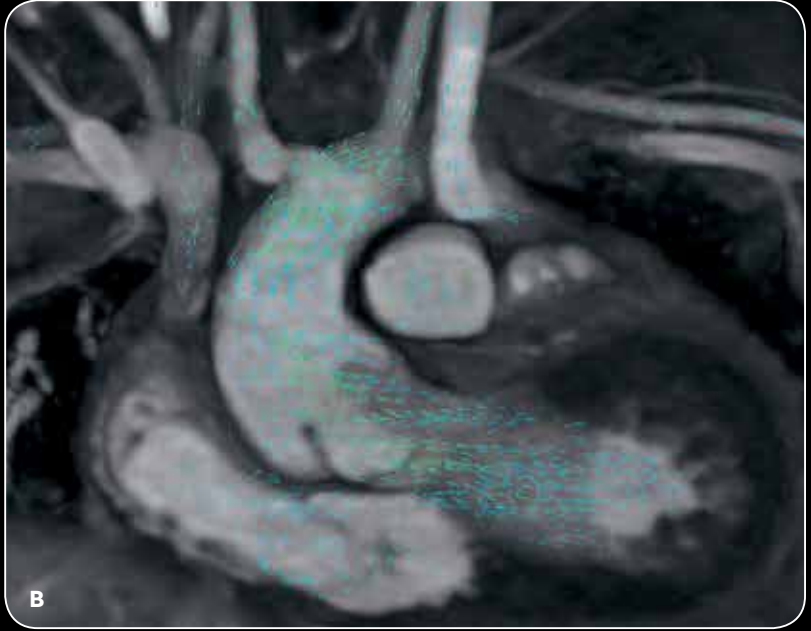
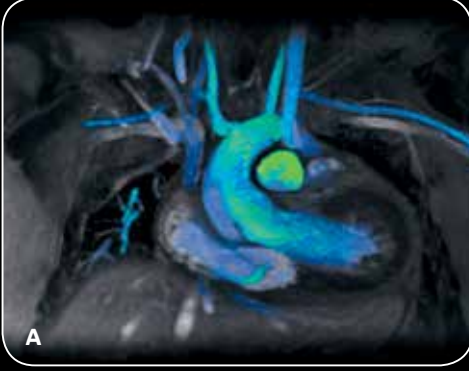
tetkikinin arkasındaki bu yeni olmayan teknoloji, geçmişte çoğunlukla araştırma amaçlı kullanılmıştır. Artık yeni teknolojik ilerlemeler ve GE Sağlık ve Arterys işbirliğiyle klinisyenler nefesin tutulmasına gerek kalmadan 10 ila 20 dakikada tamamlanabilen 7D Akış CMR tetkikine erişebilecektir.

ViosWorks tüm görüntülenen hacimdeki her lokasyonda ve kardiyak döngüdeki her zaman noktasında anatomi ve hız bilgilerini kodlamaktadır.

Spesifik lokalizasyon artık gerekli değildir ve kardiyovasküler görüntüleyicinin MR teknisyenini denetlemek için tarayıcının başında durmasına gerek kalmaması ihtimali söz konu-

sudur. GE Sağlık Global Kardiyak MR Uygulamaları Müdürü Anja Brau şöyle diyor: "ViosWorks'ün gücü hızı ve sadeliğinde. Tüm bilmeniz gereken göğsün hastanın neresinde olduğunu bilmek. Detaylı anormal kardiyovasküler anatomi bilgisine ihtiyaç duymayacaklarından teknisyenler için ViosWorks'e adapte olmak çok kolay."

Bununla birlikte önemli bir konu akılda tutulmalıdır. Dosyalar çeşitli kardiyak fazlar üzerinde (20 zaman noktası) magnitüd (anatomik) verilerini ve her üç akış yönü için karşılık gelen verileri içerdiği için elde edilen görüntüler son derece büyüktür (en az 5 GB).



Şekil 2. Göğüs ve üst ekstremité akışını görselleştiren Koronal projeksiyonda serbest solunum 7D fonksiyonel çekim (A). Akış, hızı göre renkle kodlanmaktadır. Vektör görüntü (B) doğrudan akışı göstermektedir.

İşte burada Arterys devreye giriyor" diyor Brau.

Şirket talebin yüksek olduğu bir ölçekte çalışabilen ve büyük veri setlerini güvenilir, doğru ve sağlık sistemlerinin maliyet bakımından lehine işleyebilen yüksek performanslı bir GPU bulut platformu yaratmıştır. Böylece klinisyenlerin yüksek kesinlikte veri elde etmesine ve akış bilgilerini çıkarmasına olanak tanınmaktadır. Bu özellik zamanında müdahaleyle ek bir donanım olmadan sonuçların iyileştirilmesine, genel bakım kalitesinin yükseltilmesine ve hastane kârlılığının artırılmasına yardımcı olmak için hasta yönetimi açısından kullanılabilir.

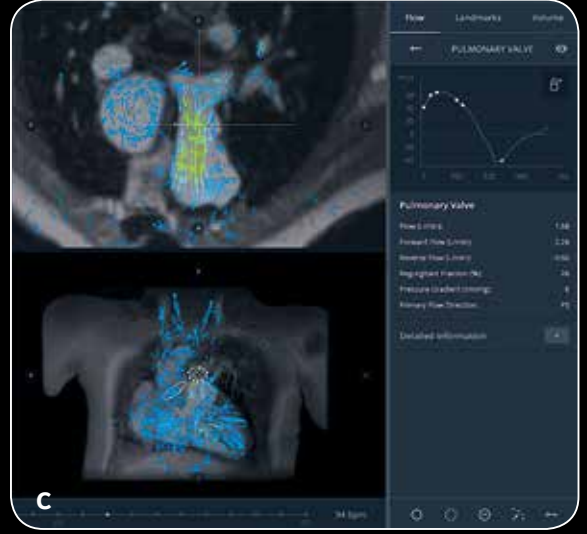
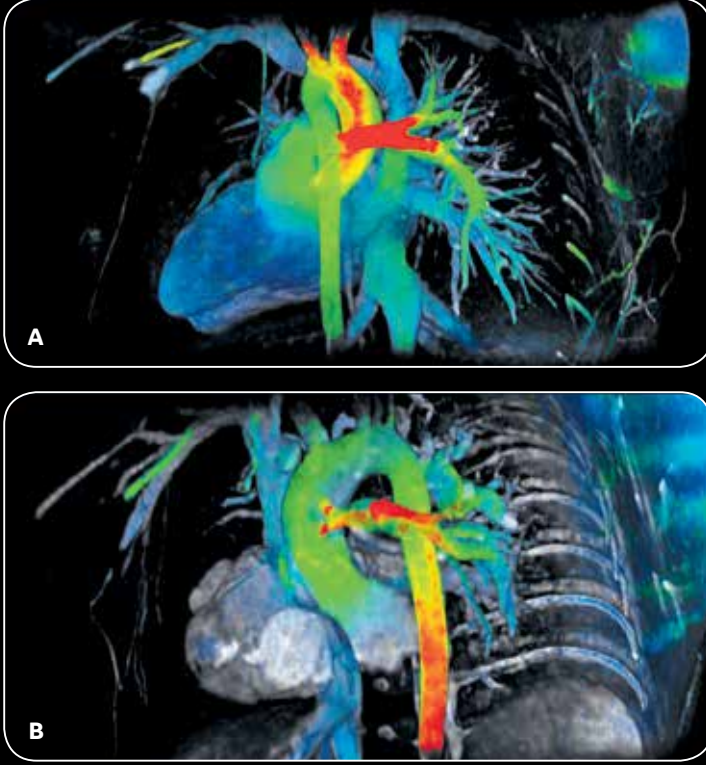
Bulut teknolojisi ile hastaneler ve pratisyen hekimler, radyologlar, kardiyologlar ve cerrahlar da dahil olmak üzere disiplinler arası bakım grupları

etkili şekilde işbirliği yapabilir ve hastaların faydasına çalışabilir. Ayrıca spesifik uzmanlığı olmayan tesisler, gerçek zamanlı olarak uzaktaki kurumlardan uzman görüşü alabilir.

Beckers bulutu kapaklı cep telefonundan akıllı telefona geçmekle kıyaslıyor. "Artık hiçbir şey makine düzeyinde lokal değil ve hastane ağı üzerinden görüntülenmek üzere yönlendiriliyor. Artık bulut işlemlerine erişimle tüm tıbbi görüntüleme değer zincirini geliştirebiliriz. Bununla birlikte sağlık sistemi üzerinde ciddi etkisi olabilecek şekilde otomatik miktar ölçümü, veri analizleri ve öngörü analizleri sunmak için büyük verilerle makine öğreniminden yararlanabilme olasılığı ortaya çıkıyor. İşte asıl farkı yaratan da bu."

Akış doğruluğu

Akışın doğruluğuyla ilgili olarak Journal of Magnetic Resonance Imaging, Radiology ve American Journal of Roentgenology'de sunulan çalışmalarda ViosWorks'ün konvansiyonel MR tekniklerine göre klinik viabilite ve doğru ölçüme sahip olduğu gösterilmiştir. Her durumda kütlenin korunması ilkesi kullanılarak (Qp/Qs oranları ve ventriküler hacim değişimleri kıyaslanarak) doktor, akış değerlerinin tutarlı olduğunu valide edebilir. "ViosWorks güncel CMR verilerini sadeleştirebilir ve hızlandırabilir" diyor Becker. "MR için yeni bir kullanım yaratıyor; klinisyenler vücuttaki kan akışı ölçümü için artık doğru ve etkili bir yola sahip."



Şekil 3. Koronal (A) ve Sagittal oblik projeksiyonda (B) serbest solunum 7D fonksiyonel çekim. Görüntüler B akış hızına göre renk kodludur. Pulmoner kapaktan ölçülen akış dinamikleri (C).

ViosWorks ile ventriküllerin kasıldığını eşzamanlı olarak görerek ve kan akışını doğru bir şekilde ölçerek herhangi bir noktadan, herhangi bir plandaki herhangi bir yapıyı, tam göğsü ve atan kalbi görüntüleyebilirsiniz. Akış hızı renk kodlu olup anatominin üzerinde gösterilmektedir (bkz. Örnek tiny.cc/spa151).

Klinik uygulamalar açısından ViosWorks taramayı perfüzyon ve delayed enhancement sekansları arasında gerçekleştirerek viabilite tetkikleri gerçekleştirmek için gereken süreyi azaltabilir. ViosWorks'ün potansiyel

çok etkili bir uygulaması da tetkik için gereken anestezinin süre, derinlik ve frekansını azaltmaya yardımcı olabileceği konjenital kalp hastalığıdır.

Özellikle çocuklar için dikkat çekici bir diğer avantajıysa iyonlaştırıcı radyasyon kullanımını azaltmasıdır. BT ile ekoyu tamamlayıcı bilgiler aramak yerine ViosWorks pediatrik hastalara kapsamlı bir bakış sunabilir, diye açıklıyor Beckers.

"Kompleks bir konjenital olguda karşılaşılabilecek tuhaf şekillerde eko kullanımı daha da zorlaşmaktadır. Her şey olması gerektiği yerde olmayabilir

ve çocuğun müdahaleye ihtiyaç duyup duymadığının belirlenebilmesi için, doktorların, akışın ölçülmesi bir yana, ne olup bittiğini anlamasını dahi son derece zorlaştırmaktadır.

ViosWorks için bir diğer öngörülen yaygın klinik uygulama valvular hastalığın değerlendirilmesine yöneliktir. Tipik olarak eko birinci basamak tanılal araçtır. Ancak ViosWorks noninvaziv ve hızlı doğru kantitatif akış ve fonksiyon ölçümlerine olanak tanıyarak tıbbi yönetim veya cerrahi müdahaleye triajı da içeren kritik tedavi yolları için belirleyici olmaktadır.

“ViosWorks ile damardaki akış, regürj-tasyon fraksiyonu, ventriküler değerler ve ejeksiyon fraksiyonu hesaplanabilir” diyor Brau. “Kalp fonksiyonunun iyi anlaşılmasıyla klinisyenin bakım kararı yolu için ihtiyaç duyduğu anahtar bilgileri sağlar, böylece örneğin hastanın kapakçık replasmanı ameliyatına ihtiyaç duyup duymadığının belirlenmesine yardımcı olması için kullanılabilir.” “Örneğin ViosWorks klinisyenlerin pulmoner dolaşımda (akciğerlere kan sağlayan damarlar) kan akışının hesaplanmasına olanak tanımıştır. Bu, konvansiyonel MR ile uygulanabilir değildir.” Bir olguda hasta pulmoner arterler için revizyon ameliyatına ihtiyaç duymuş ve ViosWorks cerrahın onarımı gerçekleştirmesi için bir yol haritası sunmuştur. Beckers’e göre birçok cerrah başlangıç görüntüleri hakkında yorumlarda bulunmuş ve yeni bir görüntüleme modalitesiyle elde edilip edilmediğini sormuştur. “Bunun bir MR sistemin-den alındığı gerçeğini kabullendikten sonra görüntülerin anatomi ve yapıya ilişkin ne kadar da net bir yol haritası sunduğunu fark ediyorlar, onlar için ne yapacaklarını kafalarında canlandırmak böylece daha kolay oluyor. Diğer olası ViosWorks uygulamaları anevrizmaların, arteriovenöz malformasyonların, portal hipertansiyonun ve renovasküler hastalığın değerlendirilmesini içermektedir. Kan akış vektörleri, kantitatif akış ve 3D görüntüleme araçları cerrahi müdahale öncesi değerlendirmeyi ve planlama yetkinliğini iyileştirmektedir.

Zaman açısından faydalar

ViosWorks’ün zaman açısından spesifik faydalarıyla ilgili olarak Beckers iki örnek paylaşıyor. Birincisi, konjenital veya edinilmiş yapısal kalp hastalığı olan hastalar için ViosWorks olmadan klinik iş akışı 70 dakika tarayıcı süresi (fonksiyon/morfoloji, 2D-PC ve MRA) ve klinik işleme için ek 30 dakikadır. ViosWorks ile tarama süresi %86 düşürülerek 10 dakikaya inebilmekte ve görüntü rekonstrüksiyonu, sunucuya yükleme, işleme ve klinik rapor için yalnızca 20 dakikaya ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece süre 100 dakikadan 30 dakikaya inebilmektedir. İkincisi, miyokardial skar ve viabilite sorunları olan hastalarda ViosWorks olmadan klinik iş akışı tipik olarak 88 dakika tarayıcı süresi (fonksiyon/morfoloji, 2D-PC, perfüzyon, bekleme ve delayed enhancement) ve klinik işleme için 30 ila 45 dakikadır. Perfüzyon, volümetrik akış ve delayed enhancement’i içeren tarayıcı süresi ViosWorks ile 33 dakikaya (%61 düşüş) inmektedir. Sonra, görüntü rekonstrüksiyonu, sunucuya yükleme, işleme ve klinik rapor için yalnızca 20 dakikaya daha ihtiyaç duyulmaktadır. Bu senaryoda süre iki saatten yaklaşık bir saatin biraz altına inmektedir. Sağlık sisteminin bir bütün olarak tarama sürelerinin kısalmasından ve uygun tedavilerin sunulmasından kaynaklanan tasarruflardan dolayı görüntüleme maliyetlerinde doğrudan azalmadan yararlanabilmesi umulmaktadır.

Hastalara yönelik faydalar

En önemlisi hastalar erken tanı ve uygun tedavi planları sağlanmasına yardımcı olabilen, daha kısa süren ve düşük maliyetli bir tekniğe erişebilecek, diye ekliyor Beckers.

“Sade, hızlı ve radyasyonsuz. Biz işlerin böyle yürümesi gerektiğine inanıyoruz.”

Hasta kazanımları, incelemenin hız ve sadeliğinin çok daha ötesinde, diyor Brou. “Tetkinin bu kadar hızlı gerçekleştirilebilmesi sayesinde hasta programına daha iyi uyulabilmesi için uygun zaman gözetilerek planlama yapılabilir.”

Böylece ameliyat süreçleri hızlanıyor ve hastalar hastanede daha kısa süre kalıyorlar.”

Ayrıca hasta ve ailesi neyin nasıl gelişeceğini daha iyi anlıyor. ViosWorks insanların görebileceği ve memnun kalabileceği bir şekilde zengin klinik veriler sunuyor, diyor Brau. “Konvansiyonel MR’a kıyasla akış dahil olmak üzere göğüs çevresindeki tüm anatomiye hakimiz.

Hastalık ve anatomi hakkında daha fazla bilgiye sahip olmak, klinisyenin hastayla seçenekler ve neyin beklenmesi gerektiği hakkında görüşmesine yardımcı olabiliyor, diye ekliyor. “Bu tıpkı MR’ı bir süper bilgisayara bağlamak gibi; bize klinik soruna müdahale etmek için yeni bir yol sunuyor ve büyük olasılıkla hasta için de yeni seçenekler yaratıyor.” 

Referanslar

1. Magnetic Resonance, A Peer-Reviewed, Critical Introduction. 8. Baskı, Versiyon 8.9, Nisan 2015. www.magneticresonance.org/ch/21-01.html Erişim tarihi: 30 Ekim 2015.



Invenia™ ABUS

Bazı kadınlar için tarama, mamografinin ötesine geçmeyi gerektirir.

On kadından dokuzu yoğun meme dokusuna sahip. Yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda meme kanserinin görülme riski altı kat yüksektir. Dahası, bu durum kanserin standart mamografi prosedürüyle tespit edilmesini zorlaştırır.¹ Yoğun meme dokusuna sahip kadınlar için artık farklı bir seçenek mevcut. Yeni GE Invenia™ ABUS (Otomatik Meme Ultrason Sistemi) yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda sadece mamografiye kıyasla invazif kanser tespitinde* nisbi olarak %55 artış sağlar.² Mamografi incelemesinde tespit edilemeyecek kanserli dokuları bulmak için yoğun dokulu memeleri farklı bir yaklaşımla inceler. Sonuç: Doktorlar ve hastalar için artan güven.

Invenia ABUS hakkında daha fazla bilgi almak için aşağıdaki QR kodunu tarayabilir veya www.gehealthcare.com/inveniaabus adresini ziyaret edebilirsiniz.

* Hassasiyet artışı genel özgüllük düzeyinde bir azalışla ilişkilendirilir.

1. Boyd, N.F. ve ark. Mammographic Density and the Risk and Detection of Breast Cancer, N Engl J Med 2007; 356:227-36.

2. Brem RF, Tabár L, ve ark. Assessing Improvement in Detection of Breast Cancer with Three-dimensional Automated Breast US in Women with Dense Breast Tissue: The Somolnsight Study. Radiology. Mart 2015; 274(3): 663-73.



Kısa Açıklama

Invenia ABUS, mamografi taraması bulgularının normal ya da iyi huylu (BI-RADS® Değerlendirme Kategorisi 1 veya 2) olduğu, yoğun meme parenkimine (BI-RADS Kompozisyon/Yoğunluk 3 veya 4) sahip ve daha önce klinik meme müdahalesi görmemiş semptom göstermeyen kadınlarda mamografi ve meme kanseri taramasında tamamlayıcı olarak gösterilir. Bu cihaz tanımlanmış hasta popülasyonunda meme kanserinin tespit edilme oranını yükseltmeyi amaçlar. Invenia ABUS, semptom gösteren kadınlarda tanısal ultrason meme görüntülemesi için de kullanılabilir. Kontrendikasyonlar, uyarılar, önlemler, potansiyel advers olaylar ve ayrıntılı bilgi için kullanım kılavuzuna bakın.
GE, GE Monogramı ve Invenia, General Electric Company'nin veya bağlı kuruluşlarının ticari markalarıdır. BI-RADS, Amerikan Radyoloji Koleji'nin ticari markasıdır. Üçüncü taraf ticari markaları ilgili sahiplerinin mülkiyetindedir.

Bakış dergisi ve medikal teknoloji dünyasından son haberler her an cebinizde.



GE Medical Bakış uygulamasına iPhone telefonlar için App Store'dan,
Android telefonlar için Google Play'den telefonunuza indirebilirsiniz.

