



BAKİŞ

2018-1

Yedikule Surp Pırgıç Ermeni
Hastanesi Vakfı Başkanı
Bedros Şirinoğlu:

“Tüm teknolojik
yatırımlarımız
GE Sağlık markasını
taşıyor”

Prof. Dr. Mustafa Ünlü,
PET-BT’nin
dünü, bugünü ve yarını
konuştuğumuz bir söyleşi
gerçekleştirdik.

**Türk Sağlık
Sisteminde
Radyoloji
Mükemmelliği**

Prof.Dr. Hakkı Muammer Karakaş;
Anadolu Kuzey Radyoloji
Klinikleri global ölçekte
yüksek kaliteli, etkili ve
verimli görüntüleme
hizmeti sunuyor.



GE Sağlık

BAKIŞ

İçindekiler

Yayın Sahibi Ge Medical Systems Türkiye Ltd. Şti. adına Yelda Ulu Colin GE Sağlık Türkiye Genel Müdürü
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü Gözal Berkso Karaibrahimoğlu **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

Yedikule Surp Pırgıcı Ermeni Hastanesi Vakfı Başkanı Bedros Şirinoglu: "Tüm teknolojik yatırımlarımız GE Sağlık markasını taşıyor"
 "Tıp alanındaki tüm teknolojik yatırımlarımızın GE Sağlık markasını taşıyor olması ve hastalarımızın kullandıkları tüm cihazların üzerinde bu markayı görmeleri her alanda eşit seviyede üst düzey bir kalite sunuyor olmamızın önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir."

07

Türk Sağlık Sisteminde Radyoloji Mükemmelliği
 Prof.Dr. Hakki Muammer Karakaş;
 Anadolu Kuzey Radyoloji Klinikleri global ölçekte yüksek kaliteli, etkili ve verimli görüntüleme hizmeti sunuyor.

12

Prof. Dr. Mustafa Ünlü,
 PET-BT'nin dününü, bugünü ve yarınını konuştuğumuz bir söyleşi gerçekleştirdik
 Hastanemiz 2007 yılından beri hizmet vermekte. Özel bir hastane olmasına rağmen özellikle onkoloji alanında oldukça etkin bir yere sahip Ankara'da. Bunun da temel nedeni, radyoloji, radyoterapi, nükleer tıp gibi bölümlerin birbirine komşu eş zamanlı çalışabiliyor olması.

26

Erken Ziyaret:
 Bir Ailenin Hikayesi
 Natalie Ray, 2017'nin Eylül ayında göğüs kafesinin alt tarafında bir ağrı hissettiğinde ikinci çocuğuna 28 haftalık hamileydi. Önce hazımsızlık olduğunu düşündü, fakat ağrı gece boyu uyutmayınca doktorunu aradı. Kendisine vakit kaybetmeden Maryland, Annapolis'te bulunan Anne Arundel Tıp Merkezi'ne (AAMC) gelmesi söylendi.

38

Sol Ventrikül Hastalığı İçin Yeniden Üretilbilir ve Tekrarlanabilir T1 Haritalama
 Kalp hastalıklarının küresel çapta rastlanma oranına ve mali etkilerine yönelik kapsamlı dokümantasyonlar mevcuttur. Elde edilen en güncel istatistikler, 2012 yılında dünya genelindeki ölümlerin %31'inin (17,5 milyon kişi) kardiyovasküler hastalık (KVH) sonucu yaşandığını göstermektedir.

42

Hastanın tedavi kararlarında yardımcı olması için verimli ve kantitatif bir sekans kullanmak
 Chicago Üniversitesi Tıp Fakültesi sağlık sisteminin bir parçası olan, altı katlı ve 48.800 metrekarelik Duchossois Center for Advanced Medicine (DCAM) yetişkinler için temel ve özel bakımlar ile pediatrik alanda özel bakım sunan bir ayakta tedavi ve tanılama tesisidir.

58

GE Sağlık Servis Dijital Çözümleri:
Envanter Yönetimi
 GE Sağlık, cihazlarınızın mevcut performansını daha net bir şekilde görmeyi, ve bugüne kadar edinmiş olduğunuz tecrübeleri kullanarak daha verimli çalışmanıza yardımcı olacak adımları atmanızı sağlayacak yeni yazılımlar üretmektedir.

Sevgili GE Sağlık Dostlarımız Merhaba,

2018 senesini karşıladığımız şu günlerde dergimizin yeni sayısı-
la sizlerle olmaktan büyük mutluluk duyuyor ve hepimize sağlık,
mutluluk ve başarı dolu bir sene diliyorum.

Sağlık sistemine beraber kazandırdığımız yenilikçi çözümler ve
kullanıcılarımızın paylaştıkları değerli deneyimlerini derlediği-
miz bu sayımızı ilgiyle okuyacağınızı umuyorum.

Türkiye'nin sağlık alanındaki en köklü kurumlarından biri olan
Yedikule Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi'nin Vakıf Başkanı Bedros
Şirinoğlu ile gerçekleştirdiğimiz söyleşimizi ve hastanenin tarih-
ten günümüze ışık tutan eşsiz görüntülerini ilerleyen sayfalarda
bulabilirsiniz.

Prof.Dr. Hakkı Muammer Karakaş'ın liderliğinde yürütülmekte
olan radyoloji mükemmeliyet projelerinin önemli çıktılarının bu-
lunduğu ve Harward Business Review'de yayınlanan "Anadolu
Kuzey Deneyleri" incelemesini ilgiyle okuyacağınızı düşünüyö-
rum.

Medicana International Ankara Hastanesinden Prof. Dr. Musta-
fa Ünlü'nün yürütmekte olduğu çalışmalarından bilgiler, PET/BT
teknolojisinin gelişimine ve yarınlarına da değinerek günümüz-
deki faydalarının değerlendirilmesi ve hasta sağlığına olan uzun
vadedeki etkilerinin paylaşıldığı söyleşimizi okumanızı öneriyö-
rum.

Değerli söyleşilerimize ek olarak klinik anlamda örnek teşkil ede-
bilecek vaka çalışmalarının ve teknolojik çözümlerin beraberle-
rinde getirdiği tanıs ve finansal faydaları da sizler için mercek
altına yatırdık. Ayrıca, görüntüleme teknolojilerinin kullanım ve-
rimini ve takibini kolaylaştıran dijital çözümlerimiz hakkında son
bilgileri dergimiz sayfalarında bulabilirsiniz.



Dijital çağın bir gereği olarak GE Sağlık Türkiye olarak hayata ge-
çirdiğimiz

"Medical BAKIS" mobil uygulamasının sizlerin büyük beğenisini
kazandığını söylemekten büyük mutluluk duyuyor, sizleri dergi-
mizin içeriklerinin yanı sıra dünyadan güncel sağlık haberlerinin
paylaşıldığı uygulamamızı indirmeye davet ediyorum.

Bir sonraki sayımızda buluşuncaya dek sağlıklı kalın.

Yelda Ulu Colin
Genel Müdür
GE SağlıkTürkiye

Yedikule Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi Vakfı Başkanı Bedros Şirinoğlu: “Tüm teknolojik yatırımlarımız GE Sağlık markasını taşıyor”



“Tıp alanındaki tüm teknolojik yatırımlarımızın GE Sağlık markasını taşıyor olması ve hastalarımızın kullandıkları tüm cihazların üzerinde bu markayı görmeleri her alanda eşit seviyede üst düzey bir kalite sunuyor olmamızın önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.”

Yedikule Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi Vakfı Başkanı Bedros Şirinoğlu ile bir söyleşi gerçekleştirdik:

Yedikule Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi son derece köklü bir geçmişe olan güzide bir sağlık merkezi. Kurumun zengin geçmişinden biraz bahsedebilir misiniz?

Yedikule Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi, Osmanlı Sultanı II. Mahmut Hazretleri'nin fermanı ile 1832 yılında Kazaz Artin Amira Bezciyan'ın önderliğinde dönemin önde gelen cemaat mensuplarının girişimleri ve destekleri ile kurulmuştur. Geçen yaklaşık 200 yıllık dönemde sadece içinde bulunduğumuz coğrafya ile sınırlı kalmayan çok büyük çaplı olumlu ve olumsuz değişimler yaşanmıştır. Hastanemiz, yaşanan tüm bu değişimler ve olumsuzluklar karşısında hizmetlerini her geçen gün daha da ileriye taşıyarak günümüze kadar sürdürmüştür. Bu güçlü duruşun arkasında tabiidir ki öncelikle kuruluş amaçlarımıza sadakat, insana değer veren ve saygı gösteren hizmet anlayışımız, mesleki etik değerlere bağlılık gibi temel prensiplerimiz yer almaktadır.

Bunlarla birlikte bizi bugünlere taşıyan önemli bir diğer prensibimiz ise tıbbın en modern tanı ve tedavi yöntemlerini uygulayabileceğimiz teknolojik gelişmeleri çok yakından takip ederek insanlığın hizmetine sunma anlayışımızdır.

Teknolojik gelişmeleri yakından takip etmenin yanında geniş kitlelere sağlık hizmeti vermenin ve hizmet kalitesine güveni sağlamanın sizin için önemi nedir?

Surp Pırgıç hem tarihi kimliğini korumayı, hem de baş döndürücü bir hızla gelişen teknolojik yenilikleri kendi bünyesine uyarlamayı başaran bir hastanedir. İşte bu gelişmiş ve en modern tıbbi hizmetleri en ekonomik koşullarla geniş bir kitleye sağlayabilmemize olanak tanıyan yaklaşımımız kurumsal sosyal sorumluluk bilincimizin bir yansımasıdır. Hastanemizin en önemli özellikleri arasında, hastalarımız nezdinde son derece güvenilir bir hastane olarak kabul gördüğümüzü sayabiliriz. Hizmetlerimizi geliştirmek için işbirliği yaptığımız kurumlarla bütünleşmiş görüntümüz bu güven duygusunun inşasında son

derece kritik bir öneme sahiptir. Örneğin, tıp alanındaki tüm teknolojik yatırımlarımızın GE Sağlık markasını taşıyor olması, hastalarımızın kullandıkları tüm cihazların üzerinde bu markayı görmeleri her alanda eşit seviyede üst düzey bir kalite sunuyor olmamıza önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Hastalarımıza sunabildiğimizi düşündüğüm üst düzey sağlık hizmeti arkasında yatan esas gücün, başarılı bir ekibin sağladığı üstün gayretten kaynaklandığını söylemek isterim. Kurumumuz bünyesindeki ileri teknoloji Radyoloji sistemlerini, her seviyedeki personelimizden üretici firma yetkililerine kadar tam bir işbirliği anlayışıyla ve hastayı önceliklendiren bir bakış açısıyla kullandığınızda, ekipmanınızın ürettiği sonuçları sunulan teknik kapasitenin ötesine taşıyabilme imkanını da yakalamış oluyorsunuz.

Bildığınız üzere GE Sağlık olarak yenilikçi teknolojileri sağlık sistemine kazandırmak ve kritik anlarda hastaların yaşamlarına dokunmak önceliğimiz. Sizin, GE teknolojileriyle olan deneyiminizden bahsedebilir misiniz?

İçinde bulunduğumuz zaman diliminde

“Surp Pırgıç hem tarihi kimliğini korumayı hem de baş döndürücü bir hızla gelişen teknolojik yenilikleri kendi bünyesine uyarlamayı başaran bir hastanedir.”



kontrastlarda/ağırlıklarda görüntü yaratma imkânının klinik verimliliğe katkısını ve hasta memnuniyetinin önemli ölçüde arttığını görüyoruz.

Kurumumuzda çalışan yetkin doktor ve teknikerlerin tecrübeleri ile beraber son derece çeşitli ve karmaşık vakaların üstesinden gelebiliyoruz. Gerçekleştirmekte olduğumuz zengin vaka çeşitliliğinden bir örnek vermek gerekirse Prostat için yaptığımız çalışmalardan bahsetmek yerinde olur. Dünya genelinde, prostat kanseri maalesef ki erkek popülasyonda kansere bağlı ölüm nedenleri arasında akciğer kanserinden sonra ikinci sırada. Bu tür vakalarda, daha kesin tanı koyabilmek için MR teknolojisinin yanında ultrason teknolojisini de birlikte kullanmaktayız. Bu sayede multiparametrik MR incelemesinin sağladığı tanı avantajını, GE LOGIQ S8 XDClear ultrason ile zenginleştiriyoruz. MR ve Ultrason Füzyon rehberliğinde biyopsi yaparak Pioneer ve GE LOGIQ S8 XDClear'ı tanı koyma kabiliyetimizi artırmaktan son derece memnunuz. Kurumumuzda uzun yıllardır GE Ultrason cihazlarını kullanmaktayız cihazların kullanım kolaylığı, görüntü kalitesi ve servis performansının kurumumuzun vermekte olduğu yüksek hizmet kalitesine önemli oranda katkı sağladığını düşünüyoruz.

Karmaşık travma veya kardiyak vakalarda mümkün olan en geniş hasta ve uygulama

sağlık hizmetleri ve bu hizmetleri mümkün kılan teknolojilerin gelişimi baş döndürücü bir hıza ulaştı. Radyolojinin en önemli unsurlarından olan Manyetik Rezonans (MR) alanında GE'nin sentetik MR ve 3 Tesla teknolojilerinde yaratmış olduğu çığır açan yenilikçi teknolojilerden son derece etkilendik. Bu nedenledir ki dünyada SIGNA Pioneer'ın kurulduğu ilk kurumlardan biri olmak istedik ve isteğimizde başarılı olduk. Pioneer'ın 3 Tesla gücündeki manyetinin yarattığı yüksek manyetik alan sayesinde artık görüntüler daha net, daha keskin ve tanıya destek olabilecek şekilde

de daha kaliteli. 97 kanala sahip altyapısı sayesinde SIGNA Pioneer, birim zamanda daha çok sinyal toplayabilmekte ve eski sistemlerle karşılaştırıldığında daha hızlı çalışmaktadır.

Bahsi geçen etkileyici performans ve görüntü kalitesi özelliklerinin yanında cihazımız hastaları ve hasta deneyimini de merkeze alarak geleneksel teknolojilere kıyasla daha kısa zamanda MR taramaları gerçekleştirebilmektedir ve hastanın şeklini alabilen bobinler sayesinde hasta konforunu artırmaktadır.

Aynı zamanda, geleneksel MR görüntüleme tekniklerinin yanında GE'nin MAGiC sekans'ı adını verdiği yeni bir görüntüleme teknolojisiyle tanıştık. Bugüne kadar birden çok sayıda tarama ile elde edilebilecek sekiz farklı ağırlıkta görüntü seti (T1, T2, STIR, T1 FLAIR, T2 FLAIR, PSIR, DIR ve PD ağırlıklı beyin görüntüleri), MAGiC ile tek bir taramada ve üçte bir zaman harcayarak çekiliyor. Daha da önemlisi bu sekiz farklı ağırlıktaki görüntü setinden değişik kontrastlarda sayısız yeni set yaratmak da mümkün. MAGiC ara yüzünde sadece 'Mouse'u kaydırarak TR, TE ve TI gibi çekim parametreleri farklılaştırılarak görüntü kontrastını değiştirilebiliyoruz. Klasik yaklaşımda her bir set için ayrı bir tarama yapılması gerektiği göz önüne alındığında MAGiC'in mevcut paradigmadaki yarattığı farklılığı görüyoruz. Belirgin şekilde kısalan çekim sürelerini, çekim sonrasında farklı





yelpazesini desteklemek adına Revolution GSI bilgisayarlı tomografi sistemini de hastanemizin radyoloji bölümüne dahil ettik. Bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemlerinde, yeni bir çağın başlangıcı olarak sayılan çok kesitli BT sistemleri kısa süre içerisinde gelişen donanımlarına yeni yazılımları da ekleyerek "Spektral Görüntüleme" yapabilen sistemlerin haline gelmiştir. Yeni nesil BT sistemlerinin kullanıcılarına sağladığı en önemli özellik gri renk skalasındaki görüntülerin yanısıra doku ve vücut içi materyallerin karakterizasyonu hakkında bilgi vermeleri olmuştur. Tüm uygulamaların güvenle yapılabilmesi için gerekli eğitim ve sertifikasyon program sürecine dahil edilmiş radyoloji ekibimizin yüksek tecrübe ve deneyime sahip olması

en önemli konuların başında gelmektedir. Kurum olarak sosyal sorumluluk bilinci altında, toplumdaki her kitleye uygun maliyette eşit ve yüksek kalitede sağlık hizmeti sunmayı ve yüksek teknolojiyle buluşturmayı kendimize borç biliriz. Özellikle yaşlı ve çocuk hastalar, kendilerini güvende ve rahat hissedecekleri bir alanda bulunmak istemektedirler. Hasta güvenliğinden ödün vermeden; kalite ve yüksek performansın sağlanması, etkin maliyet kontrolü, iş yükünün azaltılması, ve çevre duyarlılığı günümüzde yükselen trendlerdir. önceliği hasta güvenliği olan ameliyathanelerimizde bulunan Avance CS² anestezi cihazları, en temel cerrahi uygulamalardan, en ciddi ameliyatlara kadar tüm vakalarda rahatlıkla kullanılmaktadır.

3. seviye olarak tescillenmiş Erişkin Yoğun bakım bölümümüzde; her yatan hasta için Mekanik Ventilator, Hastabaşı Monitörü ve Merkezi Monitörizasyon sistemimiz bulunmaktadır.

Ülkemizin hızlı nüfus artışı yüksek doğum oranını da beraberinde getirmektedir. Kurum olarak bebeklerin doğum sonrası hayata tutunabilmeleri ve mortalite oranının düşmesi için topluma katkıda

bulunmak öncelikli görevlerimizdendir bu sebeple bu alandaki teknolojik gelişmeleri yakından takip edip kurumumuza kazandırıyoruz. Yenidoğan yoğunbakımlarında, son yıllardaki en önemli konulardan biri olan "Developmental Care" yani Gelişimsel Bakıma, yenilikleri ve gelişmeleri yakından takip eden bir kurum olarak büyük önem vermekteyiz. Bu konsept; bir yenidoğanın sadece hastanede kaldığı süre boyunca gördüğü etkin tedavi ile sınırlı kalmayıp, devamında yani taburcu olduktan sonra da gelişimine destek olmaktadır. Hastanemizde, sahip olduğumuz Giraffe Omnibed model Hybrid Kuvözler ile Gelişimsel Bakım konseptini uygulamakta ve sunmaktayız.

Çalışanlarımızla birlikte bir aile ortamı yaratmış olmak ve hastalarımızı bu sıcak aile ortamında adeta bir misafir gibi ağırlama yaklaşımımız başarılarımızdaki sürekliliğin sağlanması açısından önemli bir unsur olarak yerini korumaya devam edecektir. Bu uğurda GE Sağlık ile ortak adım atmaktan memnuniyet duyuyoruz.



**Harvard
Business
Review**

TÜRK SAĞLIK SİSTEMİNDE RADYOLOJİ MÜKEMMELLİĞİ

Prof.Dr. Hakkı Muammer Karakaş; Anadolu Kuzey Radyoloji Klinikleri global ölçekte yüksek kaliteli, etkili ve verimli görüntüleme hizmeti sunuyor.

Türkiye’de yaşayan bireylerin sağlık düzeyi son on yılda belirgin şekilde iyileşmiştir. Bu iyileşme, büyük oranda Sağlıkta Dönüşüm Programı olarak adlandırılan reforma bağlıdır. Buna göre, sağlık hizmetleri sunumu kamu ve akredite özel kurumlarca SGK şemsiyesi altında bedelsiz olarak verilmektedir. Evrensel sağlık güvencesi olarak da bilinen bu sistemde ayaktan muayene için SGK tarafından küçük bir katkı payı alınmaktadır.

Evrensel sağlık güvencesi ayaktan hasta kabulünde dramatik bir artışa yol açmış olup, hastanelerdeki poliklinik muayeneleri 2016 yılında 400 milyonu aşmıştır. Sağlık harcamalarının kısılmasına yönelik yoğun gayretlere rağmen giderler düzenli olarak artmakta ve doğrudan yabancı yatırım gereksinimini doğurmaktadır. Belirtilen finansman modeli, halihazırda, kamu özel ortaklığı (PPP) kapsamında değerlendirilmektedir. PPP’nin genel kabul gören boyutu şehir hastaneleri ve sağlık kampüsü projeleri olmakla birlikte, mevcut sağlık tesislerindeki hizmetlerin verilmesine yönelik hizmet alım modelleri de bu kapsamda değerlendirilebilir.

ÜLKEMİZİN TANISAL GÖRÜNTÜLEME ALTYAPISI

OECD ülkelerinin birçoğunda BT ve MRG cihazlarının mevcudiyeti son yirmi yıl boyunca belirgin artış göstermiştir. Ülkemizdeki görüntüleme altyapısı da son on beş yılda belirgin şekilde güçlenmiş olmakla birlikte cihaz sayıları yönünden günümüzde bile OECD ortalamalarının oldukça altındadır. OECD ortalamaları MRG cihazları için milyon kişi başına 15,9 ve BT cihazları için 25,7 iken, ülkemizde kişi başına düşen MRG ve BT sayısı sırasıyla 10,2 ve 14,3’tür.

Yukarıda belirtilen farklılık, kişi başına düşen görüntüleme sayıları yönünden bakıldığında kapanmakta ve tersine dönmektedir. Bu durum görece az sayıda olan cihazları çok büyük bir yük altına sokmaktadır. Ülkemizde 2015 yılında her bin kişi için 175 BT ve 144 MR incelemesi gerçekleştirilmişken, OECD ülkeleri için bu değerler sırasıyla 142 ve 64’tür.

KAMUSAL GÖRÜNTÜLEME HİZMETLERİNİN TEMEL SORUNLARI

Araştırmalar, birçok bölgede kamusal görüntüleme hizmetlerinin operasyonel anlamda verimsiz olduğunu ortaya koymaktadır. İAKB 2012 yılı verilerine göre, belirtilen

dönemde bağlı sağlık tesisleri arasında teknisyen iş yükü yönünden 8 kat, cihaz iş yükü yönünden ise 20 kata varan dengesizlikler bulunmaktadır. Devlet hastanelerinde bazen aylara ulaşan randevu ve raporlama süreleri gözlenmekte, bu durum hasta ve hekim memnuniyetsizliğine neden olmakta, tedavi döngüsünü uzatmaktadır. Hastanelerde farklı IT alt yapılarının kullanılması veya bu altyapıların yetersiz olması, klinik ve operasyonel bilgilere ulaşmayı zorlaştırmakta, iyileştirme çabalarını ve kazanımların sürekliliğini engellemektedir. Kullanılan radyoloji ekipmanlarının çok sayıda farklı üreticilere ait olması yüzünden kullanım kolaylığı, servis hizmetleri ve fiyatlandırma konularında sıkıntılar yaşanmaktadır. Hizmet sunum maliyetlerinde artış ve azalan kaynaklara bağlı mali baskılar farklı hastanelerde -ve birçok durumda- aynı hastanede çok sayıda servis sağlayıcının çalışması nedeniyle ağırlaşmaktadır.

Radyoloji sektöründe hizmetiçi eğitim kaynaklarının eksikliği nedeniyle uzman personel yetersizliği de söz konusudur. Bu nedenle aynı klinik endikasyon ile gelen hastaya farklı radyolojik tanı işlemleri uygulanabilmektedir. Bu durum karşımıza çekimlerde uluslararası standart protokollere uyulmaması ve tekrar çekimlerin fazlaşması şeklinde çıkmaktadır.

Ülkemizde, özellikle MRG sistemlerinin bilimsel olarak belirlenmiş gereksinimlerin ötesinde olacak şekilde sistematik olarak istenmesine ve aşırı kullanımına yönelik giderek artan kanıtlar bulunmaktadır. İAKB bünyesinde bu konu üzerinde gerçekleştirilen ilk pilot çalışma ülkemizde de BT ve MR sistemlerinin %48’inin uluslararası normlara göre suboptimal olduğunu taleplerin yaklaşık %5’inde de herhangi bir incelemenin gerekli olmadığını ortaya koymaktadır. Gereksiz incelemeler hastalar için artı bir değer yaratmadığından maliyetleri yükseltmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlar ciddi tıbbi sonuçlar da doğurmaktadır. Bu sonuçların en önemlilerinden biri hastaların BT incelemelerinde aşırı radyasyona maruz kalmalarıdır. Bu durum bireylerde yaşam boyu kanser gelişme riskini gözlenebilir düzeyde artırmaktadır.

SEKTÖR PAYDAŞLARININ BİRARAYA GETİRİLMESİ

Proje Kamu Hastaneleri Birliği, hizmet sağlayıcı ve çözüm ortağı arasında çözüm ve

uygulama deneyleri için ortaklık kurulması üzerine temellenmektedir. Makul maliyetlerle yüksek kaliteli hizmet ve ürünler sunmak için inovatif işletme ve kalite modellerine olan gereksinim, kamuda görevli personelin sahip olduğu tıbbi ve idari deneyimin ötesinde endüstriyel köken ve servis deneyimini ve tıp dışı sektörlerde halihazırda kullanılan modern işletme yöntemlerine vâkıf olmayı gerektirmektedir.

Ülkemiz sağlık sistemindeki sorunların bir bölümünün kökeninde piyasa aksaklıkları bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, talep bu talebi karşılamaya en yeterli kuruluşlarla buluşturulamamaktadır. İAKB bu saptamadan yola çıkarak verimli bir kaldıraç için global ve tekil ortaklıkları amaçlamış, yüklenicilerin de uluslararası düzeyde endüstriyel ve hizmet sunum deneyiminin bulunmasını arzulamıştır. Konsolidasyondaki temel fikir ölçek ekonomisini kullanarak kabul edilebilir maliyetlerle iyi bir hizmet almaktır. AKRK’nın radyoloji ihalesi bu bağlamda ülkemizde radyolojik hizmet alımında türünün ilk örneğini oluşturmuştur. Sonuçta, toplam 108 milyon TL tutarındaki 1.5 milyon radyolojik işlem tek bir hizmet sağlayıcı (affidea) ve tek bir cihaz üreticisi (GE Sağlık) altında buluşturulmuş ve en yüksek teknolojiye en düşük maliyetle erişim sağlanmıştır.

IT MODERNİZASYONU

Anadolu Kuzey Hastanelerini diğer hizmet sunucularından farklı kılan temel öge ulusal saygınlığa sahip bilişim sistemleridir. Anadolu Kuzey’de elektronik veriler ve IT sistemleri temel işletme varlıkları olarak kabul görmektedir. Teletıp, radyoloji kalite yönetim, teknik ve operasyonel sürveyans, proaktif servis sistemleri bu varlıklardan bazılarıdır. Bu platformlar sağlık hizmet sunumunda dönüşümcü olma iddiası taşıyan tüm sistemler için anahtar varlıklar olup, sektörde liderlik etme bağlamında vazgeçilmezdir. AKRK’da bu doğrultuda birçok ileri IT sisteminin pilot çalışmaları yapılmış ve bunların büyük bölümü daha sonraki aşamalarda ülkemiz geneline uyarlanmıştır. Tıbbın geleneksel tasarımı hastane ve hekim merkezli bir sağlık sistemi bulunmaktadır. Bu tasarımda birey başvurduğu her sağlık tesisi ve hatta her hekim için yeni bir hasta olarak kabul edilmekte, tüm tıbbi incelemeleri baştan gerçekleştirilmektedir. Bu yaklaşımın iki temel açmazı tanısız bütünlüğün korunamaması ve verimsizliktir.

SORU

Yüksek verimlilikte kamusal görüntüleme hizmetleri sunarken maliyetleri düşürmenin ve kaliteyi artırmanın sürdürülebilir bir yolu var mıdır? Bulunan yöntem ülkemiz ve diğer ülkeler için tekrarlanabilir bir model oluşturabilir mi?

YANIT

İAKB'de inovatif kalite ve yönetim modellerini geniş ölçekli kamusal radyoloji hizmetlerine uygulamak ve birlik bünyesindeki görüntüleme merkezlerini mükemmellik merkezlerine dönüştürmek üzere 10 ana başlık altında çok boyutlu bir proje geliştirilmiş ve yürütülmüştür. Proje, bir bütün olarak, kamu bünyesindeki görüntüleme merkezlerinin azami verimlilik ve kaliteye erişmelerine, sürdürülebilir bir farklılık yaratarak benzerlerine üstünlük kıurmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Nihai hedef daha düşük maliyetle iç ve dış müşteriler için daha yüksek değer yaratmaktır.

AKRK görüntüleme merkezlerinin işletme sistem tasarımı toplu alımların İAKB öncülüğünde sektörün gündemine ilk olarak gelmesine paralel olarak geliştirilmiştir. Belirtilen tasarımda oper-

asyonel mükemmellik en önemli faktördür. Bu tasarıma eklenen deneyler, AKRK radyologları, radyoloji teknisyenleri ve radyoloji idarecileri için klinik, bilimsel ve araştırma kalitesinde iyileşmeler sunmuştur. AKRK, bu proje ile, ulusal sağlık sistemi içerisindeki stratejik pozisyonlanmasını güçlendirmeyi hedeflemiştir. Proje kapsamında Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi (FSM) Radyoloji Kliniği temel uygulama üssü olarak seçilmiştir. "Model-line" yaklaşımı olarak adlandırılan bu yöntemde, belirtilen tesis, süreç içerisinde benzer kurumlar için bölgesel bir model olarak hizmet vermiştir. Projenin doğal sürecinde FSM Radyoloji Kliniği klinik ve kalite iyileştirme projelerinin kapsamlı bir radyoloji işletme modeline evrildiği bir kuruma dönüşmüştür.

Tekrarlayan tanısal işlemler tanı ve tedavide gecikmeye, işgücü kaybına ve hasta sağlığı yönünden geri dönülmez zararların oluşmasına neden olmaktadır. Ülkemizdeki ilk başarılı uygulaması AKR'de yapılan teletip sistemi ise zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın görüntüleme erişim ve raporlama olanağı sunduklarından hasta merkezli tüm sistemlerin temel bileşenini oluşturmaktadır. Bu sistem gelişmiş bağlanabilirlik özellikleri nedeniyle hastaların her başvurdukları sağlık kuruluşunda tekrar görüntülenmelerinin önüne geçmektedir. Böylelikle gereksiz radyasyon maruziyeti en aza indirgenirken tanı süreci de hızlandırılmaktadır. Yukarıda özelliklerine kısaca değinilen sistem hizmete girdiği tarih itibarıyla dünyadaki benzerleri arasında en kapsamlı ve en geniş kapsama alanına sahip olma özelliğini taşımaktadır. Sistem sadece radyolojik görüntüleme açısından bile tekrar incelemeleri %7 oranında azaltarak her yıl yüzlerce on milyonlarca doların heba olmasını engellemektedir.

AKRK yukarıda belirtilen klinik uygulamaların yanı sıra tüm radyolojik operasyonları performans ve kalite ölçütleri yönünden OSAD (Operational State Awareness Dashboard) adı verilen sistem üzerinden gerçek zamanlı olarak denetlemekte ve yöneticilere infografik olarak sunmaktadır. Belirtilen surveyans sistemleri yönetsel operasyonların limit dışı performanslarının ve varyanslarının organizasyon düzeyinden kullanıcı seviyesine kadar uzanan spektrumda belirlenmesine imkân tanımaktadır. İş zekası

yazılımlarına bir örnek olan OSAD sistemi Türkiye'de sağlık alanında ilk defa gerçek zamanlı operasyonel verilerle karar alma imkânını getirmiştir.

MİMARİ PLANLANMA

AKR'deki görüntüleme merkezlerinin büyük bölümü, ülkemizdeki uygulamanın tersine, sıfırdan planlanmış ve inşa edilmiştir. Belirtilen süreçte operasyonel verimlilik ve esneklik en önde tutulmuştur. Mimari tasarım hastaların görüntüleme işlemleri için hareket etmeleri gereken mesafe minimize edilecek şekilde planlamıştır. Hedef azami esneklik olduğundan yapı materyalleri yeni teknolojilere ve hasta akışındaki değişikliklere yanıt verecek şekilde seçilmiştir. İlk örneği model tesiste denenen tasarımda sadece 400m2 içinde geçen 1000+ hasta-ya yüksek teknoloji hizmet sunumu verebilecek bir kapasite yaratılmıştır. Belirtilen tasarım ihtiyaca ve arazi şartlarına göre yana replike edilme özelliğine sahiptir.

YÖNETSEL YAPILAR

ANR yönetim modeli sağlık sunumu yönünden gelişmiş ülkelerin öncü sağlık sistemlerinin dikkatlice seçilmiş özelliklerini bünyesinde barındırmaktadır. AKRK modeli bu incelemeler neticesinde hiyerarşik yönetsel yapısı içerisinde belirtilen sistemlerdeki bazı fonksiyonel pozisyonları ihdas etmiştir. PPP kapsamındaki görüntüleme hizmetleri hizmet sağlayıcının "tesis operasyon sorumluları" tarafından yönetilmektedir. AKR'de görüntüleme randevu boşlukları yüksek değere sahip kaynaklar olarak görülmektedir. Bu nedenle belirtilen persone-

lin temel görevi operasyonların planlayıcısı olarak tesisin tüm kaynaklarının optimal kullanılmasını sağlamak, cihazlara etkin bir hasta akışını sağlamaktır. Yöneticiler, bu görevlerini OSAD sisteminden yararlanarak yerine getirmekte, kısa ve uzun dönemli kapasiteyi proaktif olarak yönetmekte ve sistemlere hasta, cihaz ve kullanıcı boyutunda anlık müdahalelerde bulunmaktadır.

"Rehberlik konseyi" tüm AKRK üzerinde fonksiyonel otoriteye sahip bir organdır. Bu konseyler hekim, teknisyen, yönetici ve destek hizmetlerinden liderleri içermektedir. Konseyde tesislerdeki mevcut performans düzeyi gözden geçirmekte ve belirlenmiş hedeflerin tutturulması yolundaki ilerlemeler tartışılmaktadır. Konseyin temel görevi hedeflerin gerçekleştirilmesinin önündeki engellerin belirlenmesi, anlık çözümlerin bertaraf edilmesi, sistemik karmaşa ve belirsizliklerin çözülmesidir.

RADYOLOJİ DEĞERLENDİRME VE OPTİMİZASYON

Proje süresince model tesiste kapsamlı süreç değerlendirme çalışmaları yapılmıştır. Belirtilen değerlendirmeler mevcut radyolojik hizmetlerin performansını klinik, operasyonel ve finansal yönden ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, değer akış süreci çıkartılmakta, mevcut kapasitenin tümüyle kullanılmasına yönelik yol haritası şekillendirilmekte, iyileştirme ve büyüme olanakları saptanmakta, süreçte yaşanan sıkıntılar tespit edilerek yönetsel yapılar bölümünde belirtilen ekiplerce iyileştirilmektedir.

PERSONEL EĞİTİMLERİ

Ülkemizde belirgin düzeyde radyolog ve teknisyen azlığı bulunmaktadır. Bu bağlamda yüksek kalitede personel temini ve elde tutulması büyük zorluk taşımaktadır. Yüksek kalite deneyim, klinik beceriler, sosyal yetenekler, takım çalışmasına yatkınlık ve iletişim becerilerini içermektedir. Tüm bu özellikler belli bir çalışmada nadiren bir araya gelmektedir. Radyoloji oryantasyon eğitim programları ve klinik mükemmellik eğitimleri bu eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır. Programların temel hedefi gelecekteki radyolog ve teknisyen otonomisini bireysel düzeyden profesyonel düzeye evriltmek ve çalışanları hizmet süreçlerinde belli standartlarda davranmaya yönelik şekillendirmektir. Tüm bu eğitimler AKRK çalışanlarının son teknolojiyi sürekli şekilde takip etmesini sağlamakta ve AKRK'yı sağlık



(Resim 1). Performans ve inovasyonun entegre edildiği yüksek performanslı sağlık hizmeti sunumu. Bu modelde tıbbi hizmet süreçleri geleneksel sunum döngüsü ve yenilikçi öğrenme döngüsü tarafından eş zamanlı modüle edilmektedir. Hasta güvenliği ile ilgili olayların büyük bölümü başlangıçta tamamı geleneksel sistemin ölçümlemediği anomaliler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bunların büyük çoğunluğu ise büyük veri işleyen IT teknolojileri olmaksızın saptanamayan ve kayıtlanamayan çok nadir ve önemi o an için belirsiz anomalilerden oluşmaktadır (Bohmer, 2009, s. 202'den uyarlanmıştır).

çalışanları yönünden bir cazibe merkezi haline getirmektedir.

DOZ YÖNETİM PROGRAMI

Yapılan araştırmalar hastaneler ve diğer sağlık sunucularının faaliyetleri sırasında ürettikleri bilgilerin %90'ından fazlasını kullanmadan attığını ortaya koymaktadır. Bu süreçte yukarıda söz edilen kayıp veriler anahtar işaretçi olaylar olarak değerlendirilmektedir. Bu işaretçilerin saptanmasına yönelik gözlem araçları kullanılarak muğlak neden-sonuç ilişkisine sahip çok zayıf sinyaller güçlendirilmektedir. Bu yetenek, sağlık hizmeti sunucularının gözden kolaylıkla kaçabilecek anomalileri saptamalarına yardımcı olarak, düzeltici eylemlerin derhal gerçekleştirilmesini, sistemin yeniden tasarlanmasını ve gelecekte meydana gelmesi olası talihsiz olayların engellenmesine yönelik sistemsel düzenlemelerin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Radyolojideki risk azaltıcı çözümlerin bir bölümü bu bilgi modeli üzerine temellenmiştir (Resim 1).

Bu çözümlerin en önemlilerinden biri GE Sağlık DoseWatch™ doz takip yazılımıdır. Bu uygulama doz farkındalığı yaratmak için yeni bir ortam oluşturmakta, potansiyel olayları saptamakta, riskleri yönetmekte ve ölçülebilirlik sağlayarak kalite standardizasyonunu sağlamaktadır. İAKB bu bağlamda ülkemizde modern doz yazılımlarının pilot çalışmalarının yapıldığı ve halen en yaygın olarak kullanıldığı kurumdur. Belirtilen kurumda BT cihazlarından elde edilen ve

geçmişte hiçbir kaydedilmeyen doz verileri DoseWatch™'la anlamlı bilgilere dönüştürülmekte, merkezi bir sunucuda değişik cihazlardan, hastanelerden ve ülkelerden gelen verilerle anlık olarak karşılaştırılarak ileri analizlere tabi tutulmakta ve anlamlı bir hale getirilerek karar verici kullanıcılara sunulmaktadır. Doz yönetim sistemleri, radyolojik süreçlerin alışlageldik uygulamasında gerçek bir fark yaratarak değer oluşturmakta ve bu değer in belli boyutlarının niceliksel olarak ortaya konmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda doz yönetim sistemlerinin kullanılmaya başlamasıyla AKRK'de gerçekleştirilen BT incelemelerinde hastaların maruz kaldığı dozların %51'e varan oranlarda azaltılması mümkün olmuştur (Resim 2). DoseWatch™ BT cihazları üzerindeki fiziksel yükü de azaltmış ve cihaz yaşam döngüsünü belirgin şekilde uzatmıştır.

UYGUNSUZLUK

Klinik karar destek (KKD) klinisyenlere, yardımcı sağlık personeline, hastalara ve diğer bireylere, hasta tedavisi esnasında akıllıca filtrelenmiş veya uygun zamanda sunulmuş bireye özgü bilgi sağlayan bir sistemdir. Radyolojik tanı süreçleri KKD'nin günümüzdeki en önemli uygulama alanlarının başlıcasıdır. AKRK deneylerinde Radyolojideki uygunsuzluk sorununun çözümü kanıta-dayalı tıp uygulamalarını içeren ve binlerce sayfadan oluşan basılı rehber yönergelerin HBYS üzerinden yönetilen klinik iş akışı içerisine hastalar için en uygun tanı ve tedavi

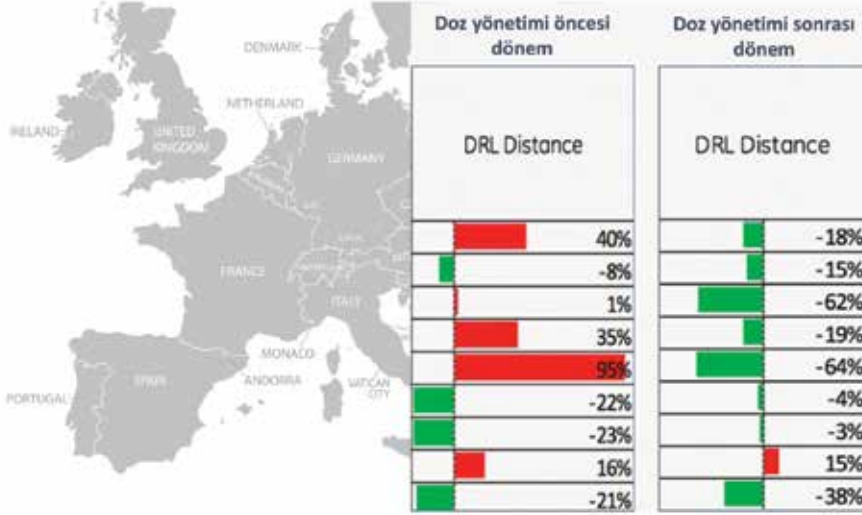
şemalarını garanti altına almak üzere elektronik olarak entegre edilmesi denenmiştir. GE Sağlık iş ortağı MedCurrent tarafından sağlanan yazılım ile klinisyenlerin ilgili klinik bilgilere ve yönergelere en çok gereksinim duydukları yerde, yani hizmet noktasında ve rutin klinik iş akışı içerisinde erişimlerini sağlanmıştır. Böylelikle klinisyen belli bir hasta için hangi radyolojik yöntemin en uygun olduğunu ve en yüksek değer taşıdığını öğrenebilmekte, maliyet ve riskleri daha iyi anlamaktadır. Belirtilen sistemler cihazlarımız ve personelimiz üzerindeki aşırı yükü azaltmakta ve kaynaklarımızı optimal şekilde kullanmamıza yardımcı olmaktadır. KKD'nin en önemli etkisi klinisyenlerin istem alışkanlıklarını, tanı ve tedavi kalitesini ve hasta memnuniyetini iyileştirecek şekilde değiştirmek ve daha doğru bir hasta yönetimine yönelik kültürel değişimi mümkün kılmaktır.

SERVİS MÜKEMMELLİĞİ

AKRK'de yürülen radyolojik süreçlerde görüntüleme sistemlerinin tam kapasitede çalışması yaşamsal önem arz etmektedir. Bu nedenle servis boyutunda hızlı, etkili ve çevrimiçi çözümlerle yüksek servis verimliliğine erişmek için, görüntüleme ve biyomedikal envanterle ilgili servis geçmişlerini, sözleşme bilgilerini ve birden fazla departmandaki ve çoklu tesislerdeki diğer verileri görebilme imkânı sunan GE Sağlık i-Center gibi cihaz izleme çözümleriyle performansını optimize ederek, cihazları her zaman çalışır durumda tutarak, yatırım geri dönüşünü hızlandırmak hedeflenmiştir. Bu bağlamda, aşırı koşullarda çalışan sistem ve cihazlara yönelik özel servis ve bakım şemaları ve prosedürleri geliştirilmiştir. Böylelikle cihaz çalışma performansları rekor olarak kabul edilen %99,4 düzeyinde gerçekleşmiştir.

UYGULAMA İNOVASYONLARI, İLERİ GÖRÜNTÜLEME AR-GE ÇALIŞMALARI

Kaliteli hizmet sunumunun sürdürülebilir olmasının temel taşlarından biri uluslararası ölçekte teknik ve bilimsel AR-GE çalışma ve ortaklıklarının yürütülmesidir. Bu nedenle AKRK bünyesinde belirtilen kapsamda bir dizi çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmaların başlıcaları, ülkemizin en gelişmiş fonksiyonel ve elektrofizyolojik beyin görüntüleme laboratuvarının kurulması, MRG sekanslarının geliştirilmesi ve denenmesine yönelik AR-GE çalışmaları, kontrastlı spektral mamografi (CESM) yöntemi gibi yeni teknolojilerin alan deneylerinin yapılmasıdır. Belir-



tilen bağlamda AKRK birçok ulusal ve çok uluslu üretici için önemli bir AR-GE partneri olarak kabul görmektedir.

SONUÇ

AKRK'da geliştirilen kapsamlı yönetim modeli ve bu doğrultuda yürütülen çok boyutlu faaliyetler ulusal ve uluslararası endüstriyel sektörel ve akademik ortaklıkların aynı genel amaç etrafında bir araya getirilmesi ile mümkün kılınmıştır. Belirtilen amaç yüksek verimlilikte kamusal görüntüleme hizmetleri sunarken maliyetleri düşürmeye ve kaliteyi artırmaya yardımcı olacak kapsamlı bir model geliştirmektir.

Belirtilen çalışmalar neticesinde İstanbul'un Anadolu yakasının görüntüleme merkezleri en son teknolojiyle modernize edilmiş, gelişmiş görüntüleme hizmetlerinin toplam maliyeti emsallerine göre 12,3 milyon TL (5,6 milyon dolar) düzeyinde azaltılmıştır.

MRG hizmetleri için talep-randevu ortalaması 15,4'ten 4,4 güne düşürülerek radyolojik hizmetlere erişimde büyük bir artış sağlanmıştır. Bu bağlamda acil raporlama süresi de 0,06 güne düşürülebilmektedir.

Performans artırıcı önlemler neticesinde MRG cihazlarının doluluk oranları %99 oranında gerçekleşmiştir. Bağımsız gözlemler cihazlarda kayıp zamanın 6 dakika ve altında olduğu saptanmıştır. Bu değerler global ölçekte erişilen en düşük süreler olup, yüksek performanslı görüntüleme müesseseleri için yeni kıyaslama ölçütlerini oluşturmuştur.

Verilen hizmetlerin hastalardaki yansıması radyoloji özelindeki hasta memnuniyet oranlarının hastane genel memnuniyet ortalamasının yaklaşık 10 puan üzerine çıkması şeklinde gerçekleşmiştir.

AKRK Yeniden Yapılandırma Projesi modern işletme biliminin kavram ve yöntemlerini kullanarak, kamu ve özel sektör kaynaklarının, kamusal sağlık sunucusu, sorumluluk sahibi kurumsal yatırımcı ve kurumsal üretici sinerjisi ile kapsamlı bir işletme modeli oluşturmak üzere harekete geçirilmesidir. Geliştirilen model bu bağlamda ülkemiz ve benzer ülkelerdeki radyoloji hizmetlerinin yapılandırılması ve sunumunu radikal olarak, hasta ve sağlık ekonomisi yararına değiştirmiştir. Geliştirilen model operasyonel verimlilik ve hacim üzerine odaklanmış geleneksel işletmecilik yapısından kademeli olarak klinik kalite ve değer yaratma etrafında şekillenen bir yapıya geçmeyi mümkün kılmıştır.

Prof.Dr. Hakkı Muammer Karakaş

Anadolu Kuzey Radyoloji Klinikleri Koordinatörü

ÖZETLE

Türkiye son on yıllık dönemde, sağlık hizmetleri sunumu verimliliğinde örnek gösterilen bir düzeye ulaşmıştır. Özellikle maliyetleri düşürmede elde edilen iyileştirmeler sonucu sağlık harcamalarının GSMH'ye oranı sadece yüzde 5,4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte sağlık harcamalarındaki artışın sınırlanması giderek zorlaşmaktadır. Bu baskılar özellikle kamusal görüntüleme hizmetlerinde daha yaratıcı ve bütüncül modellerin geliştirilmesini gerektirmektedir.

Radyolojik hizmet sunumu alanında mümkün olan en az kaynak ile en iyi sonuçların alındığı

sağlık dönüşümünün en başarılı örneği SB İstanbul Anadolu Kuzey Bölgesinde (İAKB) gözlenmektedir. Anadolu Kuzey Radyoloji Klinikleri (AKRK) global ölçekte yüksek kaliteli, etkili ve verimli görüntüleme hizmeti sunmayı ve hasta memnuniyetini en üst düzeyde tutmayı başarmaktadır. Belirtilen bölgede radyolojik hizmet sunumunda erişilen performans düzeyi global ölçekte üstün operasyonel verimlilik için yeni global kıstas olarak kabul edilmekte, geliştirilen kapsamlı ve tekrarlanabilir yönetim modeli birçok bölge ülkesi tarafından incelenmektedir.

Prof. Dr. Mustafa Ünlü, PET-BT'nin dünü, bugünü ve yarınını konuştuğumuz bir söyleşi gerçekleştirdik



Medicana International Ankara Hastanesi'nden Prof. Dr. Mustafa Ünlü ile PET/CT üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik:

Medicana International Ankara'da onkoloji alanındaki çalışmalarınızdan biraz bahseder misiniz?

Hastanemiz 2007 yılından beri hizmet vermekte. Özel bir hastane olmasına rağmen özellikle onkoloji alanında Ankara'da oldukça etkin bir yere sahip. Bunun da temel nedeni, radyoloji, radyoterapi, nükleer tıp gibi bölümlerin birbirine komşu eş zamanlı çalışabiliyor olması. Bu üç departmanında onkolojiye yönelik çalışmalarında son teknoloji cihaz parkurunun da büyük rolü var. Hastaların işlerinin kolaylaş-

ması ve daha doğru tanı ve tedavinin yapılabilmesi açısından.

Nükleer tıpta hasta profilimizin büyük bir kısmını kanser hastaları oluşturuyor. Nükleer tıp gerek kanserin evrenmesinde, gerek nükslerin tespitinde, gerek tedavi cevabının araştırılmasında ve operasyon uygulanmış ise daha sonra rezidu kalıp kalmadığı aşamasında kullanılıyor. Bunun dışında miyokard canlılığı gibi kalp hastalıklarında, epilepsi, Alzheimer gibi bazı hastalıklarda da beyin görüntülenmesinde PET/CT kullanılmakta. Bu hastalıklar gelişmiş ülkelerin en büyük sorunu.

PET/CT'nin bu hastalıkların tespitindeki rolü nedir?

Nüfus yaşlandıkça daha erken tanıya

varabilecek sistemlerin kullanılması yaşam kalitesini artırıyor. Bunların başında tabii ki kanser geliyor. Daha sonra kalp hastalıkları ve alzheimer ile epilepsiyi sayabiliriz. Bu hastalıkların tanısında PET/CT son derece verimli olarak kullanılmakta. PET/CT günümüzde geniş kapsamda kabul görmüş bir sistem, Kolay uygulanabilir bir sistem. Sonuçları etkin. Teknolojik gelişme ile birlikte bu etkinlik düzeyi giderek artıyor. Onkolojik görüntülemenin temel standardı artık PET/CT. Türkiye'ye ilk PET/CT 2004 yılında gelmişti. Şimdi aradan geçen 13 yılda 130 gibi bir rakama ulaşmış durumdayız. Bu Türkiye'nin genelinde hastalara hizmet verildiği anlamına geliyor.

Teknolojinin gelişmesi işinizi



kolaylaştırıyor diyebiliriz miyiz?

Tabi ki. Teknolojinin gelişmesi bizim işimizi çok kolaylaştırıyor. Medicana International Ankara'da Discovery IQ PET/CT kullanıyoruz. ileri teknoloji ürünü bir cihaz. Ve eskiden görebildiğimizden çok daha küçük lezyonları elde etme şansımız var. Hastalara verdiğimiz radyoaktivitenin dozu azaldı. Çekim süresi oldukça kısa. Tedavi cevabı karşılaştırması yapabileceğimiz programlar var. Çok daha verimli bir hizmet verme şansı

sımız oluyor. Bilgisayar yazılımları son derece gelişmiş. Bunlar bizim çok hızlı çalışmamızı sağlıyor. 12 dakikada çekimi tamamlayabiliyoruz. Veriler 15 dakikada önümüzde olabiliyor. Sonuçları 1 saat içerisinde hastaya ulaştırma şansımız var. Bunu teknolojiye gelişmeye borçluyuz.

Teknisyenlere kullanım kolaylığı sağladı mı yeni cihaz?

Çok büyük katkısı oldu. Tek tuş sistemi sayesinde Hasta yatırma süresi ve veri

toplama arasındaki süre çok çok kısaldı. Hem hasta makinada daha az süre kalmış oluyor, hem teknisyen daha az radyasyona maruz kalmış oluyor. Hasta sayısının yüksek olduğu bölümlerde bunlar çok önemli.

PET/CT'nin geleceğinden biraz bahseder misiniz?

Teknolojideki gelişmelerle birlikte ileri ki yıllarda PET/CT teknolojisinin bizi çok daha iyi noktalara taşıyacağını düşünüyorum. Cihaz yönündeki teknolojik gelişmelerin yanı sıra kullandığımız radyoaktif maddelerdeki yenilikler de büyük rol oynayacak. Çok daha fazla kanser tiplerinde ve çeşitli hastalıklarda PET/CT'nin oynadığı görüntüleme rolü artacak diye düşünüyorum.

Türkiye'de PET/CT sayısı artıyor

2004 yılından bu yana Türkiye'deki cihazlar 130 gibi bir sayıya ulaştı. Gelecek için beklediğimiz nokta şu: Cihaz sayısı ve dağılımı yönünden yaşanan nüfusu da göz önüne aldığımızda daha çok tetkike ihtiyaç duyacağımız öngörülebilir. Nüfus başına düşen PET/CT sayısı yönünden baktığımızda birçok Avrupa ülkesinden önde olduğumuzu ve hastalara daha iyi hizmet verdiğimiz söyleyebilirim. Erken tanıya imkân tanınması ve tedavi cevabının iyi değerlendirilmesi ile hastalarımızın sağlıkları yönünden geleceğe olan beklentilerini iyileştiriyor.

Yeni teknolojiler yaşam beklenti süresini artırıyor mu?

Bizde henüz yapılmadı ama Amerika'da yapılan bir çalışmada görüntüleme teknolojik gelişmelerin ve yeni cihazların yaşam beklentilerini artırdığı ifade edilmekte.



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 arttırma 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.





Senographe Pristina™ 3D

GE 3D-tomosentez teknolojisi, FDA onaylı 3D-tomosentez sistemleri içinde en düşük hasta dozuna sahiptir ve 2D Tam Alan Dijital Mamografi sistemiyle aynı dozda mükemmel tanısal doğruluk sağlar.

Senographe Pristina nasıl daha farklı?

GE Healthcare'de radyologlar, teknisyenler ve hastalarla iş birliği yaparak tüm katılımcıların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir mamografi platformu oluşturduk. Bu teknoloji hasta endişesini azaltmak, teknisyenin işini kolaylaştırmak ve radyologların daha yüksek bir güvenle tanı koymasına yardımcı olmak için tasarlandı.

Hastalar için konfor

Senographe Pristina yapılandırılırken tek bir hedefe odaklanıldı: İnceleme odasına giren hastanın endişelerini hafifletmek. Yumuşak kıvrımlı yüzeyi hastaları konforlu ve destekleyici bir ortama davet ediyor.

Teknisyenler için güven

İnceleme esnasında hasta konforu arttığından, teknisyenler pozisyonlama sürecine odaklanarak daha uygun bir pozisyonlama gerçekleştirebilirler ve böylece hem hastalar hem de teknisyenler daha hızlı ve sorunsuz bir deneyim yaşar.

Doğru tanı için Pristina görüntüleri

Pristina, Senographe ailesinin yüksek görüntü kalitesini sunarak tanısal güvenilirlik ve performans çitasını yükseltmektedir. GE Dijital Meme Tomosentezi (DMT), FDA onaylı DMT

sistemleri içinde en düşük hasta dozuna sahip 2D FFDM sistemiyle aynı dozda üstün tanısal doğruluk sağlar.¹



Rahatlatıcı, güçlendirici ve bilgilendirici

Hastaların, teknisyenlerin ve radyologların farklı ihtiyaçlarına ayrı ayrı odaklanarak eşit derecede önem veren yeni nesil mamografi sistemi; bu sistem daha rahatlatıcı bir deneyim, verimli bir iş akışı ve etkili bir bakım sağlayarak herkes için avantajlı hale gelmektedir.

Hasta konforuna yeni bir bakış

Senographe Pristina kadınların farklı morfolojik özelliklerine uyum sağlamak üzere açılabilir flex pedler ve küçük meme yapıları ile meme implantlarına özel implant pedi gibi özel pedler içerir.



¹ GE tarama protokolü; 3D CC/MLO + V-Preview CC/MLO'dan oluşur. V-Preview; GE DMT görüntülerine yönelik GE Seno Iris mamografi yazılımından 2D olarak oluşturulan görüntülerdir. FDA PMA P130020 <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfPMA/pma.cfm>, Yayınlanmamış veriler. Average glandular dose in digital mammography and digital breast tomosynthesis: comparison of phantom and patient data. Bouwman, R. W. ve ark. 2015, Physics in Medicine & Biology, pp. 7893-7907. 7893-7907.

GE, GE Monogramı, Senographe ve Senographe Pristina, General Electric Company'nin ticari markalarıdır. 2017 Telif Hakkı General Electric Company. Tüm hakları saklıdır.

gehealthcare.com/pristina

Revolution ACT ile Rutin ve İleri Düzey Uygulamalar

Özel Medicabil Bursa Hastanesi



Tüm dünyada hala milyonlarca hasta ihtiyaç duydukları bakım standardını uygun bir maliyetle almayı bekliyor. Sağlık hizmeti sağlayıcıları daha çok sayıda hastaya yardımcı olmak ve daha iyi klinik sonuçlar elde etmek için yeni teknolojiler arıyorlar. Sade ve hızlı olmasıyla BT, sağlık hizmetlerinde tartışmasız en değerli tanısal görüntüleme araçlarından biridir. Ancak BT cihazı, hastalıkların tespitine büyük katkı sağlasa da hastalıkları iyileştirme kapasitesi ne yazık ki yeterli değildir. BT tarayıcılarından oluşan Revolution ailesi, BT ile nelerin mümkün olduğunu yeniden tanımlamanıza yardımcı oluyor. İhtiyaçlarınızı göz önünde bulunduran her bir Revolution ailesi ürünü, dört temel fayda sağlamak üzere tasarlanmıştır: tanısal güven, hasta bakımı, finansal performans ve klinik mükemmellik. Tüm devrimlerin bir başlangıç nok-

tası vardır. Bizim devrimimiz, BT'nin geleceğine öncülük eden ve tepeden tırnağa yeniden tasarlanan Revolution CT sistemi ile başladı. Bu ailenin son üyesi Revolution ACT, Türkiye'de ve Dünyada son bir senedir bir çok merkezde kuruldu ve radyolojik tanı maksatlı kullanılmaktadır.

Revolution ACT, uygun bir maliyetle daha fazla hastaya daha yüksek kalitede tetkik yapmanıza yardımcı olur. Revolution ACT, kalite ve uygun fiyat arasında verilen ödünleri azaltmak için tasarlanmıştır. Revolution ACT, size modern teknolojilerin kapılarını açarak, daha yüksek görüntü kalitesi ve geniş bir klinik uygulama alanıyla güvenilir, bilgiye dayalı tanı koymaya ve hasta merkezli iş akışı ve doz yönetimi elde etmenize yardımcı olur ve böylece yatırım güvenliği sağlar. 1976 yılında doktorların hasta taramaları için GE BT sistemlerini kullan-

maya başlamasından bu yana, sağlık uzmanlarının hastalarına daha uygun maliyetle daha iyi bakım sağlamalarına yardımcı olmak için çok az şirket bu kadar çok yeniliğe imza atmıştır. Revolution ACT'yi oluştururken, içerdiği teknolojilerin üzerine düşündüğümüz kadar ondan en iyi şekilde yararlanabilmenizi nasıl sağlayacağımızı üzerine de düşündük. İçiniz rahat olsun; sizler hastalarınıza mümkün olan en iyi desteği sağlamaya çalıştığınız gibi biz de Revolution ACT ile tüm klinik ihtiyaçlarınızı karşılaması için mümkün olan en iyi desteği sağlamaya çalışıyoruz ve çalışacağız. Revolution ACT'nin kurulum alanının sadece 10,2 m2 olması, ihtiyaç duyulan yerleşim alanını azaltır. Sadece 40 kVA'lık düşük güç girişi gereksinimi sayesinde kurulum kolayca gerçekleştirilir ve güç tüketimi azalır.



Kullanıcı eğitimine ek olarak sistem çalışma sürenizin ve erişiminizin artmasına yardımcı olmak için büyük ve deneyimli bir saha hizmeti mühendisleri ekibiyle size destek veriyoruz. Revolution ACT tarayıcınız, BT tarayıcınızı doğrudan teknik merkezlerimize bağlamanız için yerleşik otomatik denetim sistemlerine sahip geniş bant bağlantı özelliği içerir. Böylece GE servis mühendisleri, sisteminizdeki uzaktan onarabilecek sorunları hızlı bir şekilde değerlendirebilirler ve mümkün olan en kısa sürede cihazınızı aktif hale getirirler.

Revolution ACT hastalara tam bir bakım paketi sunmanızı sağlayan eksiksiz tanı koyma araçları ile donatılmıştır ve yüksek kaliteli klinik görüntü elde etmenizi sağlar.

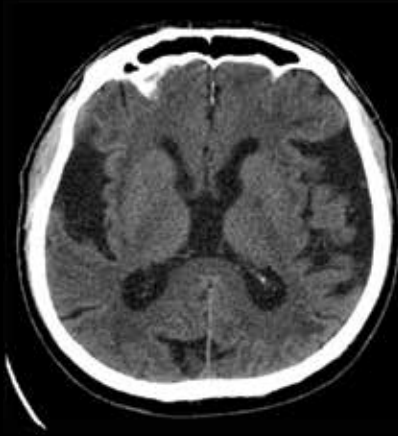
Bu sayımızda sizlerle yaklaşık 7 aydır Revolution ACT BT sistemini kullanan Özel Medicabil Bursa Hastanesi Radyoloji departmanından Uzm. Dr. Zeynep Nigar Varlıbaş'ın destekleri ile Medicabil Hastanesi radyoloji kliniğinde yapılan rutin ve ileri düzey inceleme örneklerini paylaşmak istedik.

Mükemmel klinik görüntü kalitesi sağlayan yeni nesil BT; Revolution ACT

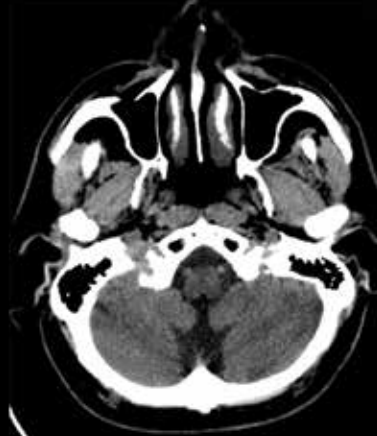


Neuro Uygulamaları

Düşük dozda rutin beyin görüntüleme – 1.34 mSv
Hasta şikayeti; baş ağrısı. Mükemmel gri-beyaz cevher ayrımı.
Beam hardening artefaktı gözlemlenmemiştir.



Aksiyel imaj 2.5mm



Aksiyel imaj 2.5mm



Sagittal imaj 2.5mm



Koronal imaj 2.5mm

Aksiyel imaj 2.5mm

3D Kemik & Sinus

1. Obtained using a head factor of 0.0021*DLP

Düşük dozda sinus görüntüleme - 0.39mSv
Yüksek imaj kalitesi



3D transparan kemik görüntüleme



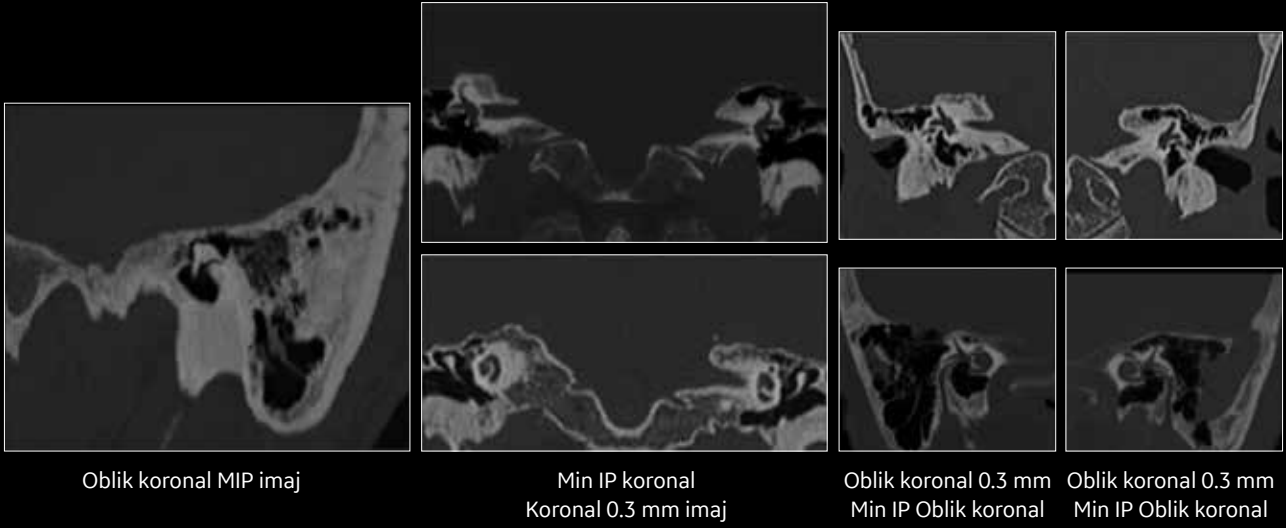
Koronal 1.25mm
& X-Ray 3D imajları



Aksiyel 1.25mm imaj

1. Obtained using a head factor of 0.0021*DLP

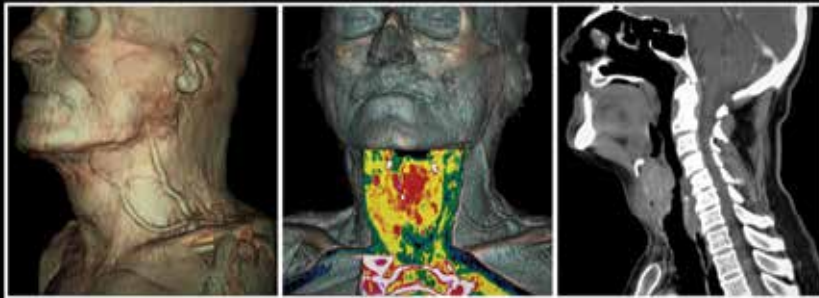
Ultra düşük dozda IAC incelemesi – 0.47mSv Yüksek Rezolusyon & Ultra kernel



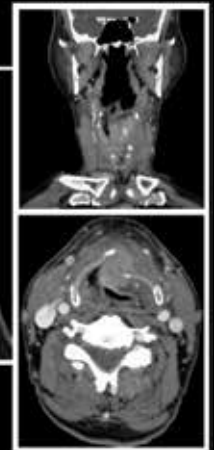
1. Obtained using a head factor of 0.0021*DLP

Baş-Boyun Uygulamaları

Çekim Protokolü
Helikal
120 kV
10-200 Auto-Smart mA
1.25 mm kesit kalınlığı
16 x 1.25 dedektor
20 mm kolimasyon
0.98 sec/rot
18.75mm/rot masa hızı
0.938:1 pitch
260 mm tarama alanı
Standart kernel
DLP 285 mGy-cm
1.08 mSv



3D VR-3D Göreceli Perfüzyon Fuzyonu - Sagital
2.5mm imajlar

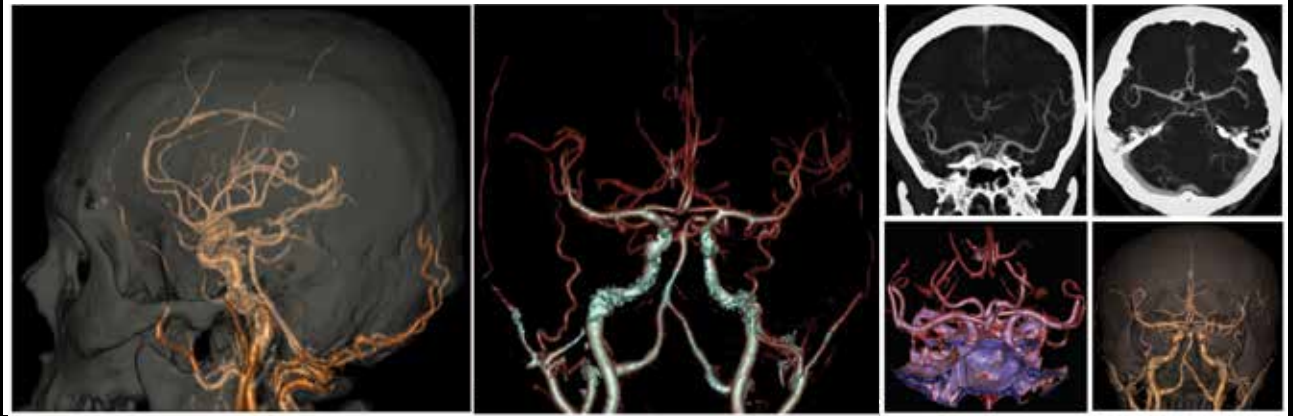


Aksiyel 1.25mm imaj

1. Obtained using a neck factor of 0.0054*DLP

Vasküler Uygulamalar

Düşük doz Baş CTA incelemesi
Mükemmel Görüntü Kalitesi 495mGy - 1.03 mSv



Lateral 3D transparan imaj

3D koronal imaj

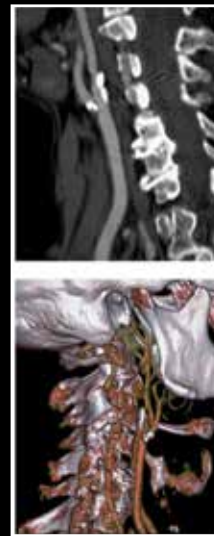
MIP koronal -
Oblik 3d

Aksiyel MIP -
koronal 3D

1. Obtained using a head and neck factor of 0.0021*DLP

Baş-Boyun CTA incelemesi
Yüksek-rezolusyon & düşük doz 1.12 mSv

Çekim Protokolü
Helikal
120 kV
120-200 mA
1.25 mm kesit kalınlığı
16 x 1.25 dedektör
20 mm kolimasyon
0.98 sec/rot
27.5mm/rot masa hızı
1.375:1 pitch
347 mm tarama alanı
50ml-4ml/sec
Standart kernel
DLP 305 mGy-cm



1. Obtained using a head-neck factor of 0.0021-0.0054*DLP

Düşük dozda Alt Ekstremité CTA incelemesi AAR & Metal Artifaktsız görüntü

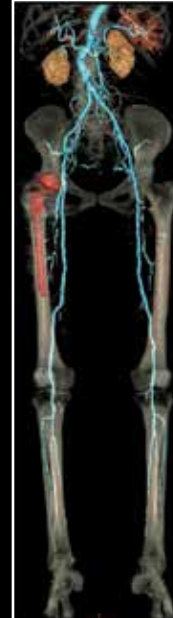
Çekim Protokolü
Helikal
100 kV
100-200 Auto mA
1.25 mm kesit kalınlığı
16 x 1.25 dedektör
20 mm kolimasyon
0.98 sec/rot
35mm/rot masa hızı
1.75:1 pitch
1148 mm tarama alanı
100ml-4ml/sec
Standart kernel
DLP 453 mGy
5.35 mSv



3D MIP imaj



3D MIP Invert imaj



3D VR transparan imaj



3D VR transparan imaj



3D MIP Invert imaj

Toraks Uygulamaları

Ultra düşük dozda Akciğer Taraması
Yüksek rezolusyonlu görüntü kalitesi - 0.39 mSv

Çekim Protokolü
Helikal
100 kV
25 mA
1.25 mm kesit kalınlığı
16 x 1.25 dedektör
20 mm kolimasyon
0.98 sec/rot
27.5mm/rot masa hızı
1.375:1 pitch
360 mm tarama alanı
Standart kernel
DLP 35 mGy-cm



Koronal 1.25mm mediasten penceresi



Aksiye 2.5mm imaj



Koronal 2.5mm imaj



Aksiye 1.25mm mediasten penceresi

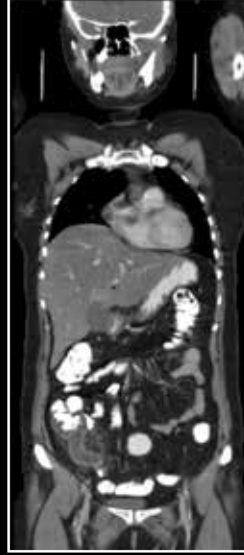
1. Obtained using a chest factor of 0.017*DLP

Göğüs - Karın - Pelvis Uygulamaları

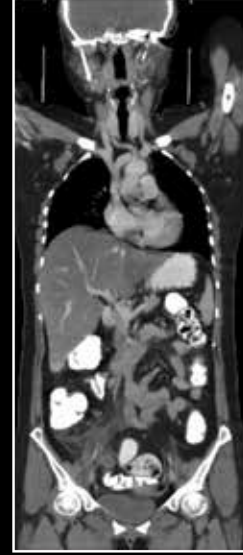
Rutin Boyun-Akciğer-Abdomen-Pelvis İncelemesi (apandisit)

Çekim Protokolü
Helikal
120 kV
90-150 Auto-Smart mA
1.25 mm kesit kalınlığı
16 x 1.25 dedektör
20 mm kolimasyon
0.98 sec/rot
27.5mm/rot masa hızı
1.375:1 pitch
790 mm tarama alanı
100ml-3ml/sec
Standart kernel
DLP 478 mGy-cm
6.68 mSv

790mm devamlı çekim



Koronal 3 mm apandisit



Koronal 3 mm imaj



Sagittal 3 mm imaj

1. Obtained using a Chest-Abdomen-pelvis factor of 0.017-0.015-0.019*DLP

Kas İskelet Uygulamaları

T-L Omurga incelemesi

Düşük dozda yüksek rezolüsyon (Standard – Yüksek Rez kemik karşılaştırması)



Coronal Curve



3D X-Ray
VR



3D



Oblique – Coronal & Sagittal
views



Axial 1.25 mm Stnd
Bone views



Axial 1.25 mm
Hi-Res bone views

1. Obtained using a Chest-Abdomen factor of 0.017-0.015*DLP

Femur travma incelemesi

Yüksek rezolüsyonlu çekim ile mükemmel imaj kalitesi

Çekim Protokolü

Helikal

120 kV

130-180 Auto-Smart mA

1.25 mm kesit kalınlığı

0.625 mm recon imaj

16 x 1.25 dedektör

20 mm kolimasyon

0.938 pitch

0.98 sec/rot

280 mm tarama alanı

Non-contrast

Standart & Bone kernel

DLP 200 mGy-cm



3D VR A-P transparan imaj



3D VR Lateral transparan imaj



3D VR Femur A-P imaj

1. Obtained using a head factor of 0.019*DLP

Kalça çıkığı incelemesi

Yüksek Rezolüsyonlu çekim, yüksek imaj kalitesi - 4 mSv

Çekim Protokolü

Helikal

120 kV

140-200 Auto &smart mA

1.25 mm kesit kalınlığı

0.8 mm recon imaj

16 x 1.25 dedektör

20 mm kolimasyon

1.375/1 pitch

0.98 sec/rot

161 mm tarama alanı

Kontrastsız

Standart & Bone kernel

DLP 215 mGy-cm



3D VR A-P imaj



3D VR P-A imaj



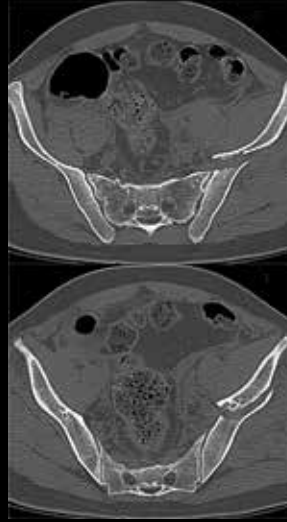
3D VR A-P transparan imaj

1. DLP ekstremite faktör 0.05* kullanılmıştır

Pelvis kırığı incelemesi

Yüksek Rezolüsyonlu çekim, yüksek imaj kalitesi

Çekim Protokolü
Helikal
120 kV
170-200 Auto & smart mA
1.25 mm kesit kalınlığı
0.625 mm recon image
16 x 1.25 dedektör
20 mm kolimasyon
0.938/1 pitch
0.98 sec/rot
288 mm tarama alanı
Kontrastsız
Standart & Bone kernel
DLP 552 mGy-cm



Aksiyel 0.625 mm imaj



Koronal & sagittal 0.7 mm imaj

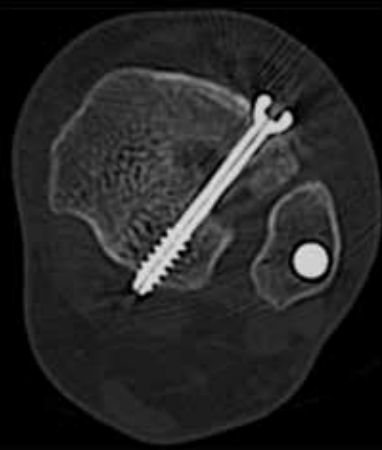


3D VR kırık görüntüsü

1. Obtained using a pelvis factor of 0.019*DLP

Alt ekstremité post operasyon travma incelemesi

Düşük beam hardening ve streak artifakt ile Yüksek Rezolüsyonlu çekim



Aksiyel 0.625 mm imaj



Koronal 0.625mm imaj

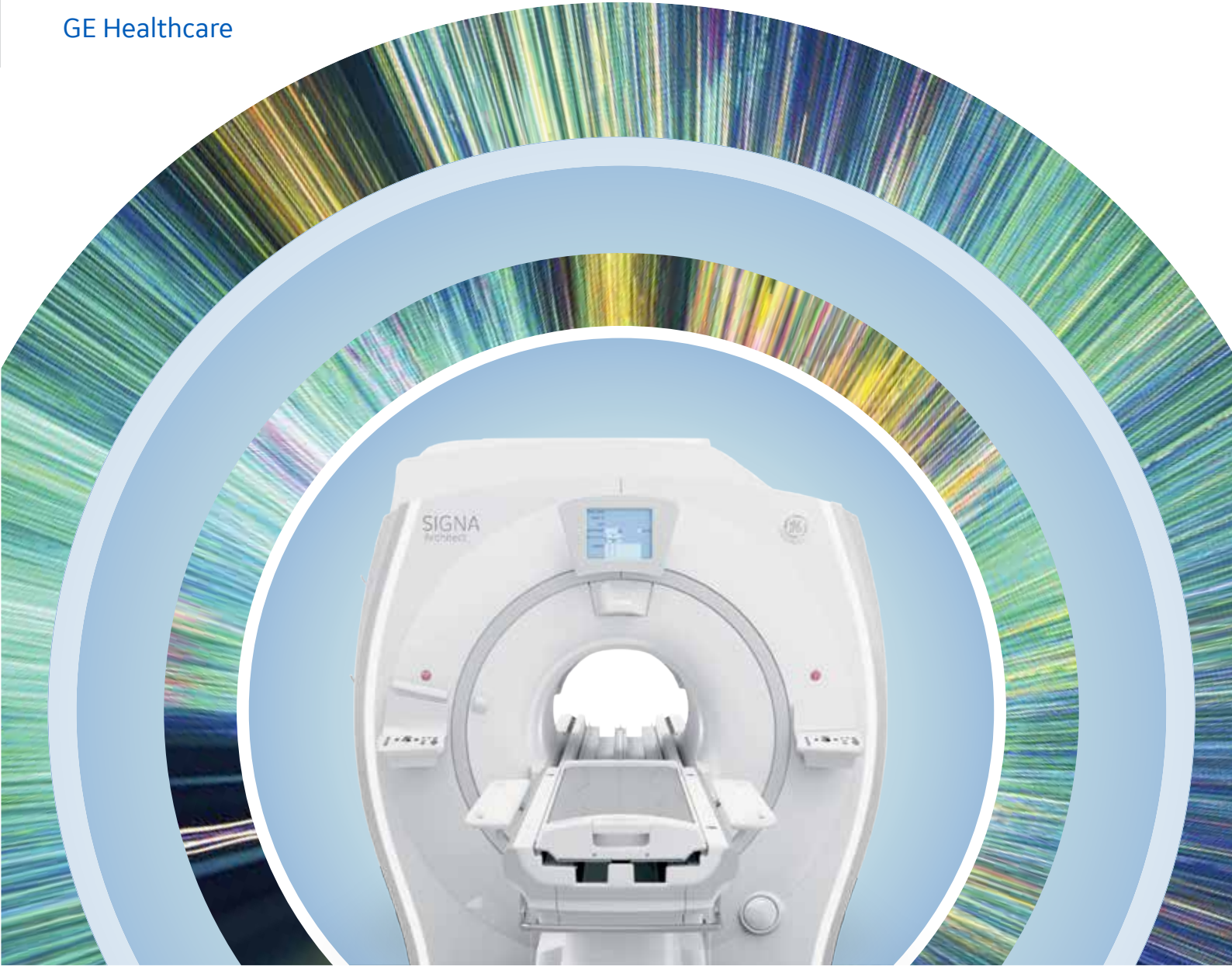


Aksiyel 0.625mm imaj
Sagittal oblik 1.25mm imaj



Aksiyel 0.625 mm imaj
3D VR X-Ray & Implant
Transparan

1. Obtained using a extremity factor of 0.01*DLP



Yeniden tanımlayın.

Hayal bile edilemeyi normal bir ihtiyaç haline getirin.



General Electric Company. Tüm hakları saklıdır. GE Healthcare, General Electric Company'nin bir bölümüdür. GE ve GE monogramı, General Electric Company'nin ticari markalarıdır.

MR teknolojisinin potansiyeli şimdi daha da yükseliyor. MR teknolojisindeki ilerlemeleri GE Sağlık'ın sezgisel mühendisliği ile birleştiren ileri teknoloji görüntüleme çözümü SIGNA™ Architect 3.0T ile tanışın. Yeni SIGNA™Works verimlilik platformumuz ile güçlendirilmiş SIGNA™ Architect, biçim ve işlevi uyumlu şekilde birleştiren bir tasarımıdır. İleri teknoloji platformu sayesinde SIGNA™ Architect GE'nin önde gelen, uyarlanabilir ve çok yönlü bir sistemi haline gelmektedir.

Erken Ziyaret: Bir Ailenin Hikayesi



Natalie Ray, 2017'nin Eylül ayında göğüs kafesinin alt tarafında bir ağrı hissettiğinde ikinci çocuğuna 28 haftalık hamileydi. Önce hazımsızlık olduğunu düşündü, fakat ağrı gece boyu uyutmayınca doktorunu aradı. Kendisine vakit kaybetmeden Maryland, Annapolis'te bulunan Anne Arundel Tıp Merkezi'ne (AAMC) gelmesi söylendi. Tıp merkezine vardığında doktorlar çeşitli testler yaptılar ve karaciğerinin tehlikede olduğunu fark ettiler. Kendisine, genellikle acil doğum yapılmasını gerektiren ciddi bir hipertansiyon komplikasyonu olan HELLP sendromu teşhisi konuldu. Ray, "Günün sonunda durum iyi gözüküyordu." diye hatırlıyor. "Tek çözüm bebeği çıkarmaktı."

Bebekler 28. haftada küçük bir patlıcan boyutundadır. Gözlerini kırpabilirler fakat gelişimlerinde kat edilmesi gereken daha çok yol vardır. Ray'in kızı Kennedy de acil bir sezaryen ameliyatıyla dünyaya geldiğinde yirmi sekiz haftalıktı ve sadece 0,822 gram ağırlığındaydı. Sağlık ekibi Kennedy'yi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'ne (NICU) yetiştirip bebekler için kusursuz bir iyileşme mikroortamı yaratan ve radyan ısıtıcı görevi gören bir kuvöze yerleştirmeden önce Ray, kızını sadece bir anlığına görebildi. Ray bu konuda şunları söylüyor: "Kennedy'yi NICU'da görebiliyorduk fakat çok kırılgan olduğu için onu kucağımıza almadan önce günlerce beklememiz gerekti. Kennedy'yi, ilk çocuğumuz Parker ile kıyaslayınca ne kadar küçük olduğuna inanamıyorduk."



Üstte: Natalie Ray sadece 28 haftalık hamileyken acil sezaryenle doğum yaptı. Yeni doğmuş minik bebeği Kennedy, sadece 0,822 gram ağırlığındaydı ve acil tıbbi desteğe ihtiyacı vardı. Kennedy ile ilgilenen yenidoğan ekibi onu alıp GE tarafından dokunmayı ve taşımayı minimuma indirecek şekilde tasarlanan bir kuvöz ve ısıtıcı olan Giraffe OmniBed'e yerleştirdi. Kennedy orada 45 gün boyunca kaldı.

Doğumdan önce rahim, ceninin vücut sıcaklığını annenininkinden yarım Santigrat derece kadar yüksek olacak şekilde ayarlamaya yardımcı olur. Zamanında doğan bir bebeğin normal sıcaklığı doğumdan sonra genellikle 36,5 ile 37 Santigrat derece aralığında olur. Fakat erken doğan bebekler bunu gerçekleştirmekte güçlük çeker. Çalışmalar, 36 Santigrat derecenin altındaki her derece için bebeğin sağ kalma oranının yüzde 28 oranında düştüğünü gösteriyor.

Kennedy'nin kullandığı Giraffe OmniBed adlı kuvöz ve ısıtıcısı, doktorların doğru ortamı sağlamalarına ve dokunma ve taşıma miktarını minimuma indirmelerine olanak sağladı. Makine, Mike Mills (kendi prematüre doğan oğlu da bu makineden faydalandı) gibi GE mühendisleri tarafından geliştirildi. Mills şöyle diyor: "Ekipmanı tanıyorum ve nasıl çalıştığını biliyorum. Fakat çalışırken hiç görmemişim. Şimdi kendi çocuğum için kullanıyorum. Kullanana kadar değerini anlamıyorsunuz."

GE Sağlık Anne-bebek Bakımı Genel Müdürü Tammy Noll'un kendine has bir bakış açısı var: "Zamanında doğan bir bebeğin beynini karnabahar gibi düşünebilirsiniz. Sıktığınızda şekli değişmez,fakat erken doğan bebeğin beyni kil gibidir, her hareket ve dokunuş se-

rebral palsiye, körlüğe veya ince motor becerilerinde sorunlara yol açabilecek negatif bir etkiye sebep olabilir."

Kennedy, hayatının ilk 45 gününü, onu sıcak tutan, ısı derecelerindeki oynamaları minimize eden ve bağlı olduğu beslenme tüpleri ve damla antibiyotik borularından oluşan yerde hayatta kalmasını sağlayan Giraffe'in içinde geçirdi.

Kennedy, Giraffe'in yarı saydam kubbesinin altında dinlenirken ebeveynleri her gün NICU'da saatler geçirdi. AAMC, NICU'da navigatör hemşire olarak çalışan ve Ray ailesini oldukça net hatırlayan Polly White: "Bir ailenin NICU'da geçirdiği zaman duygusal olarak çok inişli çıkışlı olabilir. Bu strese ek olarak, evde Natalie'nin bakması gereken bir bebeği daha vardı fakat o, zamanını dengeleme konusunda harika bir iş çıkardı. Kennedy birkaç aksilik yaşadı ancak yine de onu Cadılar Bayramı için tam zamanında evine göndermeyi başardık."



Ray, "Kennedy'yi ilk çocuğumuz Parker ile kıyaslayınca ne kadar küçük olduğuna inanamıyorduk," diyor. Doktorları tarafından NICU' ünitesinden taburcu edildiğinde 1 kilo 530 gram ağırlığındaydı ve her geçen gün büyüyüp güçlenmeye devam ediyor.

Ray, "NICU sağlık ekibi harikaydı ve son derece anlayışlıydı." diyor. "AAMC NICU ekibi, aile merkezli bakım üzerine odaklanıyor, bu da Kennedy henüz hastanedeyken onunla bağ kurmak için muhteşem bir yoldu. Hastaneden taburcu edilip bebeğiniz olmadan eve gitmek korkunç bir duygu fakat en iyi bakımı aldığını bilmek sizi bir nebze olsun teselli ediyor."

Kennedy her yıl dünyada gebeliğin 37. hafta-

sından önce erken doğumla dünyaya gelen 15 milyon bebekten biriydi. Erken doğum, ABD'de bile halen ciddi bir sorundur ve bebek ölümlerinin başlıca sebebidir. Fakat teknolojik gelişmeler ve prematürite üzerine gelişen bilgi tabanı, ihtimalleri prematüre bebeklerin lehine olacak şekilde artırıyor. Son 10 yıl içinde, kurtarılan en küçük bebeğin ağırlığı 550 gramdan 350 grama taşındı ve kurtarılan en genç bebek 26 haftadan 22 haftaya geriledi.



Kennedy'nin NICU'daki düzeneği ebeveynlerinin onunla her gün saatlerce vakit geçirmesine olanak sağladı.

GE Sağlık'tan Noll, işinin 50 yıldan uzun süredir anne-bebek bakımı endüstrisinin bir parçası olduğunu belirtiyor. Giraffe OmniBed gibi makinelerin "giderek daha küçük bebekleri kurtarmaya yardım ederek" önemli bir rol oynadığını söylüyor ve şöyle devam ediyor: "Isıtıcı ve kuvözü tek sistem haline getirerek hareket ihtiyacını azalttık. Acil bir prosedürün gerekmesi durumunda, basitçe üst kapağı açıp yan tarafları katlayabilir ve prosedürü hemen yatağın üzerinde gerçekleştirebilirsiniz."

Neyse ki Kennedy için herhangi bir prosedür gerekmedi. NICU'dan ayrıldığında 1 kilo 530 gram ağırlığındaydı. Yakın gözlem altında tutuluyor fakat her geçen gün büyümeye ve güçlenmeye devam ediyor.

Q.Clear ve Q.Freeze'in Hasta Yönetimi Üzerindeki Etkileri

Klinik ihtiyacı karşılayabilecek doğru görüntüleme sistemini seçmek her hastane için son derece büyük önem taşır. Sistem teknik özellikleri, görüntü kalitesi ve gelişmiş özellikler ekipman satın alımıyla ilişkili kararların çoğunda dikkate alınan faktörlerdir. Ancak, en önemlisi sistemin ve içerdiği teknolojinin hasta'ya sağladığı faydadır.

Brezilya'da Porto Alegre şehrinde bulunan Mae de Deus Hastanesi'nde radyolog olarak görev yapan Clarice Sprinz, MD, 2016'da yeni bir PET/CT sistemi aramaya başladığında çalıştığı hastanenin temel ihtiyacı, yüksek görüntü kalitesine sahip, artan hasta sayısı ve artan görüntüleme verisi hacmi ile başa çıkabilecek güvenilir bir sisteme ihtiyaç duyuyordu. Genel bir hastane olan Mae de Deus aynı zamanda önemli bir Kanser

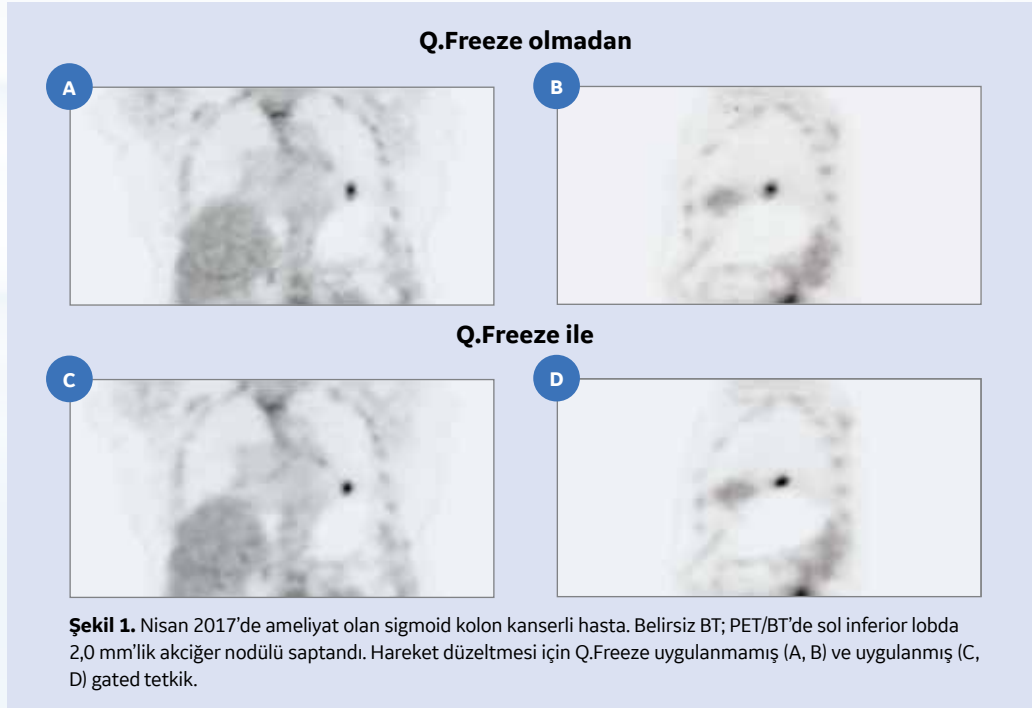
Merkezi.

Dr. Sprinz, ilk başta, Discovery™ IQ gibi BGOcrystal teknolojisine sahip bir tarayıcı edinmeyi düşünmüyordu. BGO oturmuş bir kristal teknolojisi olmasına rağmen, LSO kristalleri pazarda popülerlik kazanmıştı.

Dr. Sprinz: "Yüksek hacimde veri işleyebilecek güvenilir bir sistem arıyorduk, bu yüzden diğer kristal teknolojilerini inceliyorduk". "Bizi kısıtlamayacak bir sisteme ihtiyacımız vardı. Çok çeşitli hasta rahatsızlıklarını kapsayan iş hacmimiz gün geçtikçe artıyordu ve eski sistemimiz günlük olarak gerçekleştirebileceğimiz inceleme sayısını sınırlandırıyordu. Bu yüzden çekimlerimizde daha fazla esnekliğe ihtiyaç duyuyorduk."

Ancak, Fransa'nın Toulouse şehrinde düzenlenen ve tüm dünya genelinden katılan klinisyenlerin sunumlarına ev sahipliği yapan bir GE Sağlık kullanıcı toplantısı fikrini değiştirmesine neden oldu. Discovery IQ'yü kullanan diğer kişilerin deneyimini dinledi ve bu teknolojinin oluşturduğu yüksek kaliteli görüntüleri gördü.

"Alt boyun, karaciğer ve akciğer değerlendirilmesi gibi zaman zaman zorlu olabilen alanların görüntüleri başta olmak üzere, görüntülerde gördüğümüz yüksek kaliteden oldukça etkilendik" diyor.



Sekil 1. Nisan 2017'de ameliyat olan sigmoid kolon kanserli hasta. Belirsiz BT; PET/BT'de sol inferior lobda 2,0 mm'lik akciğer nodülü saptandı. Hareket düzeltmesi için Q.Freeze uygulanmamış (A, B) ve uygulanmış (C, D) gated tetkik.

“Q.Clear mükemmel görüntüler oluşturan olağanüstü bir araç. Hem tanı amacıyla hem de tedavi planlamasında tüm hastalarımız için bunu kullanıyoruz.”

Dr. Clarice Sprinz

“Bu sistemin de hızlı ve verimli olduğunu ve düşük gürültülü, net görüntüler sağladığını öğrendik.”

Sonuçları gördüklerinde hem kendisi, hem de iş arkadaşları ikna olmuştu. Bu ürünü doğrudan kullanım sırasında görmek için Discovery IQ'yi kullanan birçok merkezi ziyaret ettiklerinde, klinik ihtiyaçlar ve hastaları için aradıkları doğru sistemin bu olduğuna dair inançları daha da pekişti. Mart 2017’de, Mae de Deus Hastanesi Discovery IQ 5-Ring PET/BT sistemini kurdu.

Etkileyici araçlar

Dr. Sprinz’e göre Q.Clear, Discovery IQ 5-Ring’in en etkileyici özelliklerinden biri. GE Sağlık’ın PET görüntü rekonstrüksiyonu teknolojisi olan Q.Clear, PET kantifikasyon doğruluğunu 2 kat artırmanın (SUVmean) yanı sıra görüntü kalitesini de (SNR) 2 kat artırmakta.

Dr. Sprinz, “Q.Clear mükemmel görüntüler oluşturan etkileyici bir araç” diyor. “Hem tanı amacıyla hem de tedavi planlamasında tüm hastalarımız için bunu kullanıyoruz.”

Önemli bir diğer gelişme olarak, Q.Clear tanısız olmayan çalışmaların azaltılmasına yardımcı oldu. Dr. Sprinz’in deneyimine göre, özellikle 1 cm’den küçük lezyonlarda bu durum ön plana çıkıyor. “Q.Clear sayesinde bu lezyonlar artık daha net görülebiliyor. Lezyonlar daha önce görüntülerde bulanık çıkıyordu, ancak şimdi fokal lezyonu daha net görebiliyor ve bu sayede lezyonları daha güvenli bir şekilde karakterize edebiliyoruz” diye ekliyor.

Q.Clear kullanımıyla beraber SNR ve görüntü kalitesinde elde edilen iyileşme sayesinde, Dr. Sprinz ve meslektaşları enjekte edilen dozu azaltabileceklerini fark ettiler. Dr. Sprinz, bölümün tüm çalışmalar genelinde FDG dozunu %30¹ azalttığını tahmin ediyor; bu gelişme hem hastalara hem de hastaneye avantaj sağlıyor. Dr. Sprinz’e göre, bu teknoloji iki kat avantaj sunuyor.

“Maliyetlerden (FDG’nin) tasarruf elde edebiliyor ve hastaların maruz kaldığı radyasyonu azaltarak daha fazla hastayı tarayabiliyoruz” diyerek

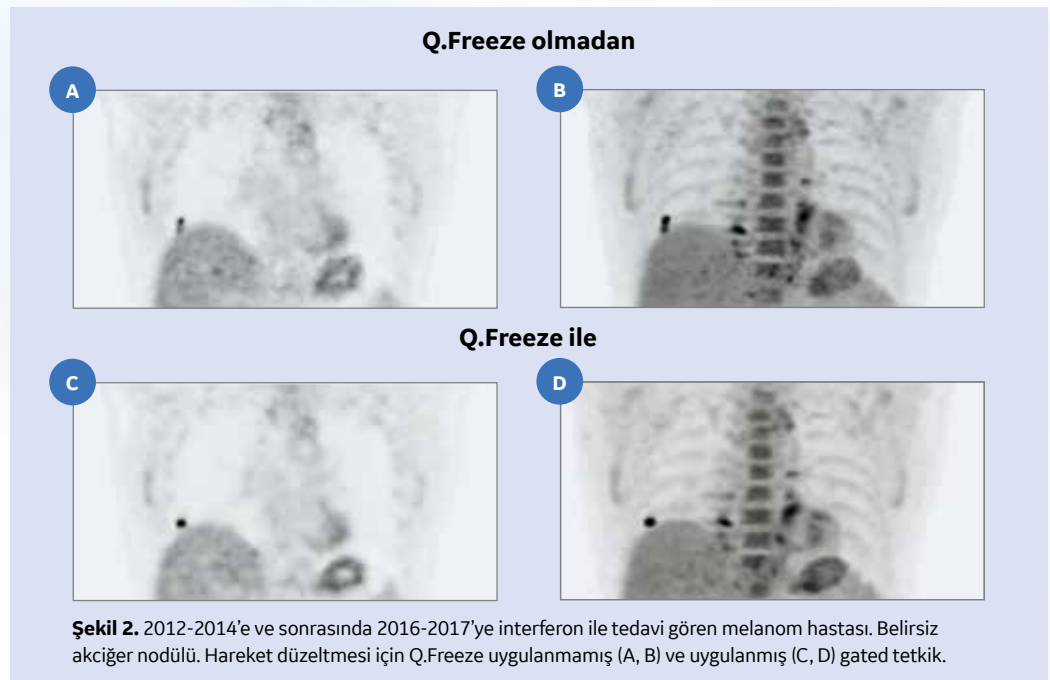
açıklıyor.

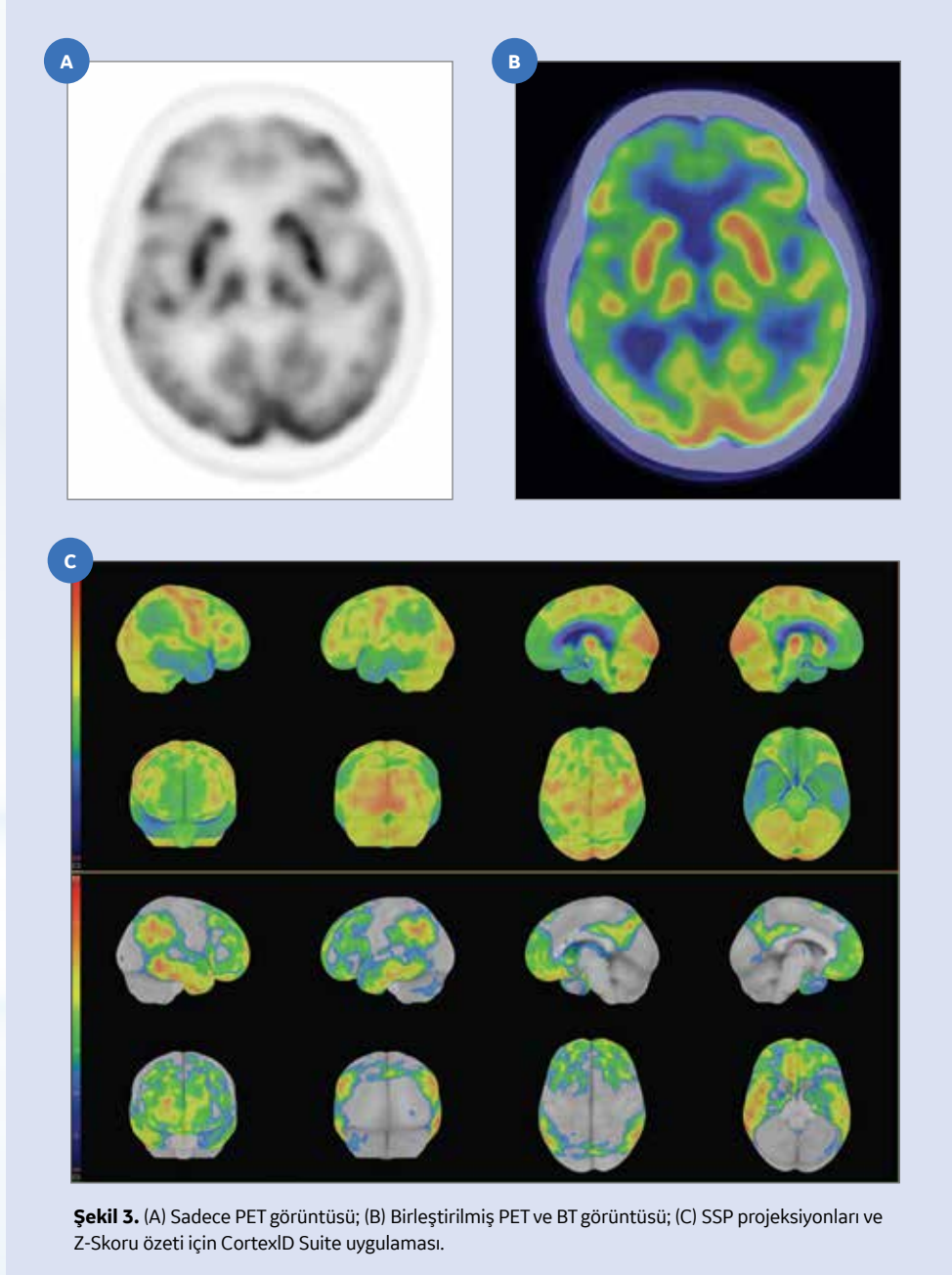
Mae de Deus Hastanesi, Q.Clear’ı kullanarak onkologlara ve hasta yönlendiren klinisyenlere tutarlı ve doğru bir SUV ölçümü olan Q.SUV’u sunuyor. Q.SUV, konvansiyonel yöntemlere kıyasla tedavi yanıtının daha doğru bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı oluyor ve tedavi planlamasıyla ilgili kararlara daha iyi rehberlik ediyor. Aynı zamanda radyologlar, onkologlar ve hastalar arasındaki iletişimin geliştirilmesine de yardımcı olabiliyor.

Q.SUV standart bir SUV’a kıyasla daha yüksek olduğundan, Dr. Sprinz ve onun radyoloji bölümündeki meslektaşları ölçümlerdeki değişiklik konusunda başlangıçta endişeliydi. Ancak, onkologlar teknolojiye değişiklik ve bu değişikliğin ölçüm üzerindeki etkileri konusunda bilgilendirildiğinde bu değişikliğe oldukça açık bir tavır sergilediler.

Dr. Sprinz “Hepimiz kantifikasyonun çok önemli olduğu konusunda hemfikiriz” diyerek açıklıyor. “Q.SUV’un, özellikle değerlendirilmesi daha zor olan küçük lezyonlarda ve genellikle solunum hareketinin görüldüğü alt akciğer ve karaciğer bölgesinde hastalığı daha doğru bir şekilde yansıttığını düşünüyoruz. Q.SUV’un hasta yönlendiren klinisyenlerimize önemli bir avantaj sağladığını düşünüyoruz.”

Q.Clear ve Q.SUV kullanımının sağladığı klinik güven aynı zamanda hasta yönetimini de etkiledi. Dr. Sprinz ve iş arkadaşları artık daha güvenilir şekilde küçük lezyonları raporlayabiliyor, hastalar da lokalize ve metastatik hastalık ayırımı yapabiliyor.¹





“Bazı vakalarda tüm vücut PET taramasında lezyon saptanmadı, ancak 4D gating’i analiz ettiğimizde tutulumu görebiliyorduk. Bu gelişme hasta yönetimini baştan aşağı değiştirecek.”

Dr. Clarice Sprinz

Mart 2017'den beri, teknoloji Mae de Deus Hastanesi'nde çoğu akciğer çalışması olmak üzere 40'tan fazla vakada kullanıldı. Henüz rutin olarak uygulamaya konulmamış olmasına rağmen, radyolog hasta geçmişini gözden geçirerek Q.Freeze'in akciğer lezyonlarını incelemede yararlı olup olmayacağını belirleyecektir.

Dr. Sprinz, "Küçük pulmoner nodüller başta olmak üzere lezyonu karakterize edebilme kabiliyetimiz büyük oranda arttı" diyor. "Bazı vakalarda tüm vücut PET'te lezyonu saptayamıyor, ancak 4D gating'i analiz ettiğimizde tutulumu görebiliyorduk. Bu gelişme hasta yönetimini baştan aşağı değiştirecek."

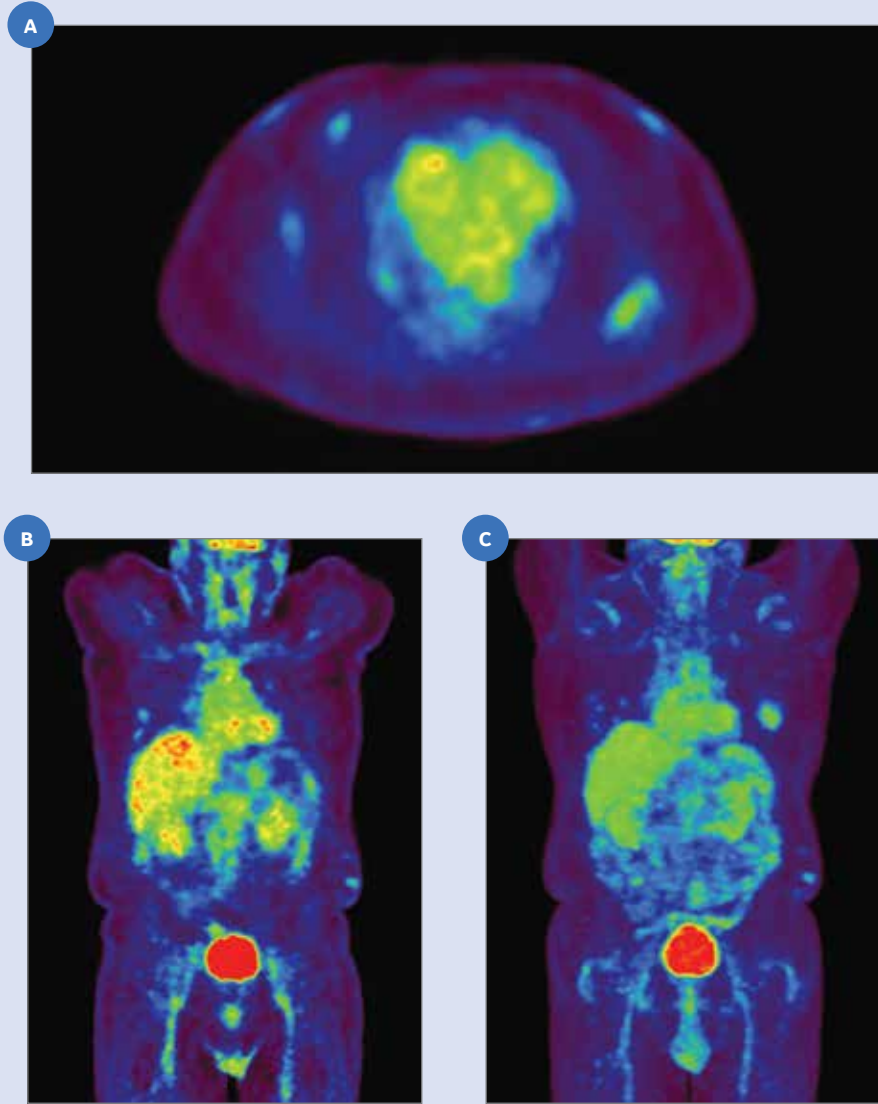
Verimlilik ve esneklik

Mae de Deus Hastanesi, günde ortalama 16 PET/CT çalışması yapıyor; ancak, 22 hastaya kadar yüksek bir hasta hacmiyle ilgilendikleri de oluyor. Üstelik bu yalnızca başlangıç. Dr. Sprinz, hastanenin her gün 07:00 ile 17:00 saatleri arasında 25 hastayı rahatlıkla tarayabileceğini düşünüyor.

Hastalar bile yeni PET/BT tarayıcının verimliliğini fark etmiş durumda. Önceki sistemde PET/BT incelemesinden geçen bazı hastalar Dr. Sprinz'e çalışmanın çok hızlı tamamlandığını ve kendilerini daha rahat hissettiklerini belirtti.

Dr. Sprinz, "Yeni teknolojiye geçmeden önce bu durum bir sorun yaratıyordu. Çok çeşitli hastaları kapsayan iş hacmimiz gün geçtikçe artıyordu, ancak sistem bizi kısıtlıyordu. Çekimler için daha yüksek esnekliğe ihtiyaç duyuyorduk ve artık bu esnekliğe sahibiz".

Artan hacme rağmen, Discovery IQ 5-Ring ilave iş yükünü kaldırabilecek güvenilir bir sistem. "Çok miktarda veri topluyoruz ve sistem çalışmaya devam ediyor.



Şekil 4. Non-Hodgkin Lenfoma hastası, Ekim 2016'da retroperitoneal bölgedeki kitle için marjinal bölge biyopsisinden geçti. Ağustos 2017'ye kadar kemoterapi aldı. (A) Sadece PET aksiyel görünümü (renkli harita); (B) Sadece PET koronal görünümü (renkli harita); (C) PET MIP (renkli harita).

Piyasada yeni teknoloji olmasına rağmen stabil çalışmayan sistemler gördük" diyor.

Dr. Sprinz, yeni teknolojiye yatırım yapmak isteyen tesislerin ilgili teknolojiyi bizzat görmelerini tavsiye ediyor. Cihazı iş başında görme kararı Dr. Sprinz ve meslektaşları için önemli bir seçimdi; çünkü sistemi işbaşında görmeleri sistemin görüntüleme kabiliyetine ikna olmalarını sağladı. ■

Referanslar

1. Bu durum tek bir kullanıcının deneyimini yansıttığından, diğer klinik ortamları ve kullanım akalarını temsil etmeyebilir.

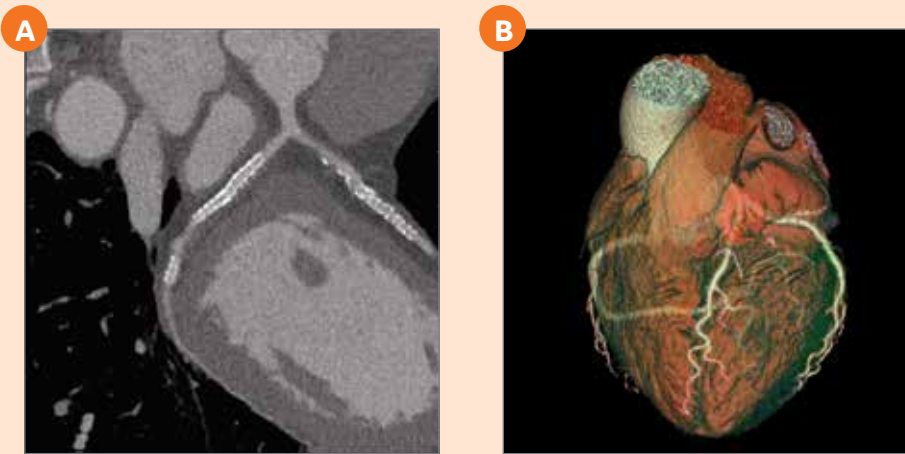
Revolution CT, Göğüs Ağrısı Şikayeti ile Gelen Acil Hastalarının Bakım Maliyetini Düşürür

Kardiyak BT anjiyografi (CCTA), koroner arter hastalığının (CAD) değerlendirilmesi için kullanılan yerleşmiş bir tekniktir. Diğer önemli uzmanlık ve alt uzmanlık toplulukları ile birlikte Amerikan Koleji Kardiyoloji Vakfı, kardiyak BT için 2010 yılı uygun kullanım kriterlerini "koroner arter hastalığı bakımından düşük veya orta derecede risk taşıyan veya ön test olasılığı olan hastalarda değerlendirme olumlu sonuçlandı" ifadesi ile yayımladı.¹ Etkililiğin araştırıldığı birçok çalışmada, akut göğüs ağrısı olan ve düşük veya orta ihtimalle CAD olabilecek hastalar için CCTA ile verimli ve güvenilir bir değerlendirmenin yapılabildiği gösterilmiştir. Ancak CCTA'nın, stabil anjin hastalığına işaret eden semptomları ve akut göğüs ağrısı olan hastalar da dahil olmak üzere diğer hasta grupları ve senaryoları için sunduğu değer ve verimlilik hala sorgulanmaktadır.² Ayrıca subklinik aterosklerotik hastalığının en erken belirteçleri ile ilişkilendirilebilecek hastalarda, yüksek risk özelliklerini tanımlamaya yardımcı olan yeni görüntüleme faktörlerinin ve biyolojik faktörlerin tanımlanması ile ilgili yoğun çalışmalar da sürdürülüyor: Güney Florida Baptist Health'teki Miami Heart Çalışması (MiHEART).³ Baptist Hastanesi Miami Kardiyak ve Damar Enstitüsü'ndeki Kardiyak Görüntüleme FSCCT Tıbbi Direktörü Dr. Ricardo C. Cury tarafından yürütülen MiHEART araştırması, asemptomatik hastalara yönelik bir prospektif popülasyon sağlığı çalışmasıdır.

Tüm katılımcılar kardiyak risk faktörleri, fizik muayene, lipid paneli, EKG, gelişmiş proteomik ve genomik kan analizi de dahil olmak üzere çok ayrıntılı bir taramadan geçer ve Revolution™ CT tarafından sunulan ultra düşük CCTA uygulamasına tabi tutulur. Şu anda hedefin yarısının biraz üzerinde olmak üzere 4000 gönüllü kaydedilmiştir. Revolution CT, CCTA için birçok avantaj sunar, ancak asemptomatik hastalar için büyük önem taşıyan bir avantaj söz konusudur: Radyasyon dozu. Revolution CT, GE'nin en yeni nesil iteratif rekonstrüksiyon (IR) algoritması olan ASiR-V™ ile üretilmiştir ve %82 daha düşük bir doz uygulanmasına olanak sağlar.⁴ Dr. Cury, "Düşük dozlu bir protokol kullanıyoruz ve Revolution CT sistemi, düşük dozda bile tanınabilirliği koruyarak yüksek kalitede görüntüler elde etmemize olanak sağlıyor." diyor. Hastalara verilen dozlar vücut görünümüne ve vücut kitle endekslerine (BMI) göre değişiyor; Dr. Cury'ye göre hedef doz 1-2 mSv arasında ve birçok hastaya 1 mSv altında doz uygulaması yapılıyor. Düşük doz BT, Revolution CT sisteminin kurulu olduğu Batı Kendall Baptist Hastanesi'nde yaygın olarak kullanılmaktadır. Dr. Cury, kısa süre önce beş noktalı Likert ölçeğini kullanarak radyologlar arasında bir anket gerçekleştirdi. Bu anketin amacı, sağlık sisteminde düşük doz BT görüntüleme ile elde edilen görüntü kalitesinin ve tanınabilirliğinin değerlendirilmesiydi. Revolution CT ile oluşturulan çalışmaları okurken, sistemin kurulduğu tarihten itibaren radyologların büyük bölümünün hem tanınabilirliğin hem de görüntü kalitesinin arttığı yönündeki görüşe katıldıklarını veya tamamen katıldıklarını gördü.

Göğüs ağrısı protokol araştırması

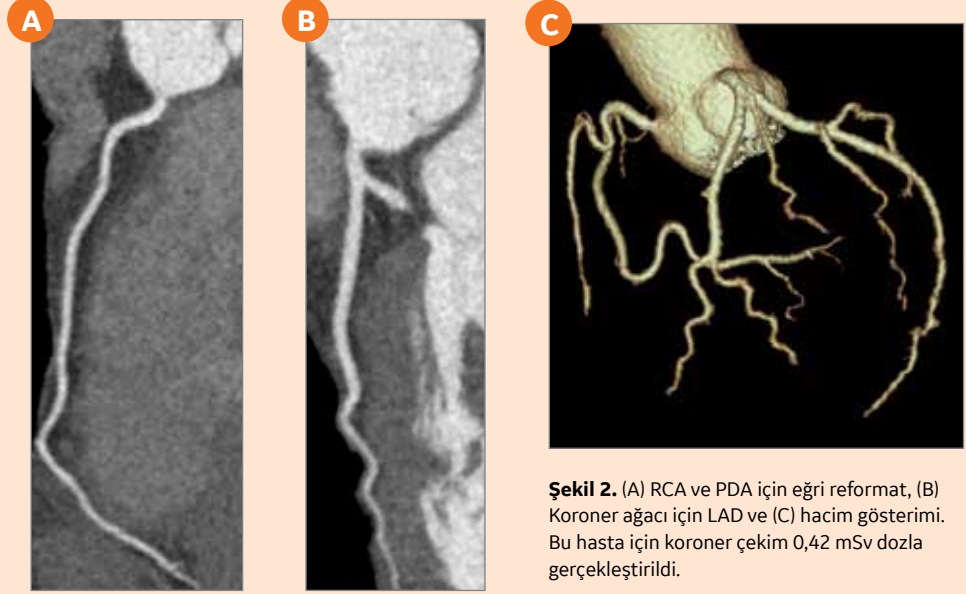
Baptist Health Güney Florida'da Dr. Cury ve onun yönetimi altındaki klinisyenler, özellikle acil servise (ED) göğüs ağrısı şikayetiyle başvuran hastaların değerlendirilmesi için CCTA kullanımında öncü olmuştur.



Şekil 1. Batı Kendall Baptist Hastanesi'nde Revolution CT ile çekilen zorlu hastaların CCTA görüntüleri (yüksek kalp atış hızı ve/veya aritmi).

CCTA sonuçlarına dayanarak; non-obstrüktif hastalığı olmayan veya orta seviyede olan hastalar taburcu edilmiş, orta seviyede lezyonu olan hastalar iskemi testine tabi tutulmuş, lezyon bulunan hastalar ise müdahale için kateter laboratuvarına gönderilmiştir. 2013 yılında bu Revolution CT protokolü kullanılarak yayımlanan bir çalışmada, Dr. Cury ve meslektaşları özel bir BT hasta yönetimi protokolünün acil serviste olumlu klinik ve mali etkiler yaptığını rapor etmiştir. Çalışmada; hastanede kalma süresinin (LOS) %50 kısaldığı, (%99,8 negatif tahmin değeri ile) ok düşük oranda majör advers kardiyak olay (MACE) olduğu ve ASiR kullanımı ile etkin radyasyon dozunda %58,3 azalma sağlandığı bildirilmiştir.⁵

Batı Kendall Baptist Hastanesi'nde Revolution CT, acil servise göğüs ağrısı şikayetiyle gelen hastaların triyajı için birincil bir tanı aracı görevi görmektedir. Dr. Cury şimdi daha fazla veri toplamak ve acil servis göğüs ağrısı protokolünü daha yüksek riskli hastaları kapsayacak şekilde genişletmek istiyor. Şu anda, yüksek riskli olduğu düşünülen hastalara bir fonksiyonel stres testi uygulanmakta. Dr. Cury düşüncelerini şöyle ifade ediyor; "Revolution CT ile yeni bir stratejiyi test ediyoruz; CCTA ile stres miyokard perfüzyonu BT'sini birleştirip bunu yüksek riskli hastaları kapsayacak şekilde genişletmek; genel tanı doğruluğu, hastanede kalma süresi alanlarında iyileşme ve toplam bakım maliyetinde azalma sağlayıp sağlayamadığımızı saptamak istiyoruz." Şimdiye kadar alınan sonuçların son derece ümit verici olduğunu da sözlerine ekliyor. İlk analiz, LOS ve maliyette azalma görüldüğüne, CCTA ve stres miyokard perfüzyonu BT'sinin kombine kullanımının hatalı tanı sayısını düşürdüğüne işaret ediyor.



Şekil 2. (A) RCA ve PDA için eğri reformat, (B) Koroner ağacı için LAD ve (C) hacim gösterimi. Bu hasta için koroner çekim 0,42 mSv dozla gerçekleştirildi.

Dr. Cury ve meslektaşları bir taslak gönderdiler ve gelecek yıl çalışmalarının yayınlanmak üzere kabul edilmesini umuyorlar. Dr. Cury, "Bu yaklaşım, orta ve yüksek riskli hastalar için çok değerli olacaktır." diyor. "Bu kombine stratejiden fayda sağlayacak hasta popülasyonunu gerçekten genişletebiliriz."

Zorlu hastalarda görüntüleme

Batı Kendall Baptist Hastanesi, GE Sağlık'ın Revolution CT için FDA'ya başvurusu sırasında veri sağlayan merkezlerden biriydi. Bu nedenle Dr. Cury kalp atış hızı yüksek ve kardiyak aritmisi olan çok sayıda zorlu hastayı görüntüleme ve değerlendirme fırsatına sahip oldu. Dr. Cury bu durumu "Revolution CT sisteminin kalp atış hızı yüksek olan hastalarda kullanımıyla ilgili mükemmel bir deneyim edindik." sözleriyle açıklıyor. Kalp atış hızı 80-90 bpm aralığında olan birçok hasta olgusunda, beta blokerler olmadan ve yüksek tanısal görüntü kalitesi ile CCTA uygulamalarını yürüttüklerini ifade ediyor.

“Daha doğru ve güvenilir bir tanı, devamındaki testlerin de en aza indirilmesine yardımcı oluyor.”

Dr. Ricardo C. Cury

Dr. Cury, "Revolution CT ile, kalp atış hızı yüksek olan hastalarda sağlam görüntü kalitesi elde ediyoruz, bu da iş akışını iyileştirirken devamındaki ilave tanısal testlere olan ihtiyacı da azaltıyor." diyor. "Tek atışlı çekim gerçekten mükemmel; kalp atış hızı ne olursa olsun kalbin tamamını görüntüleyebilmek gerçekten etkileyici." Aslında Dr. Cury, daha önceden de Revolution CT kullanılan zorlu hastalara yönelik çalışmaların tanısal kalitesi üzerine veriler toplamaktaydı. Baptist Health hastanelerinde daha önce kullanılmakta olan çeşitli sistemler, kalp atış hızı yüksek olan hastalardaki CCTA olgularının yaklaşık %5'inde tanısal kalite açısından sonuç vermiyordu. Ancak Revolution CT sisteminin bu tip hasta olgularında kullanılmasıyla birlikte Dr. Cury tanısal kalitenin %99'un üzerine çıktığını belirtiyor. "Kalp atış hızı yüksek hastalarda tanısal kaliteyi karşılamayan sonuçların %1'in altına düşürülmesi çok büyük bir başarıdır." diye ekliyor Dr. Cury. Atriyal fibrilasyonu olan 30 hasta ile yapılan başka bir çalışmada ise Revolution CT ile yine mükemmel sonuçlar alınmıştır. Bu hastaların yirmi yedisi (%90) için tanı koyulabilecek kalitede sonuçlar elde edilmiştir. Dr. Cury, "Önceleri uygulama bu hastalar için genellikle kontrendike olurdu, o yüzden biz de CCTA gerçekleştirmezdik." diyor. "Revolution CT, kesinlikle bu hastalarda bu incelemenin yapılabilmesinin ve tanı konulmasına olanak verecek kalitede görüntülerin alınabilmesinin yolunu açtı." Batı Kendall Baptist Hastanesi, CCTA çalışmalarında düzenli olarak Akıllı Kardiyak teknolojileri (tek atışlı AutoGating, SmartPhase ve Snapshot™ Freeze) kullanmaktadır. Dr. Cury, herhangi bir kalp atış hızında kalbin tamamının tek bir atışta taranabilmesi için kalp döngüsündeki ideal zamanı belirleyen AutoGating sayesinde ve rekonstrüksiyon için koroner hareketin en düşük olduğu ideal evreyi otomatik olarak seçen SmartPhase aracılığıyla daha iyi bir iş akışı elde edildiğini bildiriyor. Snapshot Freeze özelliği, özellikle sağ koroner arterdeki hareket artefaktlarını en aza indirerek görüntü kalitesini yükseltiyor. İş akışı ve görüntü kalitesindeki iyileşme aynı zamanda görüntüleme verilerinin de sorunsuz şekilde yeniden yapılandırılmasına ve radyologların daha güvenilir tanı koyabilmelerine olanak sağlamaktadır.

Koronerlerin ötesinde

CCTA'nın ötesinde, Revolution CT triple-rule out (üçlü dışlama) çalışmalarında da dozun düşürülmesini sağlıyor. Dr. Cury, hastanenin 2 saniyelik hızlı bir çekimle kontrast miktarını düşürerek triple-rule out (üçlü dışlama) çalışmasında kullanılan radyasyon dozu miktarını da azaltabileceğini açıklamaktadır.



Şekil 3. (A) RCA ve posterior sol ventrikül dallarında eğri reformat ve (B) LAD kalsifiye lezyon gösterimi. Bu incelemedeki kardiyak serisi 0,18 mSv dozla gerçekleştirilmiştir. Öncü görüntüler, kalsiyum puanı serisi, zamanlamalı bolus serisi ve kontrastlı kardiyak serisi de dahil olmak üzere incelemenin tamamı 0,85 mSv dozla gerçekleştirilmiştir.

Dr. Cury, "Aort, koroner ve pulmoner arterler için de daha güvenilir bir değerlendirme yapmamıza olanak sağlayan çok sağlam bir protokol elde ettik." diyor. Revolution CT ile, aortik diseksiyon için özel göğüs CTA'sı olgularının sadece %1-2'sinde yetersiz sonuç alınmıştır. Cerrahi planlama ve 3D baskı için BT görüntüleme kullanıldığında, Revolution CT gibi hacimsel bir tarayıcının kullanılması büyük bir avantajdır. Anatominin, 3 boyutlu baskı modeliyle 1:1 mükemmellikte uyumlu olmasını sağlar. Güney Florida'da Revolution CT içeren ilk merkez olan bu tesis, sağlık sistemine de büyük katkılar sağlamıştır. Dr. Cury, "Daha doğru ve güvenilir bir tanının konulması, devamındaki testlerin de en aza indirilmesine yardımcı oluyor." diyor. "Başka şehirlerden de yeni hastalarımız geldi, bu da sağlık sistemimizi büyütmemiz açısından olumlu bir durum." ■

Referanslar

1. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson, JM, et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. Circulation, 2010; 122:e525-e555.
2. Hettrich H, Nikolaou K, Reiser MF, Bamberg F. The Big Picture: Evidence Base and Current Clinical Trials in Cardiac CT. Curr Radiol Rep, 2013; 1:246-254.
3. The Miami Heart Study at Baptist Health South Florida (MiHEART). Kaynak: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02508454>. Erişim tarihi 24 Nisan 2017.
4. Klinik uygulamada ASIR-V kullanımı; klinik işlem, hasta boyutu, anatomik konum ve klinik uygulamaya bağlı olarak BT hasta dozunu düşürebilir. Yapılacak klinik işlemlerde tanısal görüntü kalitesi elde etmek için uygun dozu belirlemek üzere bir radyolog ve fizikçiyle konsültasyon yapılmalıdır.
5. Cury, RC, Feuchtnr GM, Battie JC, et al. Triage of Patients Presenting With Chest Pain to the Emergency Department: Implementation of Coronary CT Angiography in a Large Urban Health Care System. American Journal of Roentgenology. 2013;200:57-65.



Esnek Koil Teknolojisini Sil Baştan Tasarlamak

Robert Stormont¹, Fraser Robb¹, Scott Lindsey¹, Dashen Chu¹, Fotis Vlachos¹, Victor Taracila¹, Daniel Chirayath¹, Thomas Grafendorfer¹, Jorge Guzman¹, Shreyas Vasanawala², Greig Scott², Joseph Cheng² ve John Pauly²

¹ GE Sağlık
² Stanford University



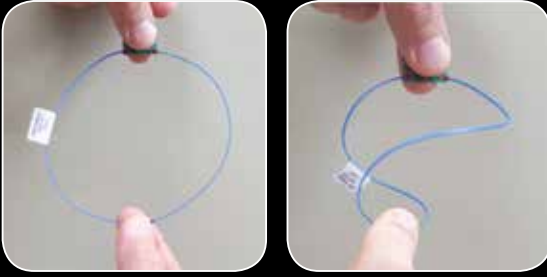
Şekil 1. Konvansiyonel koil teknolojisi (solda) ve AIR teknolojisinin* karşılaştırılması (sağda). AIR Teknolojisi, konvansiyonel koil teknolojisinde bulunan her bir kanal için 175 gram ağırlığındaki yedi bileşenin yerine geçer. Bunlar; asit aşındırılmalı devre levhası döngüsü, döngü kapasitör düğümleri, eşleştirme devresi, giriş devre elemanı, dekaplaj rezonatörü/anahtarı, preamplifikatör ve çıkış balunudur. İki bileşen ile kanal başına ağırlık 45 gramdır.

MR endüstrisinde, çok daha esnek olan ve çeşitli hasta boyutlarına rahatça uyan konforlu koiller geliştirmek için büyük çabalar gösterilmiştir. Bakır aşındırma, iletken tel halkaları (ve halka izolasyonunu sağlamaya yönelik teknikler), arabirim oluşturma elektronikleri ve yüksek stresli iletim alanını yönetmeye ve hastayı izole etmeye yönelik bileşenler içeren akım koili tasarımları, sonuçta büyük, hantal, ağır ve rijit koillerin oluşmasına neden olmuştur.

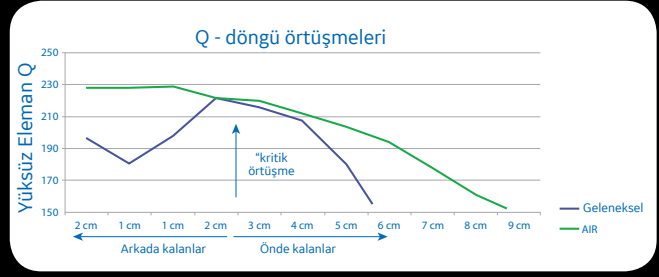
Bu koiller hasta için rahatsızlık verici olabileceği gibi kaldırma, hareket ettirme ve konumlandırma işlemleri tekniker tarafından zorlukla gerçekleştirilebilir.

2011 yılında GE Sağlık, Geometry Enabled Method (GEM; Geometri İçerikli Yöntem) koil paketini kullanıma sundu. GEM Flex Koilleri, ayarlanabilir boyutları ve istenen anatomiye daha iyi uyum sağlayacak biçimsel yapısı sayesinde, her hastanın kendine daha vücut görünüşüne adapte edilebilecek şekilde tasarlanmıştır.

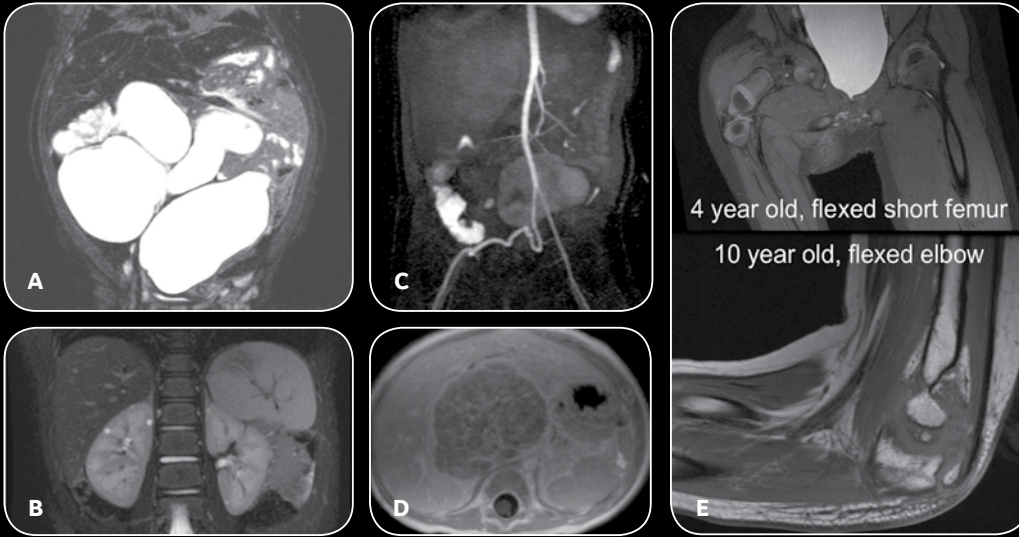
Esnek array'ler ile, yoğun eleman topolojileri olan 16 kanal phase array tasarımlarını kullanarak daha yüksek bir görüntü kalitesi sunar, hastanın konforunu artırır ve teknikerin iş akışlarını kolaylaştırır. GEM konsepti, koil teknolojisinin yeniden tasarlanması ve yeniden görüntülenmesi alanındaki ilerlemelerin ilk adımıydı.



Şekil 2. AIR Teknolojisinde, ultra esneklik için tasarlanan özel iletken malzemesi kullanılırken aynı zamanda elektromekanik özellikler de korunur.



Şekil 3. AIR Teknolojisi sayesinde "kritik" örtüşme daha önemsiz bir tasarım kısıtlaması haline gelmiştir.



Şekil 4. AIR Teknolojisine sahip koil kullanılarak bir dizi pediatrik vaka değerlendirilmiştir. AIR Teknolojisine sahip koiller, (A-D) ciddi abdominal patolojik bulgular ve (E) ekstrem kasiskelet deformasyonları olan vakalarda bile anatomiye adapte olacak ve konfor sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Görüntüler Stanford Üniversitesi Radyoloji Departmanı'ndan Shreyas Vasana'ya'nın izniyle kullanılmıştır.

RSNA 2016'da GE Sağlık, AIR Technology Suite ürününü sunarak koil teknolojisini daha da ileriye taşıdı.* Koil tasarımında yeni bir konsepti kullanıma sundu.

AIR koiller birçok klinik ihtiyacı ele alacak şekilde geliştirilmiştir: yüksek SNR oranı ile klinik kapsam, maksimum paralel görüntüleme (kullanımı) için optimize geometriler, hastaların %99,9 ile uyumlu adaptif tasarım ve son derece hafif tasarımı.

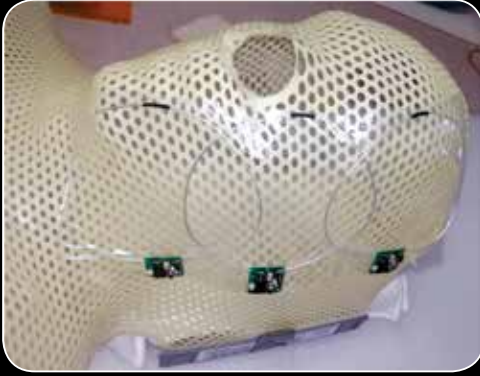
GEM Flex Koiller rutin olarak klinik ortamlarda kullanıldığı için, esnek levhanın döngü bileşenleri ile etkileşimi konusunda yaşanan tasarım zorlukları nedeniyle, bu bölgelerde yüksek stres oluşması ihtimali söz konusu oluyordu.

GE Sağlık bilim insanları, mühendisleri ve araştırmacıları bu sorun üzerinde çalıştı ve baskılı devre levhalarını ve ayırık bileşenleri, toplu öğeli bileşenleri ve devre levhalarını ortadan kaldıran yeni geliştirilmiş bir çok rezonatörlü iletken düzenlemesi ile değiştirdi. INCA iletkeni adı verilen bu olağanüstü dayanıklı ve esnek devre, aynı zamanda elektrikli alanın gövde ve diğer devreler ile olan bağlantısını da azaltır.

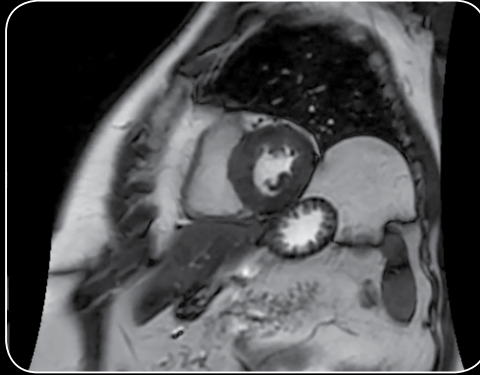
AIR Teknolojisi ayrıca; bileşen hacmini %60'ın üzerinde azaltmak, kuplaj esnek iletken geometrilerini %30 azaltmak ve MR atenuasyon düzeltilmesi için %95 daha fazla geçişkenlik sağlamak için tasarlanan tescilli E-modu elektromiğini de barındırır.

Bu teknoloji akım gürültüsünü azaltacak, lineerliği yükseltecek ve değişken koil yükleme koşullarına yönelik toleransı iyileştirecek şekilde tasarlanmıştır. E-modu elektronigi uygun bir devreden, giriş devre elemanından, dekulplaj rezonatöründen/ anahtarından, preamplifikatörden ve çıkış devre elemanından oluşur. AIR teknolojisi için eleman/döngü başına hesaplanan ağırlık kırk beş gramdır. INCA iletkenin E-modu elektronigi ile birleşmesi sonucunda tek bir AIR elemanı oluşur. Bu eleman bağımsız şekilde çalışır ve çevresindeki ortama veya komşu AIR elemanlarına elektriksel bağımsızlığa sahiptir. Sonuç olarak bu teknoloji, düşük-yüksek dansiteli koil uygulamalarında düzgün çalışacak şekilde adapte edilebilir.

*Devam etmekte olan araştırma ve geliştirme çalışmalarını temsil eden, geliştirilme aşamasındaki teknoloji. Bu teknolojiler ürün değildir ve hiçbir zaman ürün haline gelmeyecektir. Satılmaz. Ticari satış için ABD FDA veya diğer küresel düzenleyici kurumlar tarafından izin veya onay verilmemiştir.



Şekil 5. Esnek, kompakt ve yük/şekil toleranslı tasarımı ile AIR teknolojisi, çok farklı tasarımlarda kullanılabilecek özelliklere sahiptir.



Şekil 6. Gönüllüler üzerinde AIR teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen ilk kalp ve kalça görüntüleri.

Bu tasarım ayrıca farklı döngü boyutlarını da destekleyebiliyor. Yeni döngü tasarımı daha sonra havacılık-uzay endüstrisinde kullanılan hafif ve performanslı tekstillerde, koruyucu itfaiyeci giysilerinde ve yarı arabası pilotu giysilerinde de kullanılarak biyouyumluluk ve alevlenme geciktirme özellikleri de bünyesinde barındırmaktadır.

%66 daha hafif yapı ve %80 daha esnek tasarım özellikleriyle, koil pozisyonlandırma ve taşıma ile ilgili ileri derece bir özgürlüğün ve olağanüstü bir hasta konforunun elde edilmesi hedeflenmektedir. Vücuda mükemmel bir SNR ve hızlandırma (paralel görüntüleme) sağlayacak şekilde adapte olabilecek kadar hafif ve esnek olmaları nedeniyle AIR koillerin yenidoğanlarda kullanılabilmesi potansiyeli de mevcuttur. Bakır israfını ortadan kaldıran ve elektronik ve ambalajlama alanındaki tipik israfları azaltmak amacıyla

yenilenebilir/sürdürülebilir proseslerin kullanılmasına olanak veren AIR koilleri, %90 daha “yeşildir” ve konvansiyonel koillere göre %50 daha az güç kullanılarak işletim maliyetlerini düşürür.

AIR teknolojisini temel alan çalışmalarıyla GE Sağlık, yeni bir koil paketini kullanıma sunmaktadır. GE Sağlık, hasta popülasyonunun %99,9’una uyum sağlayacak şekilde tasarlanan 48 kanal Baş Koiline ek olarak, 65 cm’lik kapsama alanı sunan 30 kanal anterior array ve 110 cm kapsama alanı sunan 60 kanal posterior array ürünlerini de kullanıma sokmayı planlamaktadır. Bu yeni koil paketi; baştan uyluğa kadar olan çok istasyonlu görüntüleme için en fazla sayıda kanal ve en yüksek dansiteli koil kapsamı (toplamda 141 kanal veya her 1 cm’lik z-kapsamı için 1 kanal) özelliklerini adaptasyon, konfor ve hafif tasarım açısından olağanüstü özelliklerle bir araya getirecektir. Ayırı-

ca cihazın bileşenleri arasındaki olağanüstü izolasyon bileşenler arasındaki performansı düşürmeden örtüşmenin en üst seviyeye çıkarılmasını sağlayarak tasarımcılara yeni olanaklar sağlıyor. Bu durum, geleneksel tasarım uygulamasından daha yüksek dansiteli koil elemanlarının bulunmasına olanak sağlar.

GE, AIR teknolojisinden faydalanarak GE ürün yelpazesinde yüksek performanslı, hafif yeni koil tasarımları geliştirme konusundaki taahhüdünü sürdürüyor. AIR teknolojisinin geliştirilmesi aynı zamanda koil tasarımında sürekli olarak birçok yeniliğin de hayata geçirilmesine olanak sağlıyor: Giyilebilir, gerdirilebilir koiller, düşük maliyetli tek kullanımlık kağıt koiller ve radyasyon onkolojisinde ve/veya cerrahi ortamlarda ve uygulamalarda kullanılabilecek koiller. **S**

Sol Ventrikül Hastalığı İçin Yeniden Üretilebilir ve Tekrarlanabilir T1 Haritalama

Kalp hastalıklarının küresel çapta rastlanma oranına ve mali etkilerine yönelik kapsamlı dokümantasyonlar mevcuttur. Elde edilen en güncel istatistikler, 2012 yılında dünya genelindeki ölümlerin %31'inin (17,5 milyon kişi) kardiyovasküler hastalık (KVH) sonucu yaşandığını göstermektedir¹; ABD'de kalp hastalıkları ve inme vakaları, tıbbi uygulamalar ve verimlilik kaybı ile birlikte günde yaklaşık 1 Milyar \$ maliyete neden olmaktadır.² AB'de ise bu maliyet tutarı yılda yaklaşık 165 Milyar € seviyesindedir. Bunun 111 Milyar € kadarı sağlık hizmetlerine yönelik maliyetlerden, 54 Milyar € kadarı ise verimlilik kaybından kaynaklanmaktadır.³

Gianluca Pontone, MD, PhD,

FESC, FSCCT, İtalya Milano Kardiyoloji
Merkezi Kardiyovasküler MR Direktörü ve
Kardiyovasküler BT Müdür Yardımcısı.



“ Farklı kardiyomiyopati fenotiplerinin birbirlerinden sadece semptomlara ve konvansiyonel görüntüleme bulgularına göre ayrıştırılması çoğu zaman zor olmaktadır. Ancak T1 relaksasyon süresinin değeri ve tutumu, bazı zamanlarda çeşitli kardiyomiyopati formlarında farklılık göstermektedir. T1 haritalama, aksi halde gözden kaçabilecek olan bir hastalığa yönelik en uygun tedaviyi belirleyebilmemiz amacıyla hastalığı anlamamızda ve karakterize etmemizde bize yardımcı olabilir.”

Profesör Gianluca Pontone

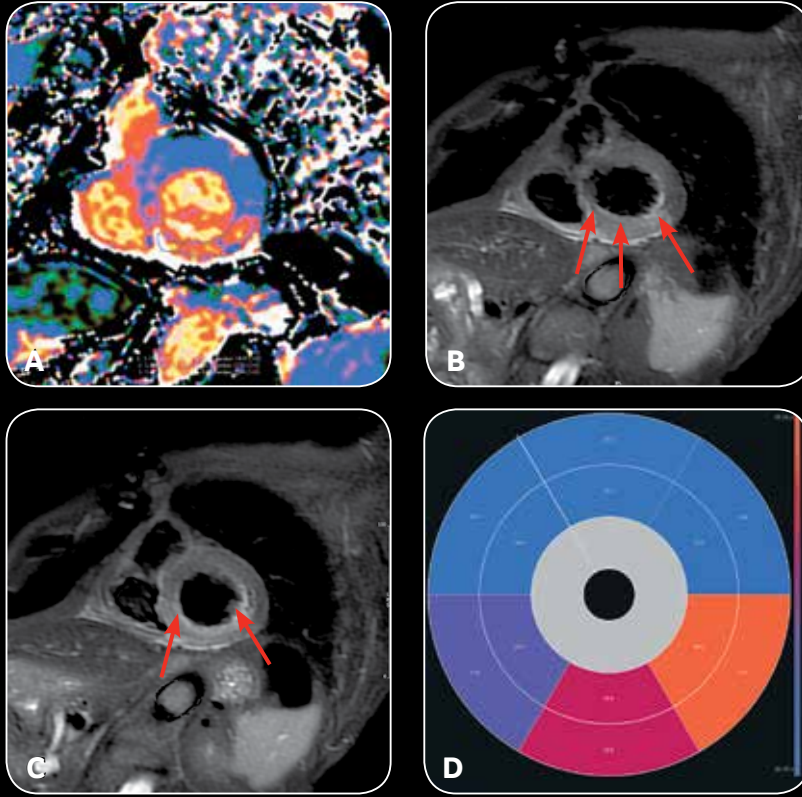
Şüphesiz KVH dünya genelinde görülen bir salgın hastalıktır. Birçok klinisyen için önemli olan sadece KVH tanısı koymak değil, aynı zamanda altında yatan nedenleri bulmak, hastalar için doğru bir tedavi planı uygulanmasını sağlamak ve özellikle de kompleks kalp hastalığı veya sol ventrikül hastalığı olan kişilerde iyileşme sağlamaktır. Kardiyak MR T1 haritalama alanındaki son gelişmeler, kompleks sol ventrikül hastalığı olan hastalarda ayırıcı tanı koyabilmeleri için klinisyenlere ihtiyaç duydukları bilgileri sağlamaya yardımcı olma konusunda önemli vaatlerde bulunuyor.

Geçtiğimiz yıldan bu yana Gianluca Pontone (MD, PhD, FESC, FSCCT, Monzino (Milano, İtalya) Kardiyoloji Merkezi Kardiyovasküler MR Direktörü ve Müdür Yardımcısı), Discovery™ MR450 1.5T tarayıcıda CardioMaps kullanıyor. Profesör Pontone, sol ventrikül kardiyak hastalığı olan hastaların kaydını oluşturuyor ve

T1 haritalama özelliğinin büyük bir insan popülasyonu üzerindeki prognostik değeri üzerinde bir çalışma gerçekleştirmeyi amaçlıyor. 1000 hasta hedefiyle ve verileri 2017 yılının bitiminde analiz etmek üzere yola çıkan profesör, şimdiye kadar yaklaşık 600 hastadan veri topladı. CardioMaps, T1 ve T2 relaksasyon sürelerinin kantitatif olarak hesaplanmasıyla klinisyene kardiyak patolojilerinin tespiti için yardımcı olur. T1 haritalama çekimi, kardiyak ve/veya solunum kaynaklı hareketleri dengeleyerek güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlayan otomatik hareket düzeltme özelliğine sahiptir. T1 haritalama işleminde iki çekim tekniği kullanılabilir: Belirgin T1 (T1*) ölçümleri için FIESTA ölçümlü değiştirilmiş Look-Locker Inversion Recovery (MOLLI) veya T1 ölçümleri için saturasyon düzeltmeli SMART1 Map. Profesör Pontone'nin bu konudaki açıklaması şöyle: “Ön çalışmalar, miyokard T1 değerinin konvansiyonel

MR görüntüleme tekniklerine kıyasla daha fazla tanısal bilgi sunabildiğini zaten göstermiştir.”^{4,5,6} Ancak Profesör Pontone yine de bir sonraki adım olarak T1 değerinin toplanması ve tekniğin büyük popülasyonlardaki güvenilirliğinin ve tekrar edilebilirliğinin değerlendirilmesi işine girişmiştir.

T1 haritalandırma işleminin büyük potansiyel gösterdiği tipik bir örnek kardiyomiyopati karakterizasyonudur. “Farklı kardiyomiyopati fenotiplerinin birbirlerinden sadece semptomlara ve konvansiyonel görüntüleme bulgularına göre ayrıştırılması çoğu zaman zor olmaktadır. Ancak T1 relaksasyon süresinin değeri ve tutumu, bazı zamanlarda çeşitli kardiyomiyopati formlarında farklılık göstermektedir. T1 haritalama, aksi halde gözden kaçabilecek olan bir hastalığa yönelik en uygun tedaviyi belirleyebilmemiz amacıyla hastalığı anlamamızda ve karakterize etmemizde bize yardımcı olabilir.”



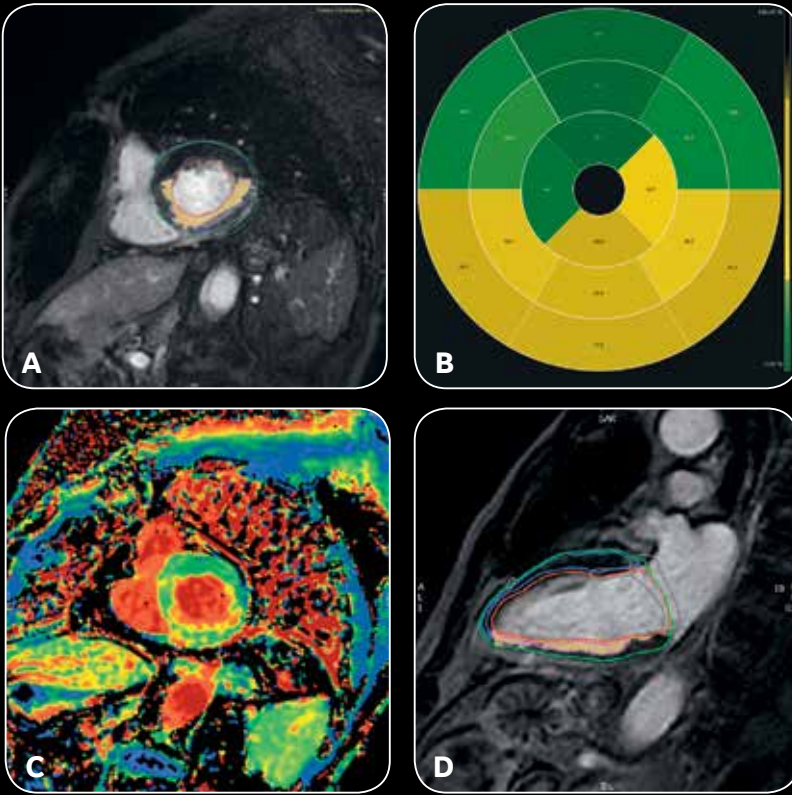
Şekil 1. (A) T1 haritalama SMART1 Native, (B, C) T2 FatSat ödemi gösteren siyah kan (kırmızı oklar) ve (D) polar harita perfüzyon endeksi. T1 haritalama ile alınan, hareket düzeltilmiş doğal görüntüler, ikisi de FatSat siyah kan görüntüleri ile ilgilidir. T1 değeri yükselmiştir (1520ms).

T1 haritalama ile elde edilebilecek diğer bir potansiyel fayda da sol ventrikül hipertrofisinin (SVH) karakterizasyonudur; burada kardiyolog sekonder nedenlere bağlı olarak duvarlarda oluşan kalınlaşma ile merkezdeki primer bozukluk arasındaki bulgulara göre tanı koyar. Aslında primer bozukluk nedeniyle SVH olan hastaların erken tespit edilmesi, kardiyologun kalp krizi, inme ve sağlık sorunu yaşama riski daha yüksek olan hastaları belirlemesine olanak sağlar.⁷

Bu durumu profesör şöyle açıklıyor; “SKV ve kardiyomiyopati gibi sol ventrikülün kalınlığını tespit etmenin dışında farklı tanı yöntemleriyle tespit edilen farklı hastalıklar mevcuttur.

Bu durumda, doğru ayrıştırma tanısının konulması ve elbette doğru bir tedavinin uygulanması için T1 haritalama özelliği son derece faydalıdır.” T1 haritalama ayrıca, koroner arter hastalığı ve ST elevasyonu olan post-miyokard enfarktüsü hastalarda da yapılabilir. Bu durumda, CardioMaps ile gerçekleştirilen T1 haritalama ile elde edilecek bilgiler, gecikmeli güçlendirme sekansı ile elde edileceklerle benzerdir. “Sol ventrikül miyokard hastalığını mükemmel şekilde karakterize edebiliyor olmamız bizim için büyük avantaj.”

Profesör Pontone, “Bu hastalarda T1 değeri, hasta modellemesinin anlaşılması ve tedavi yoğunluğunda bir değişikliğin kesin olup olmadığının tespit edilmesi için faydalıdır. Ayrıca hastanın tedavi konusundaki motivasyonuna da katkı sağlayan iyi bir araç”, şeklinde açıklıyor. “Deneyimlerime göre, hareket düzeltme özelliği artefaktların en aza indirilmesine yardımcı olduğu için CardioMaps ile alınan görüntü kalitesi son derece iyi,” şeklinde ifade eden Profesör Pontone sadece dengesiz olan ve kalp hızları çok yüksek olan hastalarda sınırlı bir görüntü kalitesi elde etmiş. “Bu vakaların haricinde görüntü kalitesi kesinlikle memnun edici seviyede.”



Şekil 2. (A) Geç gadolinyum tutulumu, (B)Gecikmeli tutulumun polar haritası, (C) ekstra hücresel hacim (EHC) haritası ve (D) post kontrast T1 haritası. Geç gadolinyum tutulumu, inferior bölgede EHC haritası ile iyi korelasyon (%38) gösteriyor ve inferior bölgede kısa süre önce bir enfarktüs olduğunu doğruluyor.

Profesör Pontone MOLLI ve SMART1 olmak üzere her iki çekim yöntemini de kullanmaktadır ancak SMART1 deneyimi daha fazladır.

Tekrarlanabilirlik, T1 haritalama verilerinin hastanın kardiyak hastalığını veya durumunu doğru yansıttığı ve bu sayede tedavi yönteminin de uygun olduğu yönünde klinisyenin emin olmasını sağlamak için kritik önem taşır. Profesör Pontone bunu başarmak için öncelikle sekansı ve sistemi temel alarak T1 haritalama için normal değeri belirledi. “Şimdiye kadar gördüklerimden, ölçümlerin tekrar üretilebilir ve tekrarlanabilir olduğunu söyleyebilirim,” diyor.

“Hastalığında ilerleme olmayan bir hastada farklı zamanlarda yapılan taramalarda elde edilen T1 değerleri karşılaştırılabilir. Hastalığının ilerlediğinden şüphe edilen bir hastada, kötüye gidişin olup olmadığının anlaşılması için şüphesiz ki T1 değeri faydalı bir kantitatif parametredir.” **S**

Referanslar

1. Dünya Sağlık Örgütü. Kardiyovasküler Hastalıklar (KVVH'ler) Bilgi Formu. Revizyon Eylül 2016. Kaynak: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>.
2. Heart Disease and Stroke Cost America Nearly \$1 Billion a Day in Medical Costs, Lost Productivity. CDC Foundation. <https://www.cdcfoundation.org/pr/2015/heart-diseaseand-strokecost-america-nearly-1-billionday-medicalcosts-lostproductivity>.
3. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, Burns R, Rayner M, Townsend N (2017). European Cardiovascular Disease Statistics 2017. European Heart Network, Brussels.
4. Kellman P, Hansen MS. T1-mapping in the heart: accuracy and precision. J Cardiovasc Magn Reson, 2014;16:2.
5. Puntmann VO, Peker E, Chandrasekhar V, Nagel E. T1 Mapping in Characterizing Myocardial Disease. A Comprehensive Review. Circ. Res. Temmuz 2016;119:2.
6. Moon JC, Messroghli DR, Kellman P ve diğerleri. Myocardial T1 mapping and extracellular volume quantification: a Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) and CMR Working Group of the European Society of Cardiology consensus statement. J. Cardiovasc. Magn. Reson 2013, 15:92.
7. Left Ventricular Hypertrophy (LVH). Cleveland Clinic Foundation. Kaynak: <http://my.clevelandclinic.org/health/articles/left-ventricular-hypertrophy-lvh>.

Gianluca Pontone, MD, PhD, FESC, FSCCT, İtalya Milano Kardiyoloji Merkezi Kardiyovasküler MR Direktörü ve Kardiyovasküler BT Müdür Yardımcısı görevini yürütmektedir.

Monzino Kardiyoloji Merkezi, 1981 yılında Cav. Labour Dr. Italo Monzino'dan alınan bir bağış ile kurulmuştur. Sadece kardiyovasküler hastalıklara yönelik tedavilerin sunulduğu özel bir merkez yaratma fikrinin hayata geçirilmesi için Milano Üniversitesi'nden Prof. Cesare Bartorelli'ye yetki verildi.

Monzino Kardiyoloji Merkezi, Avrupa'da kardiyoloji tanısı ve tedavisi olmak üzere tek bir alanda faaliyet gösteren araştırma enstitülerine bir örnektir. Monzino Kardiyoloji Merkezi ayrıca, Milano Üniversitesi'nin Klinik Bilimleri ve Halk Sağlığı Departmanı'na da ev sahipliği yapmaktadır.



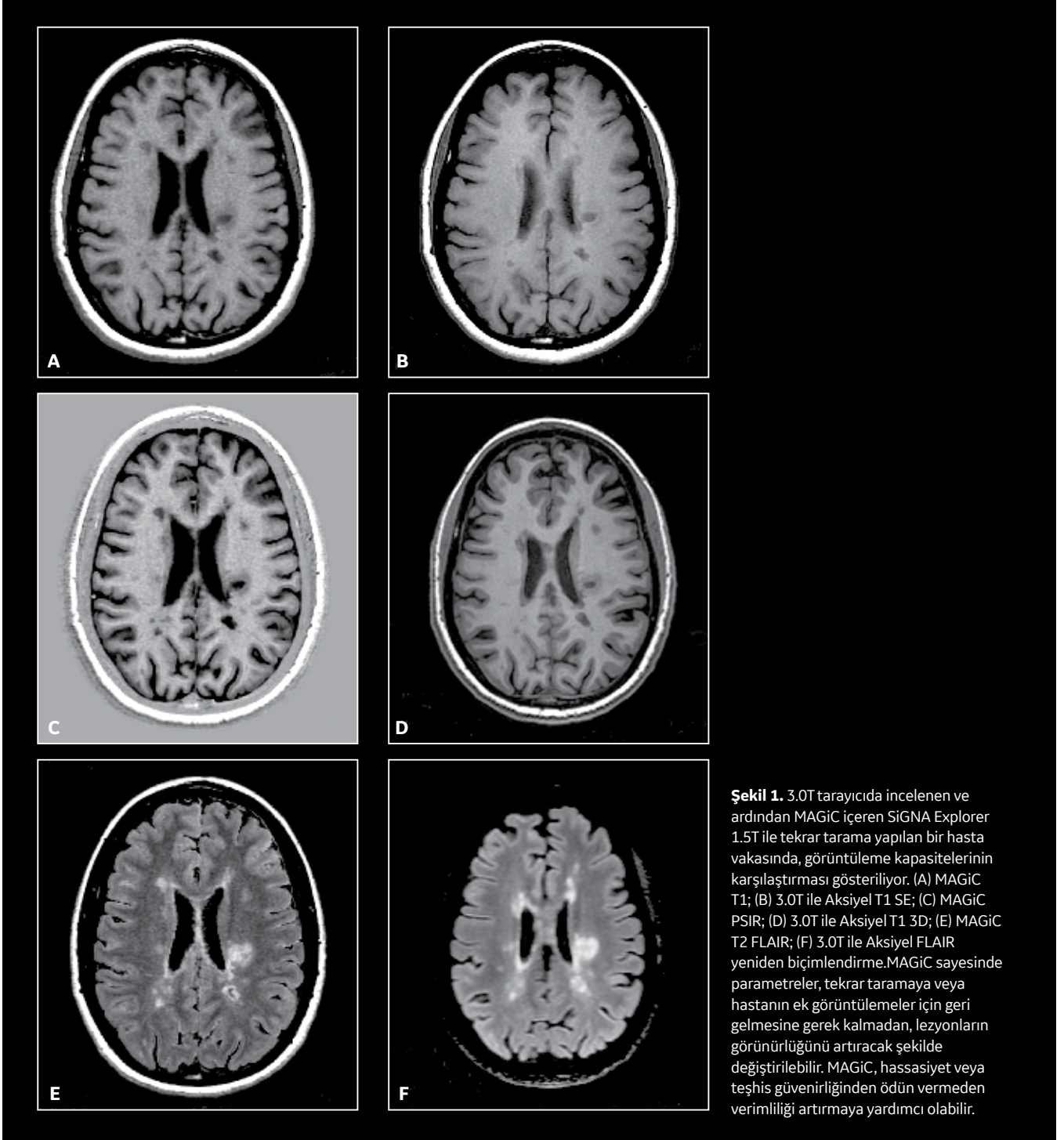
Hastanın tedavi kararlarında yardımcı olması için verimli ve kantitatif bir sekans kullanmak

Chicago Üniversitesi Tıp Fakültesi sağlık sisteminin bir parçası olan, altı katlı ve 48.800 metrekareslik Duchossois Center for Advanced Medicine (DCAM) yetişkinler için temel ve özel bakımlar ile pediatrik alanda özel bakım sunan bir ayakta tedavi ve tanılama tesisidir. Merkezde yer alan üç adet GE Sağlık MR tarayıcısından bir tanesi neredeyse 17 yaşında olan SIGNA™ HDxt 1.5T sistemi-ydi. Yakın zaman önce GE Sağlık'ın SIGNA™ Lift programı çerçevesinde SIGNA™ Explorer modeline yükseltildi.

Bu yükseltme işleminin en önemli avantajlarından biri, merkezin multi-kontrast MR tekniği, Manyetik rezonans görüntü derleme (MAGiC) gibi birçok gelişmiş GE Sağlık teknolojiye ve sekansına artık erişim sağlayabiliyor olmasıdır. MAGiC sayesinde tek bir taramada; beynin T1, T2, Inversion Recovery (örn. T1 FLAIR, T2 FLAIR, STIR, PSIR ve DIR) ve PD kontrastları da dahil olmak üzere, çoklu görüntü kontrastları üretebilmektedir.

University of Chicago Tıp Fakültesi,

Radyoloji Bölümü Yardımcı Doçenti John Collins, MD, PhD, Chicago Üniversitesinde nöroradyoloji uzmanı olarak görev yapıyor. Kendisi, geçmişte MAGiC aracılığıyla Multipl Skleroz (MS) hastalarını görüntüleme fırsatı buldu. Dr. Collins ve ekip arkadaşları, patoloji ve hastalıklarına göre hastaları için özel protokoller geliştirdi. Amaç hasta hakkında olabildiğince fazla bilgi edinmek olduğundan, pek çok vakada protokoller ek sekanslar içermekte ve tarayıcıda harcanan süre temel bir kaygı teşkil



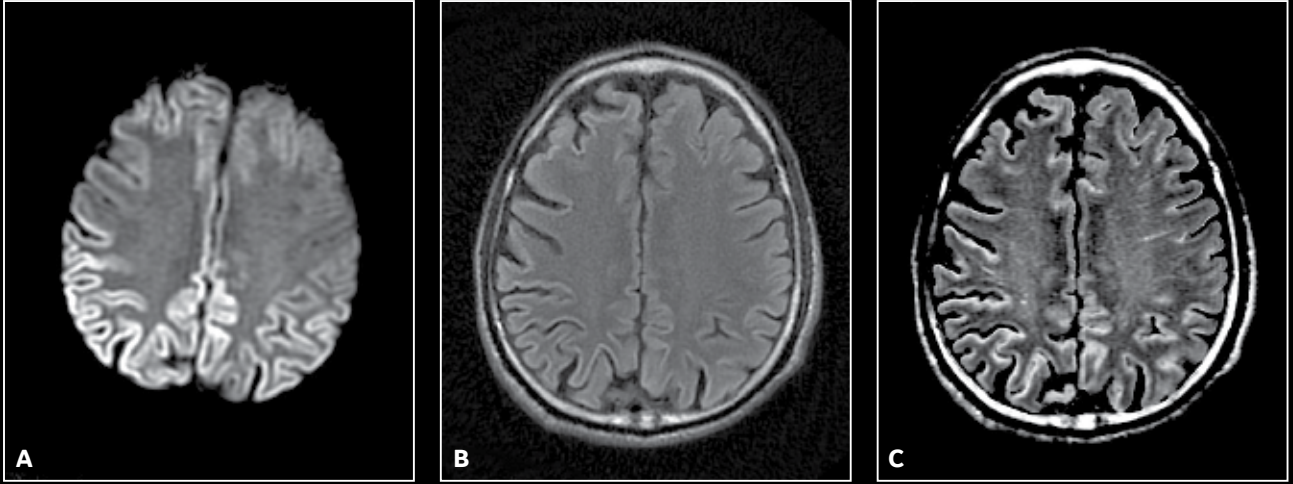
Şekil 1. 3.0T tarayıcıda incelenen ve ardından MAGiC içeren SiGNA Explorer 1.5T ile tekrar tarama yapılan bir hasta vakasında, görüntüleme kapasitelerinin karşılaştırması gösteriliyor. (A) MAGiC T1; (B) 3.0T ile Aksiyel T1 SE; (C) MAGiC PSIR; (D) 3.0T ile Aksiyel T1 3D; (E) MAGiC T2 FLAIR; (F) 3.0T ile Aksiyel FLAIR yeniden biçimlendirme. MAGiC sayesinde parametreler, tekrar taramaya veya hastanın ek görüntülemeler için geri gelmesine gerek kalmadan, lezyonların görünürlüğünü artıracak şekilde değiştirilebilir. MAGiC, hassasiyet veya teşhis güvenilirliğinden ödün vermeden verimliliği artırmaya yardımcı olabilir.

etmemektedir. Nöro MR muayenesine giren MS hastaları için MAGiC'in ana faydası, sekansın T1 ve T2 haritalama kabiliyetidir. Dr. Collins, T1 ve T2'nin haritalama kabiliyetini, hastaların nörogörüntüleme değerlendirmesine

değerli bir katkı olarak görüyor.

“MS lezyonlarında, konvansiyonel sekanslarla görüntülenemeyen terapi kaynaklı değişiklikleri tespit etmek için T1 ve T2 haritalama kabiliyetlerini kullanıyoruz.”

Dr. John Collins



Şekil 2. Bu hasta incelemesi, beynin her iki lobunun arka kısmında büyük bir alanda kısıtlı difüzyon gösteriyor. Normal T2 FLAIR bunu doğrulamak için yeterince hassas değildi, ancak daha yüksek bir hassasiyet sunan MAGiC, bunun gerçek bir bulgu olduğunu doğrulaması için hekime yardımcı oldu.

Dr. Collins'e göre T1 ve T2 haritaları geleneksel T2 veya FLAIR sekanslarından daha hassas olabilir.

Süreç; lezyonlardaki ilgi alanlarının işaretlenmesini, T1 ve T2 değerlerinin tabloya dökülmesini ve ardından değerlerin hastalığın gidişatı ile bağlantılı olup olmadığını ve hastanın terapiye cevap verip vermediğini görmek üzere hastanın takip edilmesini içermektedir.

Dr. Collins: "Bir kişinin terapiye cevap verip vermeyeceğini tahmin etmek için kullanabileceğimiz görüntüleme özellikleri var mı?" diye soruyor. Dr. Collins, T1 ve T2 haritalama kabiliyetine sahip MAGiC teknolojisinin bu soruyu cevaplmasına yardımcı olabileceğini umuyor.

Her ne kadar kesin sonuçları paylaşmak için henüz erken olsa da, Dr Collins, MAGiC teknolojisinin çalışmaları bakımından önem taşıdığını düşünüyor.

"MR çekim verilerimizin detaylı analizi açısından, parametrik T1, T2, R1, R2 ve PD haritaları ile lezyon görünürlüğünde kesinlikle gelişme sağlandı." diye ekliyor.

Bu ayarları, ister MS ister onkoloji hastaları söz konusu olsun, tüm hastalık süreçlerinde optimize edebiliyor.

Örneğin; enfeksiyon, MS, inme şüphesi ve tümörler gibi pek çok koşulda beyin için aynı T2 kontrast parametreleri kullanılıyor. Ancak, Dr. Collins, bir MS hastasında saptanması en zor lezyonların bile görüntülenemediği daha hassas değerlendirmelere de ihtiyaç duyabiliyor.

"Bir veya iki tane ufak lezyonu görebilme imkanı, bir MS hastasında terapinin başlatılması veya değiştirilmesi anlamına gelebilir." diye açıklıyor. "O kadar detaylı incelemelere ihtiyaç duymadığım farklı durumlar da olabiliyor."

Geleneksel sekanslarla tarayıcıda sadece bir tane kontrast elde edilebilirken, MAGiC ile potansiyel olarak bir dizi kontrast işlenebilmektedir. Bir MS hastası için ideal kontrast, baş ve boyun bölgesi kanserleri için uygun olmayabilir.

"Bu durum bizlere hastaları tarama şeklinizi gözden geçirme olanağı sağlıyor." diye ekliyor Dr. Collins. "Bu aslında yeni bir fikir değil; bunu mevcut durumda, akciğer gibi yumuşak dokular için farklı ayarlar içeren veya karaciğer, böbrek ve bağırsaklar için farklı pencere seviyeleri içeren BT çekimlerinde zaten uyguluyoruz. Sezgisel olarak, aynı yaklaşımdan MR'da da faydalanıyoruz. Sekansları tekrar edebiliyoruz, ancak klinik açıdan bu pek verimli değil. Bununla birlikte, MAGiC sayesinde taramadan sonra, T2 veya Proton Yoğunluğu gibi farklı kontrastlar elde edebiliyoruz."

Dr. Collins, MAGiC ayarları yapıldığında, farklı kontrastlar oluşturma sürecinin çok fazla ek süre gerektirmediğini düşünüyor. Bu süreç belirli bir öğrenme süresi gerektiriyor, ancak Dr. Collins'e göre faydaları çok açık.

"Daha fazla lezyon görebilir veya lezyon boyutlarına dair daha net bir fikir edinebilirsek, tahmin ediyorum ki bu yöntem rağbet görecektir, zira hasta yönetiminde değişim yaratabilir." diye ekliyor.

Her ne kadar tarama süresi DCAM'de problem olmasa da, tesislerin MAGiC ile tarama sürelerinden tasarruf etmesi mümkün.

Bu özellikle pediatrik hastalarda kullanışlı olabilir. Dr. Collins, bu hasta grubunda difüzyon ağırlıklı sekans uygulamanın potansiyelini görüyor ve ek kontrastlar üretmek için MAGiC kullanıyor. Sekansların azaltılması; tarama sürelerini önemli ölçüde azaltabilir ve MR incelemesi için sakinleştirici uygulanan pediatrik hasta sayısının azaltılmasına yardımcı olabilir.

"Neredeyse 10 dakikada bir tam beyin MR'ı alabildik ve bu geleneksel sekanslarla mümkün değil. Bu, MR görüntüleme yöntemlerimizi etrafıca gözden geçirmemizi gerektiren yeni bir teknoloji. Bunu sadece birkaç patoloji ile sınırlamamalıyız. Kişiselleştirilmiş kontrast seviyeleriyle, MAGiC bir çok durumda faydalı olabilir."

Dr. John Collins

MAGiC ile fayda sağlanabilecek diğer bir alan ise baş ve boyun bölgesindeki tümörlerdir. University of Chicago Tıp Fakültesi, Radyoloji Bölümü Yardımcı Doçenti Daniel Ginat, MD, bu tür hastalara yönelik MR protokollerinin MAGiC ile optimize edilmesi için çalışıyor.

"Literatür, lezyonların T1 sekanslarında daha belirgin olduğunu söylüyor." diye açıklıyor.¹⁻⁴ "Ancak, bu sekanslar aynı zamanda daha gürültülü olmaya meyilli, dolayısıyla baş ve boyun uygulamaları için T1 protokolümüzü optimize etmemiz avantajlı olacaktır.

"Mevcut durumda DCAM'de, bu hastalar için T1'in ötesinde ek sekanslar elde edilmektedir. Bununla birlikte, ek kontrastlara MAGiC aracılığıyla post-proses uygulayarak tarama süresinin kısaltılması, hareket artefaktlarını azaltmaya yardımcı olabilir. Dr. Ginat, uzun süren bir tarama seansının sonunda hastaların huzursuz hissederek hareket edebildiğini söylüyor.

"5 dakika süren bir taramayla 15 dakikalık MR görüntüleme verisi elde edebilirsek, bu daha az hareket artefaktına ve daha az tamamlanmamış incelemeye olanak sağlayabilir. En nihayetinde, daha kısa tarama süreleri hastalara fayda sağlarken aynı zamanda radyoloji departmanlarının da verimliliğini artırıyor," diyor.

MAGiC ile deneyimi an itibarıyla kısıtlı da olsa, Dr. Ginat, bir lezyonun, geleneksel yöntemlerle edinilen FLAIR taramasına kıyasla MAGiC ile post-proses uygulanmış FLAIR'de çok daha açık ve net gözlenebildiği bir vaka tecrübe etmiş.

Dr. Ginat: "T1 haritalama lezyonlar üzerinde değerlendirme yapmak için kullanışlı olabilir".

"Baş ve boyundaki anomalilerin saptanmasında MAGiC kullanımının önemli avantajları olduğuna inanıyorum, ancak daha fazla araştırmaya ihtiyaç var."

Dr. Daniel Ginat

Dr. Collins ve Dr. Ginat, MAGiC teknolojisini ve bu teknolojinin MS hastaları ile baş ve boyun bölgesi kanseri hastalarının yönetimindeki etkisini araştırmaya devam etmeyi hedefliyor. **S**

Referanslar

1. Blystad I, Warntjes JB, Smedby O, Landtblom AM, Lundberg P, Larsson EM. Synthetic MRI of the brain in a clinical setting. Acta Radiol. 1 Aralık 2012;53(10):1158-63.
2. Granberg T, Uppman M, Hashim F, et al. Clinical Feasibility of Synthetic MRI in Multiple Sclerosis: A Diagnostic and Volumetric Validation Study. AJNR Am J Neuroradiol. 2016 Haziran;37(6):1023-9.
3. Tanenbaum LN, Tsiouris AJ, Johnson AN, et al. Synthetic MRI for Clinical Neuroimaging: Results of the MAGnetic Resonance Image Compilation (MAGiC) Prospective, Multicenter, Multireader Trial. AJNR Am J Neuroradiol. 2017 Haziran;38(6):1103-1110.
4. Betts AM, Leach JL, Jones BV, Zhang B, Serai S. Brain imaging with synthetic MR in children: clinical quality assessment. Neuroradiology. 2016 Oct;58(10):1017-1026.



Seiji Shiotani, MD, PhD

Seirei Fuji Hospital, Fuji, Shizuoka, Japonya



Masayoshi Sugimura

Seirei Fuji Hospital, Fuji, Shizuoka, Japonya



SIGNA Explorer Lift, MR sistemimize yeniden hayat verdi

SIGNA™ Explorer Lift'in klinik faydası ve ekonomik avantajı

Metin: Seiji Shiotani, MD, PhD, Baş Radyolog, Radyoloji Bölümü ve Masayoshi Sugimura, Baş Radyasyon Teknisyeni, Keiaikai General Incorporated Foundation, Seirei Fuji Hospital, Fuji, Shizuoka, Japonya

2025'te Japonya'da her üç vatandaştan birinin 65 yaş üzeri olacağı ve beş kişiden birinin ise 75 yaş üzeri olacağı tahmin edilmektedir. Nüfustaki bu yaş değişikliğinin, 151 yataklı hastanemizin tıbbi ortamında büyük değişikliklere yol açması bekleniyor. Her ne kadar boyut olarak küçük bir hastane olsa da, Seirei Fuji Hospital, gelişmiş olanaklarını daha da iyileştirerek ve diğer bölgesel tıp merkezleriyle yaptığı işbirliğini güçlendirerek bölgedeki tıbbi bakım imkanlarına önemli katkılarda bulunmaktadır.

Hastanemizin vilayet genelinde birçok alanda sunduğu gelişmiş hizmetlere rağmen, 2001 tarihli MR sistemimiz nispeten geçerliliğini yitirmişti. Sistemin eski olmasından dolayı, hareket düzeltme tekniklerinin bulunmaması ve uzun tarama süreleri nedeniyle göğüs bölgesi

etrafında sık sık solunum artefaktlarıyla karşılaşılıyordu ve bu durum doğru tanı koymamızı zorlaştırıyordu.

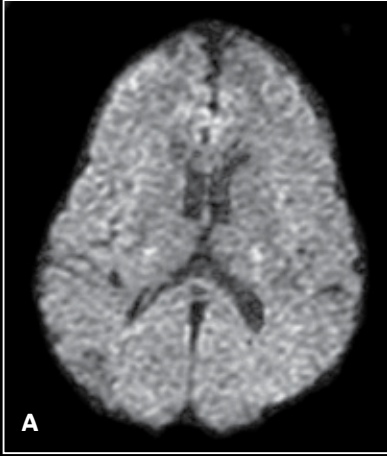
Ayrıca geniş kapsama alanlı üst abdominal taramalar (Karaciğer, MRCP) yapamadığımız için abdomeni üst, orta ve alt olmak üzere üç farklı istasyonda ayrı ayrı taramak zorunda kalıyorduk. Bu durum, her serinin ayrı olarak rekonstrükte edilmesi nedeniyle görüntülerin tanı amacıyla yorumlanmasını oldukça zorlaştırıyordu ve radyoloğun uzaktan okuma gerçekleştirdiği zamanlarda bu sorun daha da belirgin bir hal alıyordu.

Nefes tutmalı görüntüler her bir seride birbirinden tamamen farklı görüldüğünden ve dolayısıyla her bir istasyon için sür kliliğin sağlanması çok güç olduğundan, özellikle solunumu stabil olmayan hastalarda sorun yaşanıyordu.

Sistemde başka yetersizlikler de mevcuttu. MR beyin ve omurga incelemeleri, hasta sevk eden doktorlarımız için yeterli görüntü kalitesini sağlamıyordu (Şekil 1 ve 2).

Son olarak, radyoloji personelimiz en son teknikleri öğrenmek üzere akademik toplantılara ve oturumlara katılmasına rağmen, sistemimizin geçerliliğini yitirmiş teknolojisi yüzünden, bu etkinliklerde öğrendiklerini hastanede uygulamaya koyamıyordu.

Yukarıdaki sorunların yeni bir MR sistemine yatırım yapılarak çözülebileceğini düşünüyorduk. Ancak, diğer taraftan, bunun maliyeti konusunda endişelerimiz vardı. Neyse ki, magnet hariç tüm bileşenleri SIGNA Explorer Lift ile değiştirerek MR sistemimizi en son modele yani SIGNA Explorer'a yükseltebileceğimizi öğrendik.



Şekil 1. Geçici iskemik atak rahatsızlığı bulunan 70 yaşındaki bir hasta. SIGNA Explorer Lift'ten (A) önce ve (B) sonraki beyin DWI görüntülerinin karşılaştırması. Şekil 1B'de, Şekil 1A'ya kıyasla SNR'de önemli bir iyileşme elde edilmiş ve beyin yapıları daha net bir şekilde görüntülenmiştir.



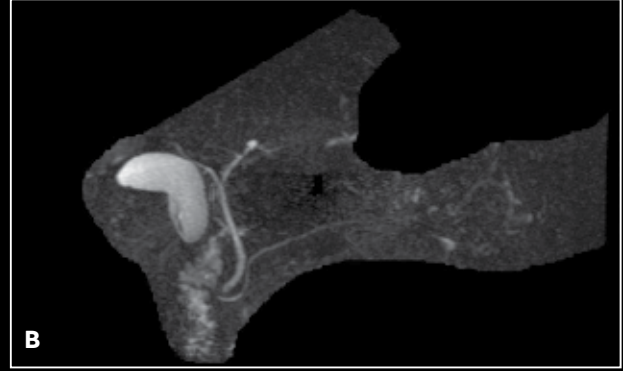
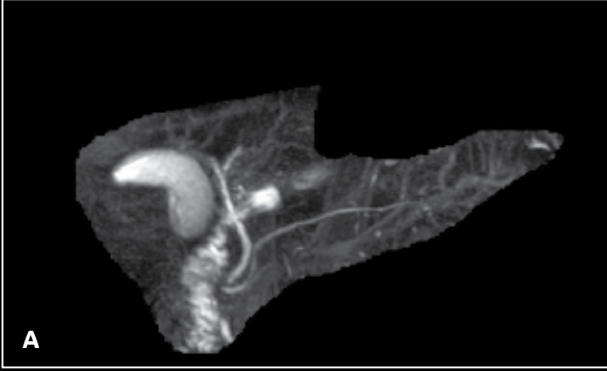
Şekil 2. Sırt ağrısı bulunan 80 yaşındaki bir hasta. Lomber omurga T2w görüntülerinin karşılaştırması SIGNA Explorer Lift'ten (A) önce ve (B) sonra; vertebral vücut yapılarının net olarak görüntülediği açıkça görülmektedir. Yükseltme, Posterior Array Koil iyileştirmesi yoluyla elde edilen daha kısa tarama süreleri ve daha yüksek SNR oranı sayesinde görüntü kalitesinin artırılmasına ve hareket artefaktının azaltılmasına katkıda bulunmuştur.

MR sistemimizi yükseltmemizdeki ana amaç görüntü kalitesini artırmaktı. Yükseltme sürecini yakın zaman önce uygulamış farklı bir merkezi ziyaret ederek, burada alınan görüntüleri, yine yakın zaman önce sıfırdan (yeni) kurulmuş bir SIGNA Explorer sisteminin görüntüleri ile karşılaştırdığımızda görüntülerin benzer olduğunu tespit ettik. Bu nedenle, hiçbir çekince duymadan SIGNA Explorer Lift'i seçtik. Magnetin değiştirilmesi gerekmediğinden, hem işlemin maliyeti, hem de yükseltme sırasında hizmet dışı kalma süresi kayda değer şekilde düştü.

Yükseltmeden sonra

SIGNA Explorer Lift, MR incelemelerimizin performansını ve görüntü kalitesini önemli ölçüde artırdı ve inceleme sürelerini kısalttı. Şimdi hasta dostu MR taraması sunabiliyor ve acil hastaları hemen kabul edebiliyoruz.

Ayrıca, tarama süresindeki azalma sayesinde günlük hasta sayısını artırarak hastanemize ekonomik açıdan avantaj sağlıyoruz.



Şekil 3. Solunum senkronizasyonlu tarama ve nefes tutmalı taramalara ilişkin MRCP görüntülerinin karşılaştırması. Hastaya bağlı olarak, (A) solunum senkronizasyonlu taramayı veya (B) nefes tutmalı taramayı seçebiliriz.

Bizim örneğimizde, insan kaynakları ve sistem bakımı ile ilgili giderler de dahil olmak üzere, sistemin üç yıl içinde yatırım getirisi sağlamasını bekliyoruz. Daha geniş bir seçenek aralığı içeren klinik özellikler sayesinde, personelimiz şimdi bilgi birikimlerini ve becerilerini geliştirmeye motive olabiliyor.

Gelişmiş klinik özellikler

Önceki sistemde, MRCP taramasını 2D Fast Spin Echo (FSE) kullanarak yapıyorduk. Yeni yükseltile SIGNA Explorer, ASSET paralel görüntüleme ile birlikte 3D

Fast Recovery FSE (frFSE) gerçekleştirmemize olanak sağlıyor. Bu süreçte 40 farklı MRCP olgusu inceledik: 20 safra taşı kolesistiti, 11 pankreatik neoplastik lezyon ve 9 diğer olgu. 18 erkek ve 22 kadın hastanın ortalama yaşı 65,8 idi (maksimum 85 ve minimum 36 yaş).

MRCP'nin diyafram senkronizasyonu ile elde edilebilmesine rağmen, tüm olgular solunum senkronizasyonu ile tarandı. Auto Navigator kullanımının görüntü kalitesini artırdığı bildirildi.

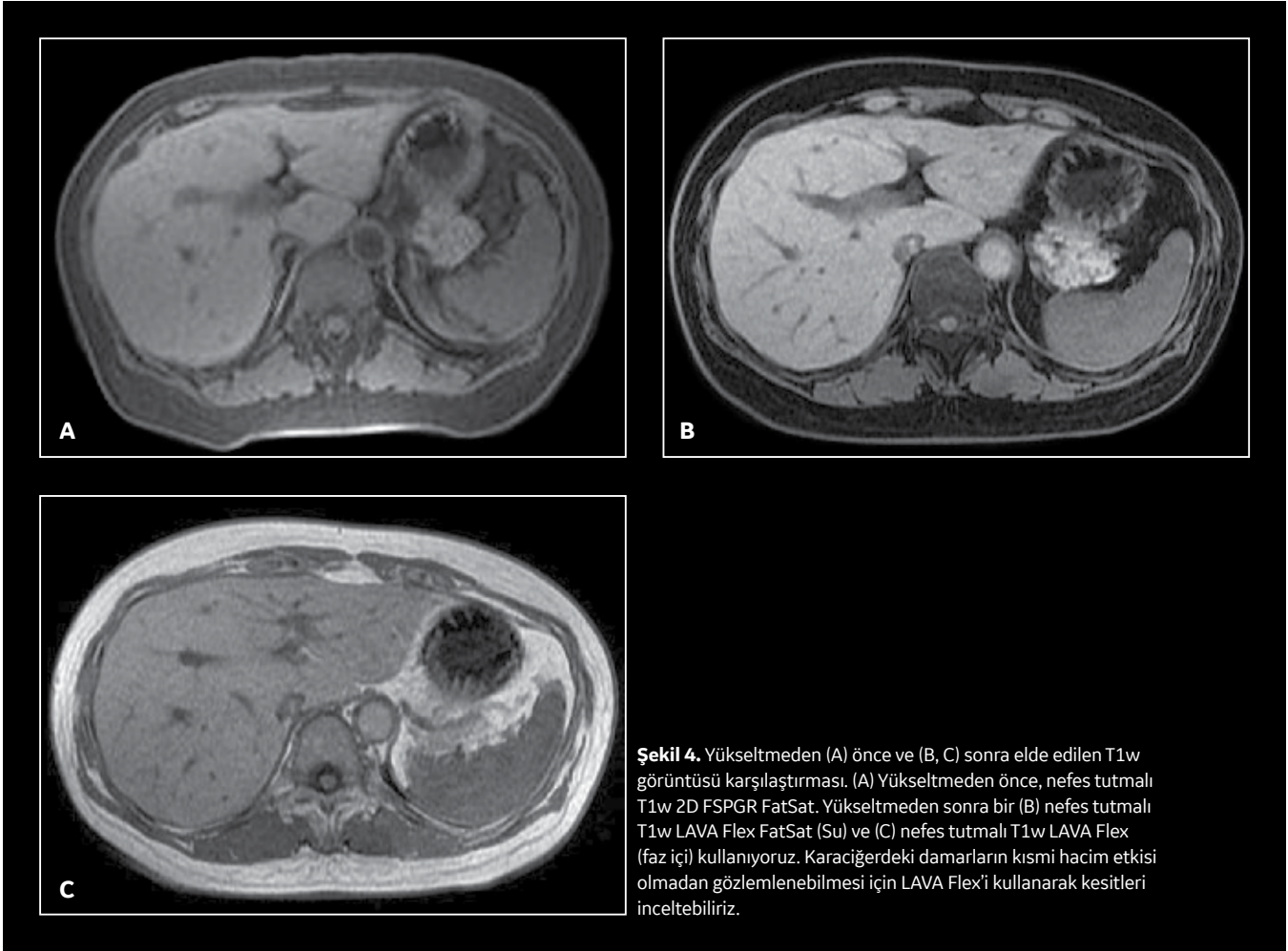
Değerlendirmemizde 27 olgu “çok iyi” ve 10 olgu “yeniden tarama gerekmiyor” şeklinde bildirilirken, sadece üç olgu için yeniden tarama gerekli olmuştur.

Yeniden taranan olgular için, 3D frFSE, nefes tutmalı yöntem ile ve kesit kalınlığı artırılarak tekrar kullanıldı.

3D frFSE tek çekimle faz içi veriler topladığından, tarama süresini kısaltmak için kesit sayısının azaltılması veya TR'nin kısaltılması gerekmektedir.

Kesit kalınlığının artırılması çözünürlüğü düşürürken SNR'yi iyileştirmektedir. TR'nin kısaltılması, fast recovery kullanılsa bile daha düşük bir SNR'ye neden olmaktadır. Bu hususları dikkate alan hastanemiz, nefes tutma sürelerini 25 saniyenin altında tutmak amacıyla kesit kalınlığına, kesit sayısına ve TR'ye dayalı olarak protokolleri optimize etmektedir (Şekil 3).

3D frFSE çekiminde, Fast Recovery sayesinde daha kısa TR'ler ile daha yüksek sinyal elde edilmesi mümkündür. ASSET'de, FSE'nin eko dizisini azaltmak mümkündür; bu da, T2 atenuasyonu kaynaklı bulanıklığın azaltılmasına yardımcı olur. Ek olarak, 3D görüntüleme ile verileri çeşitli düzlemlerde ve açılarda görüntüleyebiliriz. İlaveyen, hem solunum senkronizasyonu, hem de diyafram senkronizasyonu seçenekleri mevcuttur.



Şekil 4. Yükseltmeden (A) önce ve (B, C) sonra elde edilen T1w görüntüsü karşılaştırması. (A) Yükseltmeden önce, nefes tutmalı T1w 2D FSPGR FatSat. Yükseltmeden sonra bir (B) nefes tutmalı T1w LAVA Flex FatSat (Su) ve (C) nefes tutmalı T1w LAVA Flex (faz içi) kullanıyoruz. Karaciğerdeki damarların kısmi hacim etkisi olmadan gözlemlenebilmesi için LAVA Flex'i kullanarak kesitleri inceleyebiliriz.

LAVA Flex

Yükseltme sayesinde, T1 ağırlıklı (T1w) görüntüleme için artık LAVA Flex'i kullanabiliyoruz. Bir 3D çekim olan LAVA Flex, 2 noktalı Dixon yöntemini kullanmaktadır. Faz içi ve faz dışı veriler toplandıktan sonra sekans, belirli piksel verilerini baz alarak sinyallerde suyun mu yoksa yağın mı baskın olduğunu tahmin eder. Daha sonra komşu piksellerden faydalanarak tüm piksellerin manyetik alan inhomojenitesini hesaplar. Sonuçlardan her bir pikselin sinyal yoğunluğunun tanımlanması yoluyla, bir üniform su görüntüsü (yağ ayırma görüntüsü) ve yağ görüntüsü (su ayırma görüntüsü) hesaplanması mümkündür.

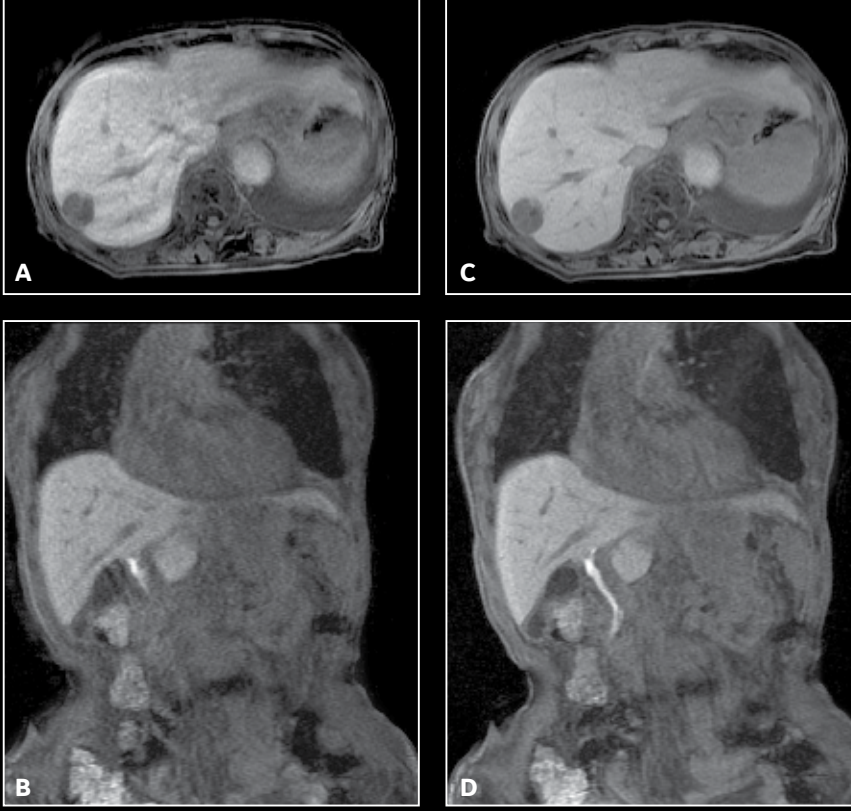
LAVA Flex kullanımı; 3D görüntüleme ile daha ince kesitler elde etme, güveni-

li yağ ayırma işlemi ve yağ ayırmalı/yağ ayırmaz görüntülerin tek çekimde elde edilmesi gibi birçok avantaj içerir. LAVA Flex'i kullanarak hasta vücudundaki bir alanı tek bir nefes tutmada boşluksuz 3,2 mm'lik kesit kalınlığı ile tarayabiliyor ve yağ ayırmalı/yağ ayırmaz görüntüleri aynı anda elde edebiliyoruz (Şekil 4).

En önemlisi, bu sekanslar, görüntüleme verileri alınırken hastaların yaşadığı nefes tutamama problemini çözmemize de yardımcı oluyor. Önceki tarayıcıyı kullanırken bu gibi durumlara karşılaştığımızda, kesit kalınlığını optimize ediyor ve nefes tutma süresini kısaltmak üzere faz kodlamasını kullanıyorduk; böylece, nefes tutma süresini kısaltmak adına görüntü çözünürlüğünden ödün veriyorduk.

SIGNA Explorer, Auto Navigator ile uyum-

lu ve Auto Navigator-gating özelliğini içeren bir sistem olduğundan, hasta serbest şekilde nefes alırken 3D T1 ağırlıklı görüntülerin çekilebilmesine olanak sağlıyor. Auto Navigator-gating ile birlikte uygulanan LAVA Flex, nefesini tutamayan hastalarda hem yağ ayırmalı, hem de yağ ayırmaz 3D T1 ağırlıklı görüntülerle tarama yapılmasına imkan sağlıyor (Şekil 5).



Şekil 5. Auto Navigator-gating'in bir LAVA Flex çekimindeki etkisi. (A, C) Primovist™ EOB ile yapılan bir hepatosit faz taramasında nefes tutma hatası meydana geldi ve (B, D) bu taramayı herhangi bir düzlemde kullanılabilen Auto Navigator-gating ile tekrarladık. Auto Navigator-gating kullanıldığında, (A) ve (C) görüntülerinde göze çarpan bulanıklık düzeyinde iyileşme elde edilmiştir.

Paralel görüntüleme

ASSET paralel görüntüleme yöntemi geleneksel olarak tarama süresini kısaltmak için kullanılmaktadır. Aliasing artefaktlarını azaltmak için de kullanılabilir. Teorik olarak, veri örnekleme miktarını büyük ölçüde düşürerek çekim süresini azaltan bir paralel görüntüleme yöntemidir. Veri örnekleme miktarı büyük ölçüde düştüğünde genellikle aliasing artefaktları görünmektedir. Ancak, ASSET ile, etrafı sarılı bölgenin sinyal gücü sayesinde iyi hesaplanmış ve aliasing artefaktları içermeyen görüntüler elde edebiliyoruz.

Bu hesaplamayı genel aliasing artefaktlı görüntülerde kullanabilirsek (hastadan daha küçük FOV taraması), ASSET azaltma faktörünü bire ayarlayarak aliasing artefaktsız görüntüler elde edebiliriz. Genel olarak, aliasing artefaktlarını ortadan kaldırmak için No-phase Wrap (NPW) teknolojisini kullanıyoruz. NPW, artefakt sorununu yüksek hızda örnekleme yaparak çözmek için kullanılan bir tekniktir ve dolayısıyla tarama süresi uzamaktadır. Bu gibi durumlarda bile, ASSET aracılığıyla tarama süresini uzatmadan aliasing artefaktsız görüntüler elde etmek mümkündür. LAVA Flex ile, tarama süresini uzatmadan, aliasing artefaktsız ve daha yüksek kaliteli bir görüntü çekilmesi mümkündür.

Sonuç

Yükseltmeden sadece bir ay sonra, hastanemiz MR görüntülemeye en yüksek hasta hacmine ulaştı. SIGNA Explorer Lift sayesinde, en son görüntüleme tekniklerine çok daha düşük bir maliyetle sahip olduk. Tarama süresini uzatmadan daha iyi bir görüntü kalitesi elde edebiliyor olmamız, hem hastalara önemli bir klinik fayda sağladı, hem de hastanemize ekonomik açıdan avantaj kazandırdı. SIGNA Explorer Lift, klinik görüntü kalitesini ekonomik bir yoldan artırma isteyen tesisler için iyi bir çözüm. **S**

Dipnotlar

1. Yükseltme sürecinde, mevcut magnet değişmeden kalırken, diğer tüm bileşenler değiştirilmektedir.

İki dakikalık MR çekimi içeren ultra hızlı nöroloji protokolü

Doçent Dr. Hye Jin Baek, MD, PhD, Beyin, Baş ve Boyun Görüntüleme Radyoloji Departmanı, Gyeongsang National University Tıp Fakültesi, Gyeongsang National University Changwon Hospital, Güney Kore



MR görüntüleme, inme şüphesi olan hastalarda sağlıklı ve hasar görmüş beyin dokularının ayırt edilmesi amacıyla kullanılabilir, ancak tarama sürelerinin uzun olması nedeniyle hala zorlu bir uygulamadır. MR görüntülemesinin, lezyon tespiti bakımından daha hassas sonuçlar verdiği ve akut iskemik inme hastalarında BT'ye kıyasla sağlıklı ve hasar görmüş beyin dokularını daha spesifik şekilde tanımladığı gösterilmiştir.¹⁻⁴ Ancak, çekimin uzun sürmesi ve kullanım olanaklarının sınırlı olması gibi sorunlar açısından bazı iyileştirmeler yapılması gerekmektedir.

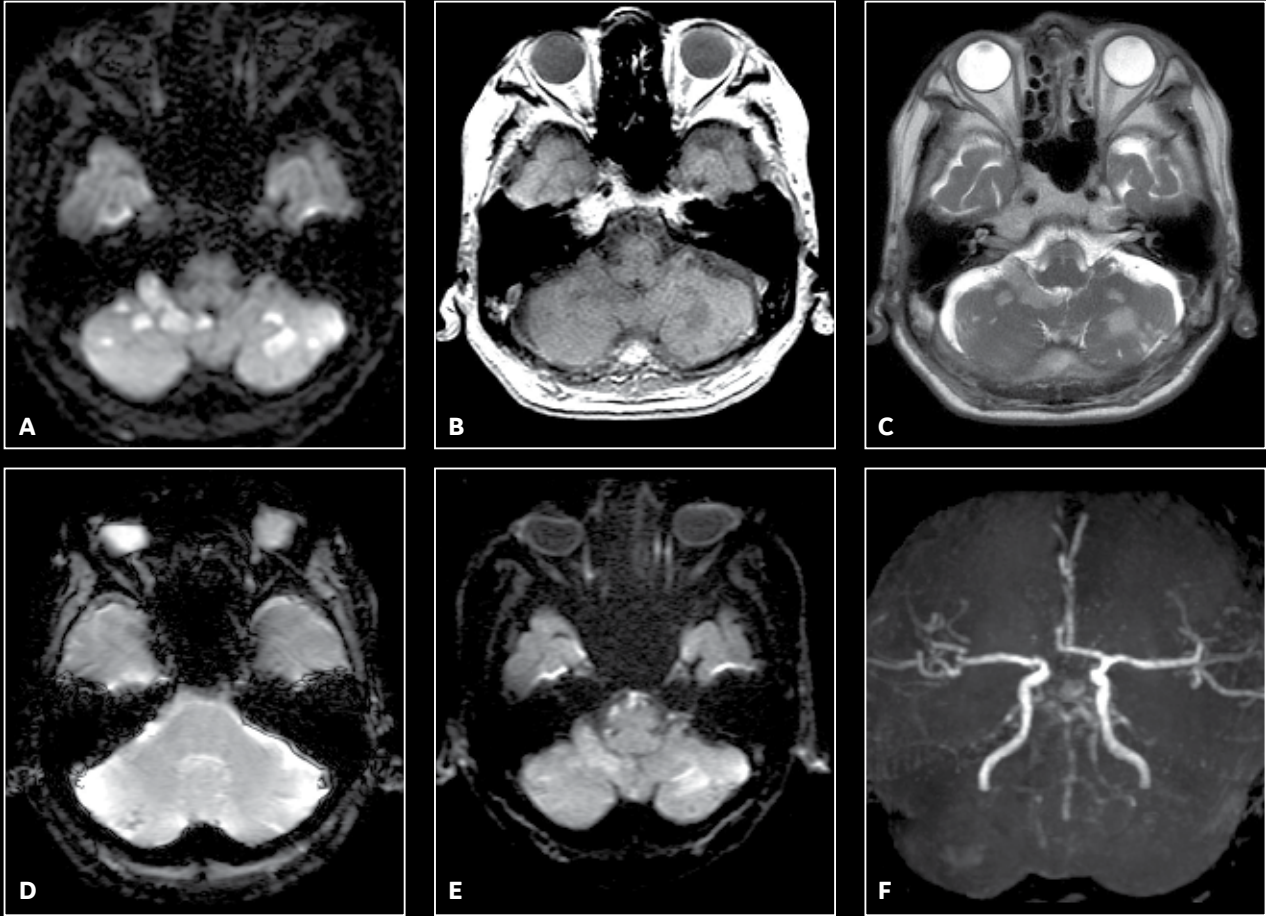
“Zaman beyindir” ifadesi; iskemik inme ilerledikçe beyin dokusunun hızla bozulduğuna, dolayısıyla hızlı

bir değerlendirme yapılarak anında tedaviye başlanmasının son derece önemli olduğuna işaret eder.

Bu nedenle, akut inme şüphesi olan hastalardaki teşhis çalışmaları kapsamında beyin dokusunu görüntülemek için kullanılan MR yöntemi, özellikle huzursuz ve işbirliği yapmayan hastalar söz konusu olduğunda, büyük üniversite hastanelerinde bile hala zorlu bir uygulama olma özelliğini korumaktadır.

Bu hasta vakasında güçlü bir akut iskemik inme şüphesi söz konusudur. Hasta ayrıca son evre böbrek hastalığına sahiptir ve fiziksel inceleme sırasında son derece asabi davranışlar sergilemiştir. Bu nedenle, nörolojik görüntüleme çalışması

Görüntü Parametreleri	Ultra hızlı T1	Ultra hızlı T2	Ultra hızlı FLAIR	Ultra hızlı DWI	Ultra hızlı T2*	Ultra hızlı MRA
Sekans:	T1 SPGR	T2 SSFSE	T2 FLAIR EPI	SE EPI	T2* Gradient	3D TOF SPGR
FOV (cm):	24	24	24	24	24	20
Faz FOV (cm):	0,75(18)	1(21,6)	0,9(21,6)	0,9(21,6)	1	1,84(16,8)
Kesit kalınlığı (mm):	5	5	5	5	5	1,6
TR (ms):	167,7	392,7 dak	10000	2511(oto)	1600	27
TI (ms):			2200			
TE (ms):	2,6	102	100	74,9	22,2	2,6
ETL (ms):						
Frekans matrisi (mXn):	260	320	128	128	128	320
Faz matrisi (mXn):	190	320	256	128	320	160
Bant Genişliği (kHz):	31,25	83,33	250	250	250	35,71
ASSET/ARC faktörü:	ARC 2	ASSET 3		ARC 2	ASSET 3	ARC 2, HS 2
Görüntüleme seçenekleri:	FC, EDR	EDR, TRF		EDR, HB	FC	FC, EDR, ZIP2, ZIP512, FS
Tarama süresi (sn):	15	8	25	13	6	38



Şekil 1. MR görüntülerine yönelik klinisyen değerlendirmeleri; her iki serebellar hemisferde T1 hipointensitesi, T2 ve FLAIR hiperintensitesi ile çoklu difüzyon kısıtlamaları bulunduğu ve tablonun akut enfarktüse işaret ettiğini ortaya koymaktadır. GRE görüntüsünü inceleyen klinisyenler, her iki posterior serebellar hemisferde, hemorajik dönüşümü düşündüren hafif kanamalar olduğunu belirtmektedir. MRA görüntüsünde klinisyenler, baziler arterlerde birkaç belirgin fokal stenoz olduğunu belirtmektedir.5

yürütme konusunda fizyolojik zorluklar söz konusu olmuştur.

SIGNA™Works verimlilik platformuna ait HyperSense ve HyperBand aracılığıyla, 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolü içeren bir MR incelemesi gerçekleştirilmiştir.

Hasta Geçmişi

83 yaşında, 58 kilo (128 lb) ve 164 cm boy (5 ft 4 inç), altta yatan hastalık (hipertansiyon, son evre böbrek hastalığı ve diabetes mellitus) ile ani başlayan dizatri ve vertigo.

MR Bulguları

MR görüntüleri; difüzyon ağırlıklı görüntüler ve FLAIR'de her iki serebellar hemisferde eşlik eden kanamalarla birlikte çoklu hiperintens lezyonlar ortaya koymuştur.

Bu görüntüleme verileri sayesinde, sitotoksik ödemden ve lezyonların dağılımından kaynaklanan akut embolik infarktlar tespit edilebilmiştir. Ayrıca, her iki posterior serebral artere ilişkin fetal varyant kaynaklı, altta yatan hipoplazi eşliğinde bir kaç adet belirgin baziler arter stenozu saptanmıştır. İlk nörolojik incelemede NIHSS 7 puan olarak belirlenmiştir (dizatri 2 puan, ataksi 2 puan, fasyal palsi 2 puan ve duyuşal değişiklikler 1 puan).

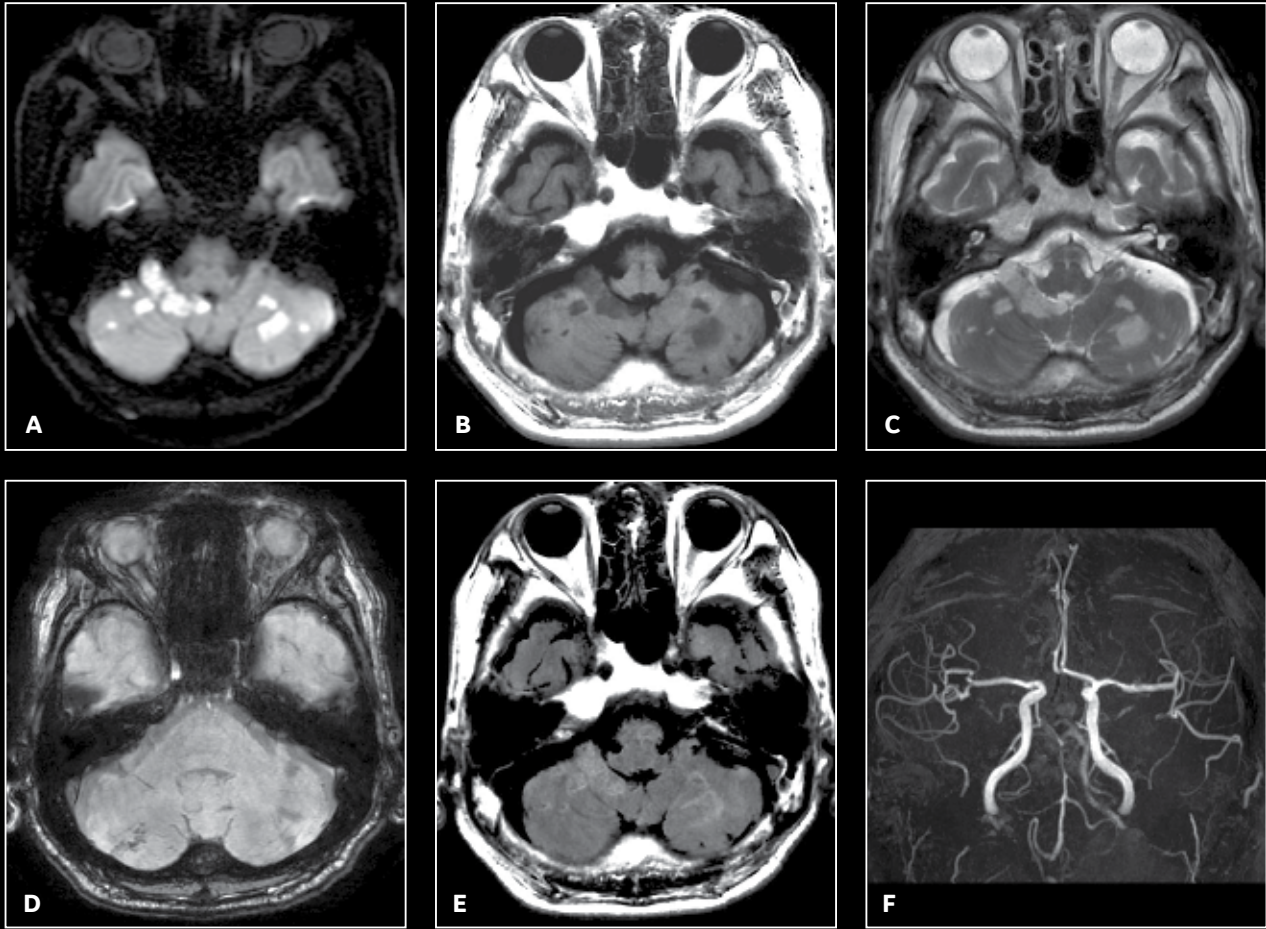
Hastaneye yatış sırasında, serebellar infarktlara neden olan atrial fibrilasyon varlığı doğrulanmıştır.

Görüşler

SIGNA™ Architect üzerinde HyperSense ve HyperBand kullandığımızda, sürecin kontrast madde kullanımı veya hareket artefaktı ve tarama süresi kaygıları olmadan yönetilmesine ve de hasta teşhisinin konulmasına yardımcı olan değerli görüntüler elde ettik (Şekil 1).

Görüntüleme verileri, hastanın işbirliğine yanaşmayan tutumuna rağmen, lezyonları kolayca fark edilecek şekilde göstererek başlangıçtaki nörolojik teşhisimizi doğrulamamıza yardımcı oldu. Ayrıca majör intrakraniyal arterleri çok kısa bir sürede görüntülemek için ultra hızlı bir MRA uyguladık.

Bu vakada MR görüntülerine yönelik değerlendirmemiz sayesinde hasta için uygun bir yönetim sürecini hayata geçirmeyi başardık.



Şekil 2. İki günlük takip sürecinde MAGiC kullanılarak oluşturulan MR görüntüleri. Klinisyenler, multifokal akut serebellar infarktların önemli bir aralık değişimi göstermediğini ve ilk ultra hızlı MR ile iyi bir kolerasiyona sahip olduğunu saptamıştır.5

Bu vaka, HyperBand ve HyperSense kullanılarak gerçekleştirilen 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolünün, akut iskemik inme şüphesi olan hastalar için faydalı bir görüntüleme olabileceğini ve uzun çekim sürelerine dayanamayan ve kontrast maddelerin kontrendike olduğu hastalar için de ilave faydalar sağlayabileceğini göstermiştir. Bu vaka bu protokolün kullanılması, hasta yönetimine ilişkin kararların alınmasına yardımcı olacak hızlı bir tanılama gerçekleştirmemizi sağlamıştır.

Ek olarak, bu hastada MAGnetic resonance imaging Compilation (MAGiC) aracılığıyla iki günlük takip MR'ı çekildi ve farklı hızlardaki iki farklı görüntüleme protokolü arasında ilginç bir kıyaslama elde edildi (Şekil 2). Klinisyenlerimiz, kurumumuzda rutin nörolojik görüntüleme protokolü olarak kullanılan MAGiC ile hızlı görüntüleme konusunda zaten

bilgi sahibiydi. Klinik uygulamalarımız farklı türde zorlayıcı ve hızlı MR protokolleri içerdiğinden, 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolünü hayata geçirmek bizim için zor olmadı. Şu anda 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolünün kullanıldığı 30'dan fazla klinik vakamız bulunuyor. Tarama süresinin daha kısa olması, görüntü kalitesinin kabul edilebilirliği ve sunduğu tanılama yeteneği nedeniyle, klinisyenlerimiz bu protokolden çok memnun. Görüntü kalitesi MAGiC ile yapılan rutin 20 dakikalık protokole kıyasla biraz daha düşükmüş gibi algılsa da, 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolünün kullanılması beyin dokusunun görselleştirilmesi için uygundur ve inme gibi zaman açısından kritik hastalıkları değerlendirmemize yardımcı olmaktadır. Klinik ortamda, uzun tarama sürelerine dayanamayan hastalarda hareket artefaktlarını azal-

tarak ve sedasyon ihtiyacını en aza indirerek hastalar için kayda değer avantaj sağlar. 2 dakikalık ultra hızlı nöroloji protokolünün sunduğu bu avantajların, MR inceleme endikasyonlarını pediatrik, işbirliğine yanaşmayan ve acil hastalara kadar genişletebileceğine inanıyoruz. **S**

Referanslar

1. U-King-Im JM, et al. Utility of an ultrafast magnetic resonance imaging protocol in recent and semi-recent strokes. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2005 Temmuz; 76(7):1002-1005.
2. Fiebach JB, et al. CT and diffusion-weighted MR imaging in randomized order: diffusion-weighted imaging results in higher accuracy and lower interrater variability in the diagnosis of hyperacute ischemic stroke. Stroke 2002;33:2206-2210.
3. Lev MH, Koroshetz WJ, Schwamm LH, Gonzalez RG. CT or MRI for imaging patients with acute stroke: visualization of "tissue at risk"? [letter] Stroke 2002;33:2736-2737.
4. Saur D, Kucinski T, Gryzyska U, et al. Sensitivity and interrater agreement of CT and diffusion-weighted MR imaging in hyperacute stroke. AJNR Am J Neuroradiol 2003;24:878-885Ab.
5. The figures in this article will be used in future journal publications, for which the manuscript is in preparation.

Pediyatrik beyin tümörünün MAGiC kullanılarak değerlendirilmesi

Radyoloji uzmanları Hernan Chaves, MD ve Maria Mercedes Serra, MD, Çocuklarda Nörolojik Hastalıklarla Mücadele Vakfı (FLENI), Buenos Aires, Arjantin



Discovery™ MR750

MAGiC olmadan beyin tümörü MR protokolü		MAGiC ile beyin tümörü MR protokolü	
Sekans	Tarama süresi (dk)	Sekans	Tarama süresi (dk)
Sagittal T1	1:58	MAGiC	5:12
Axial T1 FLAIR	1:55		
Axial T2 PROPELLER	1:48		
T2 FLAIR	4:58		
SWAN	2:37	SWAN	2:37
DWI	1:09	DWI	1:09
FSPGR	4:40	FSPGR	4:40
Toplam süre	19:05	Toplam süre	13:38

Tablo 1. MAGiC ile ve MAGiC olmadan gerçekleştirilen beyin tümörü MR protokolleri süre karşılaştırması.

Giriş

Ergen ve pediyatrik hastalar için 20 ila 40 dakikalık tipik bir nörolojik MR inceleme, özellikle bu hastaların duygusal durumları ve görüntüleme çalışmasına girmelerine neden olan sağlık sorunları dikkate alındığında zorlu bir süreçtir. Bunun sonucu olarak, pediyatrik hastalar teknikerin inceleme sırasında hareket etmeden durmaları yönündeki isteğini yerine getirme konusunda sorun yaşar ve sonunda yine hareket ederler. Buna bağlı olarak, MR incelemesini gerçekleştirebilmek için hastaya genellikle anestezi uygulamak veya sakinleştirici vermek gerekir. MAGnetic resonance image Compilation (Manyetik rezonans görüntü derlemesi - MAGiC) gibi teknikler, klinisyenlerin bu hastaların inceleme sürelerini kısaltmasına olanak tanıyabilir ve bunun sonucu olarak görüntü kalitesinden ödün vermeden hasta konforu artırılıp potansiyel hareket artefaktları azaltılabilir.¹

Hasta Geçmişi

İlaça dirençli epilepsi geçmişi olan 14 yaşındaki bir hasta. Önceki BT'de frontal yer kaplayan lezyon tespit edilmiştir. Hasta, bulguyu daha iyi karakterize etmek için beyin MR taramasının kontrastlı ve kontrastsız olarak yapılması amacıyla kurumumuza sevk edilmiştir.

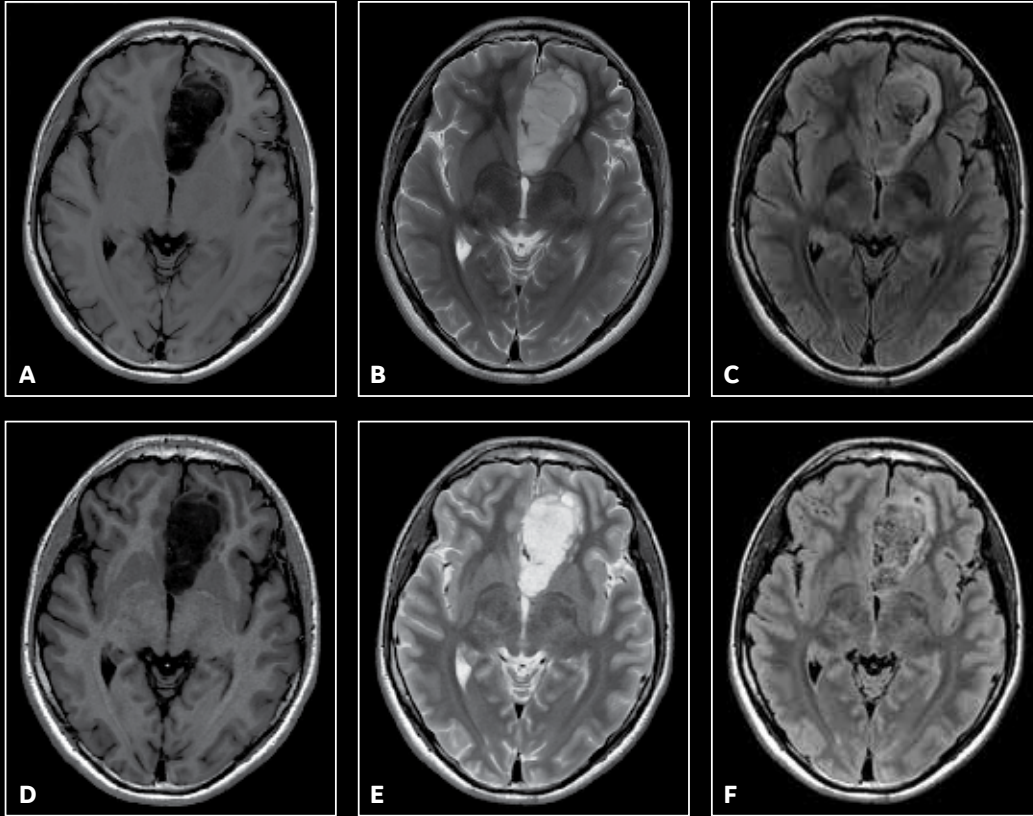
MR tekniği

Beyin tümörlerine yönelik geleneksel MR protokolümüz, 32 kanallı Beyin Koiline sahip bir Discovery™ MR750 3.0T tarayıcı ile uygulanmıştır. İntravenöz gadolinyum enjeksiyonunun ardından, Sagittal T1 FLAIR, Aksiyel T1 FLAIR, T2 PROPELLER, T2 FLAIR, DWI, SWAN ve FSPGR teknikleri uygulanmıştır. Ek olarak, 3 mm kesit kalınlığı ile pre-kontrast Aksiyel MAGiC çekimi de alınmıştır. Beyin tümörü MR protokollerinin MAGiC ile ve MAGiC olmadan karşılaştırmalı tarama süreleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

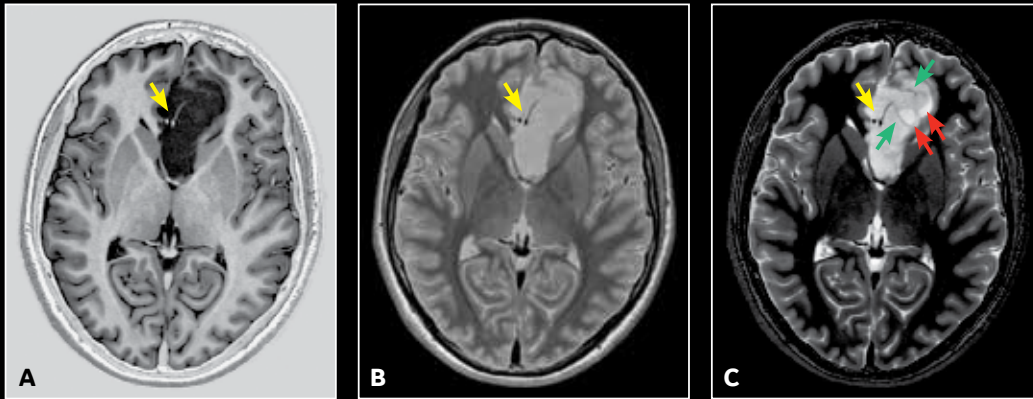


Hernan Chaves, MD

Çocuklarda Nörolojik Hastalıklarla Mücadele Vakfı (FLENI), Buenos Aires, Arjantin



Şekil 1. (A) Geleneksel T1, (B) T2 ve (C) FLAIR sekansları (D) MAGiC T1, (E) T2 ve (F) FLAIR sekansları.

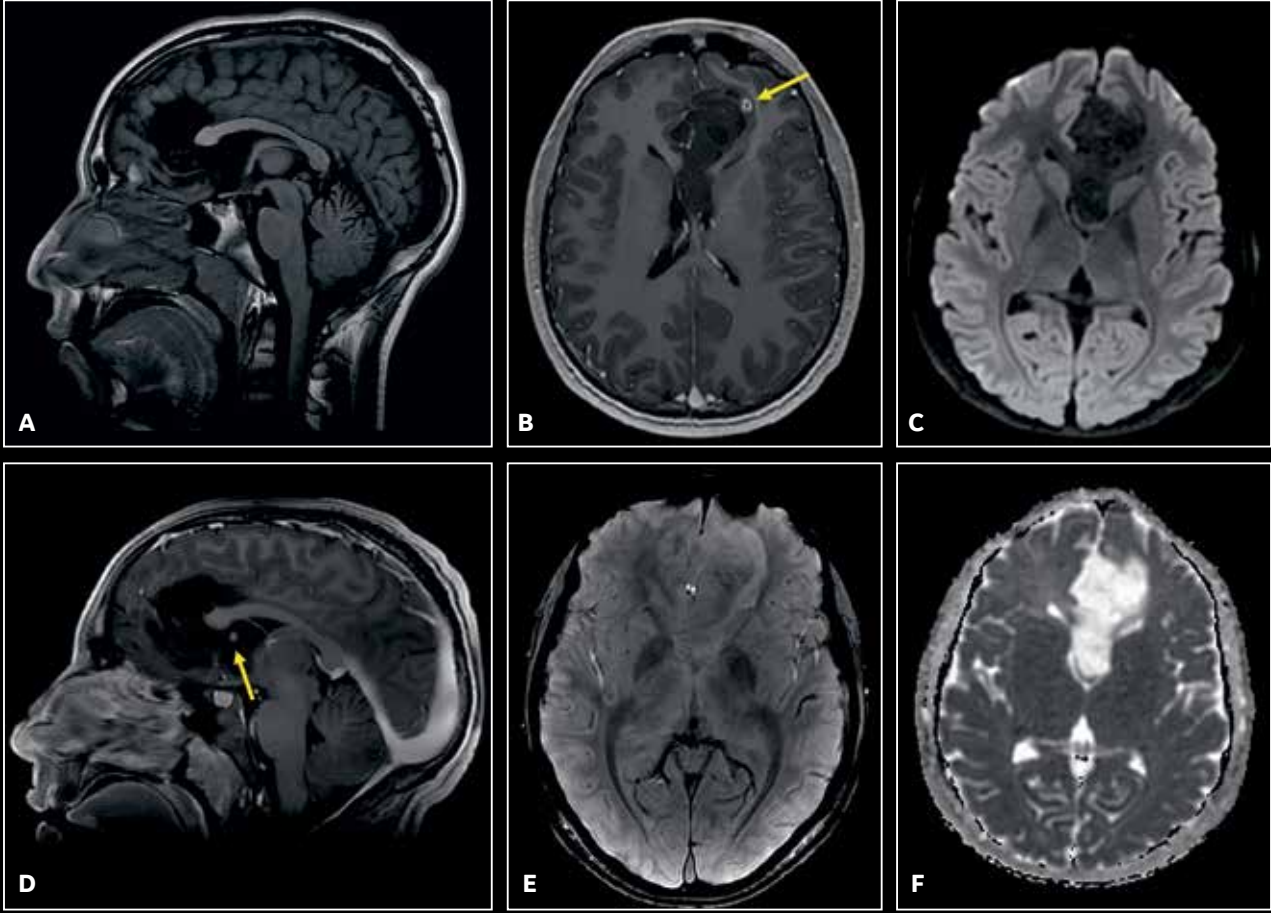


Şekil 2. MAGiC'ten rekonstrükte edilen ilave sekanslar. (A) PSIR, (B) PD ve (C) STIR. Damarlarla çevrenme (sarı oklar), intratümöral kistler (kırmızı oklar) ve septa (yeşil oklar) dahil olmak üzere bazı tümör özellikleri bu sekanslarla daha iyi gösterilebilir.



Maria Mercedes Serra, MD

Çocuklarda Nörolojik Hastalıklarla
Mücadele Vakfı (FLENI), Buenos Aires,
Arjantin



Şekil 3. Ek geleneksel sekanslar. (A) Sagittal T1; (B) Aksiyel post-kontrast FSPGR; (C) DWI; (D) Sagittal rekonstrüksiyon post-kontrast FSPGR; (E) SWAN; ve (F) ADC haritası. Nodüler ve halka görünümlü kontrast tutulumları, post-kontrast FSPGR'de (B, D, sarı oklar) net bir biçimde gösterilebilir. (E) SWAN'da herhangi bir kaba kalsifikasyon veya kan ürünü görülmüyor. (C, F) Tümör difüzyonu sağlandı.

MR Bulguları

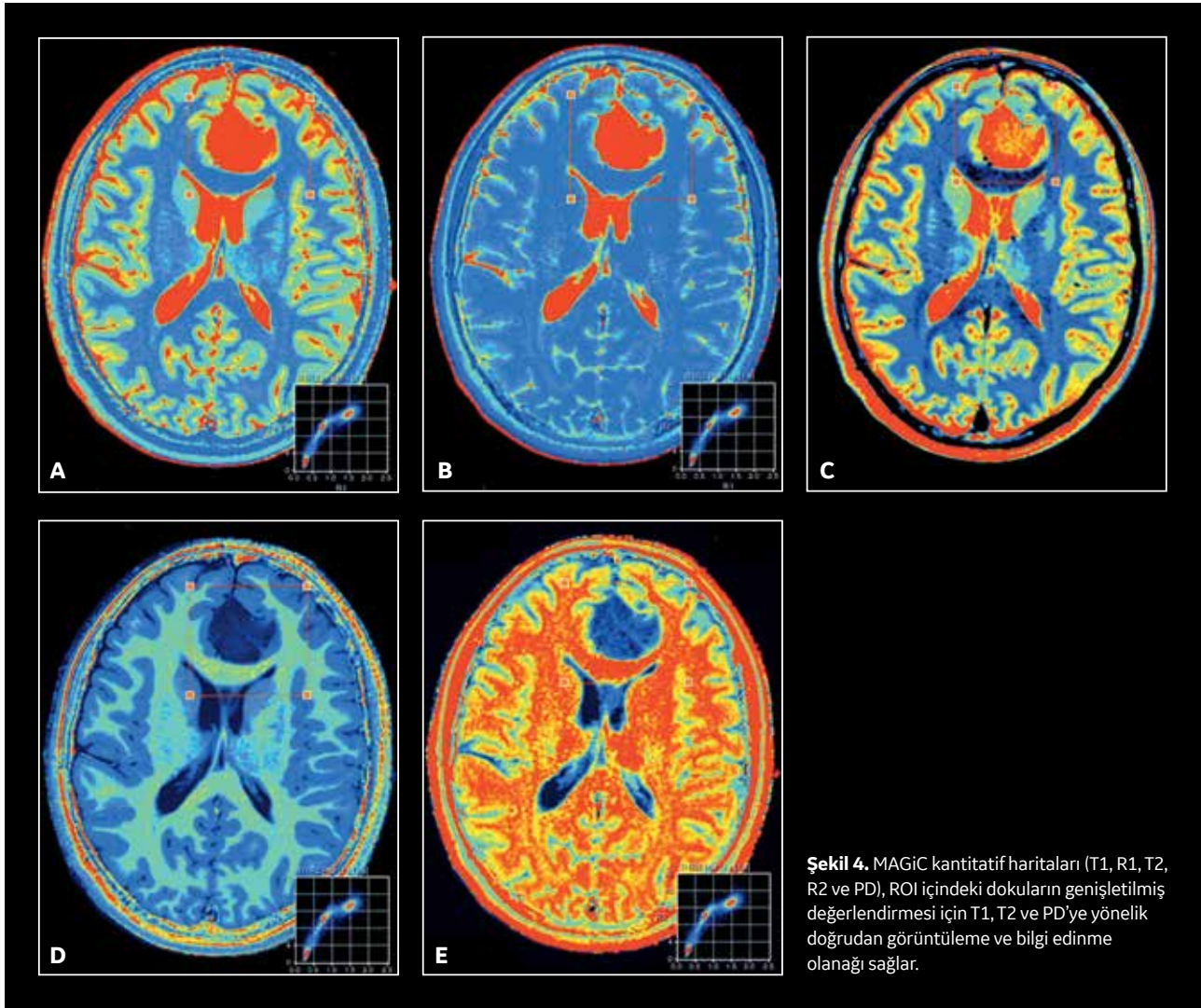
Sol mesiyel frontal bölgede büyüyen bir kortikal lezyon tanımlanmıştır. Hem sentetik hem de geleneksel görüntülerde köpük görünümü eşliğinde, T2 ağırlıklı görüntülerde önemli ölçüde sinyal artışı, T1 ağırlıklı görüntülerde ise sinyal azalması ile birlikte kendini göstermiştir. Sentetik FLAIR ve STIR görüntülerinde internal septasyonlar ve çoklu mikrokistler geleneksel görüntülere kıyasla daha yüksek görüntü kalitesiyle (Şekil 1 ve 2) gözlenmiştir. Lezyon içerisinde difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DWI) kolaylaştırılmış ve SWAN'da herhangi bir genel kalsifikasyona veya kan ürününe rastlanmamıştır. İntravenöz kontrast uy-

gulamasının ardından, lezyon içerisinde izole nodüller ve halka şeklinde kontrast tutulumu tespit edilmiştir. Bu özellikler, ameliyat sonrasında patolojik olarak da teyit edildiği üzere, Disembriyoplastik Nöroepitelial Tümör (DNET) teşhisini göstermiştir.

Görüşler

Ergen ve pediatrik hastalardaki MR taraması süreleri, bu hastaların hareketsiz kalma konusunda istekli olmasından ve sedasyondan kaçınma ya da sedasyonu asgari seviyede uygulama isteğinden dolayı temel bir sorun teşkil etmektedir. Basit beyin protokollerinin içeren çalışmaların tamamlanması, optimize edildiğinde bile genellikle en az 20

dakika sürer. Geleneksel teknikleri MAGiC ile işlenen görüntüler gibi sentetik görüntülerle değiştirerek, benzer teşhis sistemleri aracılığıyla görüntü kalitesinden ödün vermeden toplam inceleme süresini azaltabiliriz. MAGiC, özellikle Aksiyel T1 ağırlıklı, T2 ağırlıklı ve T2 FLAIR çekimlerin yerini alabilir ve istenirse her düzlemde çekim yapılmasına olanak tanır. Phase Sensitive Inversion Recovery (PSIR), double IR, Proton Density (PD) ve Short Tau Inversion Recovery (STIR) gibi MAGiC'ten rekonstrükte edilen ve tipik olarak geleneksel beyin tümörü protokollerinde elde edilemeyen ilave sekanslar, MR çekim verilerinin daha detaylı analizi için ek bilgiler sağlayabilir.



Şekil 4. MAGiC kantitatif haritaları (T1, R1, T2, R2 ve PD). ROI içindeki dokuların genişletilmiş değerlendirmesi için T1, T2 ve PD'ye yönelik doğrudan görüntüleme ve bilgi edinme olanağı sağlar.

PSIR, normal magnitüd rekonstrüksiyonu yerine hem negatif hem de pozitif longitudinal magnetizasyon amplitüdlerini görüntülediği için, T1 kontrastını önemli ölçüde iyileştiren faza duyarlı bir rekonstrüksiyondur. Olgumuzda bir 100 ms TR ve bir 5 ms TE ile MAGiC T1 kullanarak normal T1 FSE kontrastı da iyileştirilmiştir.

MR iş istasyonu, daha sonra okunmak üzere PACS'a gönderim için tüm MAGiC türevi serilerin anında ve otomatik rekonstrüksiyonuna olanak tanır. Radyologlar, daha ileri inceleme için ham veri erişimine sahiptir ve türetilen serilerde TR, TE ve TI değişimi yapabilirler. T1, T2 ve PD için kantitatif haritalar da mevcuttur ve dokuların daha ayrıntılı incelemesinde

kullanılabilirler. Sonuç olarak, MAGiC çocuklarda klinik kullanım açısından kabul edilebilir niteliktedir; ancak, kullanıcılar bu kısıtlamalardan haberdar olmalıdır.² Dikkate değer sentetik rekonstrüksiyonlar tek bir taramanın kalitesine bağlı olduğu için, bu çekim sırasında hareket artefaktlarını minimum seviyeye indirme konusuna özen gösterilmelidir.

Referanslar

1. Tanenbaum LN, Tsiouris AJ, Johnson AN, Naidich TP, DeLano MC, Melhem ER ve diğerleri. Synthetic MRI for Clinical Neuroimaging: Results of the Magnetic Resonance Image Compilation (MAGiC) Prospective, Multicenter, Multireader Trial. AJNR Am J Neuroradiol. 2017 Jun;38(6):1103-1110.
2. Betts AM, Leach JL, Jones BV, Zhang B, Serai S. Brain imaging with synthetic MR in children: clinical quality assessment. Neuroradiology. 2016 Oct;58(10):1017-1026.



Teknik girdiler

- MAGiC, 3 mm'lik kesitler ve orta çözünürlükle rutin bir (320 x 224) 5 dakikalık tarama süresine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.
- MAGiC kontrastları en iyi kontrastı sağlayacak şekilde özelleştirilebilir. Bizim görüşümüze göre, özellikle PSIR ve STIR (TI, optimum WM/ GM kontrastına ayarlı).
- MAGiC diğer kontrastları otomatik olarak sağlayacak şekilde post-prosesse tabi tutulabilir. Burada belirleyici faktörler, endikasyon, radyoloğun tercihi veya başlangıçta elde edilmeyen farklı kontrastları ekleme seçimidir.

GE Sağlık Servis Dijital Çözümleri: Envanter Yönetimi



iCenter hakkında daha fazla bilgi için GE Sağlık satış veya hizmet temsilcinizle iletişime geçin veya şu adresi ziyaret edin:
www.gehealthcare.com/iCenter

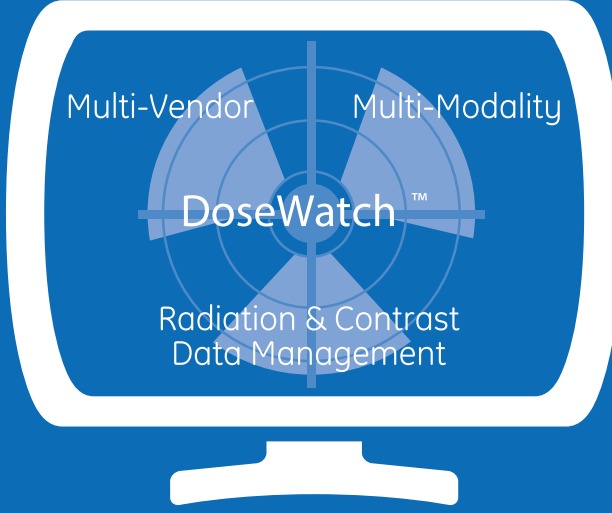
GE Sağlık, cihazlarınızın mevcut performansını daha net bir şekilde görmenizi, ve bugüne kadar edinmiş olduğunuz tecrübeleri kullanarak daha verimli çalışmanıza yardımcı olacak adımları atmanızı sağlayacak yeni yazılımlar üretmektedir. Bu yazılımlardan biri olan iCenter dijital

çözümleri ile cihaz parkurunuzun konumu, bakım geçmişini, değişen parçalarını, uygulanan güncellemeleri ve kullanımını sizin için görünür kılar ve doğru planlama yapabilmeniz için gerekli veri ve analizler sunarak operasyonunuza yardımcı olur. Yeni iCenter platformu, dünya çapındaki müşterilerimizin öneri ve yorumları ışığın-

da tasarlanmıştır. Operasyonel ve finansal hedeflerinize ulaşmanız için siz değerli müşterilerimize destek sunan güçlü ve ölçeklenebilir bir uygulamadır. Bakım, planlama ve performans girişimleri için çeşitli özellikler ve katma değer sunar.

Biyomedikal ve Klinik Mühendisleri	• Metrikleri izleyin ve durum, konum, bakım geçmişi, kullanım ve performans verilerini toplayarak karşılaştırmalı değerlendirmelerle analiz edin • Kapsamlı hizmet modeli optimizasyonu için 360°'lik bir operasyonel genel bakış edinin • Tüm varlık verilerini izleyin ve denetimler için uyumluluk sağlanmasına destek olun
Klinisyenler	• GE BT ve MR sistemlerinde hasta ve inceleme hacmi trendlerini izleyin; bu uygulama daha iyi kararlar almanıza yardımcı olur (konum değiştirme, yükseltme ve personel tayini) • Servis talebi sürecini kolaylaştırın, telefon görüşmelerinden ötürü oluşabilecek olası gecikmeleri ortadan kaldırın • Verilmekte olan hizmet ve varlık durumu hakkında daha iyi bir anlayış geliştirerek personel verimliliğinin artırılmasına ve hasta ağsının optimize edilmesine yardımcı olun
Departman Direktörleri ve Yöneticiler	• Sermaye bütçesinin nasıl tahsis edileceği konusunda makul kararlar vermeye yardımcı olacak planlama raporları oluşturun • İş kararları ve stratejileri üretmeye yardımcı olması için bilgilerin erişilebilir olmasını sağlayın • Varlıkların kurulu olduğu sisteminizi bakım ve kalite düzeyinden ödün vermeden ekonomik bir şekilde optimize edin

GE Sağlık Servis Dijital Çözümleri: Doz Yönetimi



Hasta doz güvenliği radarınızda mı?

Doğru Dozu Uygulayın

Her bir hasta ve fazla alınan çekim için, diagnostik görüntüleme işlemlerinde, uygun rasyasyon dozu önemlidir. DoseWatch, tüm sistem boyunca, radyasyonu gözlemlemenizde ve yönetmenizde size yardımcı olur.

DoseWatch, bir web tabanlı doz yönetim çözümü olup, radyasyon dozunu direk bilgisayarlı tomografi cihazından elde edip, takip edebilir ve raporlayabilmektedir. Fazla radyasyonun nedenlerini gözlemleyerek ve daha düşük yayımla keskin ve odaklı diagnostik görüntüler elde ederek doğru dozu verebilirsiniz.

GE Sağlık Doz Yönetimi Programı ile:



Çeşitli görüntüleme prosedürleri altındaki hastalara verilen radyasyon dozunu değerlendirmek için sağlık sisteminde kümülatif doz takibi ile **Farkındalık Yaratabilirsiniz.**



Riski azaltırken hasta bakımını geliştirmeye yardımcı olarak, IQ ve doz arasındaki dengeyi optimize etmek için analitik araçlarla **Performansı Optimize edebilirsiniz.**



İç paydaşlara, hastalara, idari kurullar ve düzenleyici kurullara raporlama yetkinliğiyle, Sertifikasyona Uyumu Mümkün kılabilir, **Farklılığınızı Sertifikalandırabilirsiniz.**



Azalan doz seviyesiyle tüp ömrünü uzatarak **Harcamalarınızı Azaltabilirsiniz.**

GE MEDİKAL BAKIŞ
H₂O



Su Hatırlatıcı

Vücudumuzun yaklaşık
%70'i sudur!

Size günlük olarak hedeflediğiniz miktarda suyu içmeniz
gerektiğini hatırlatır ve düzenli sıvı alımı yapmanıza yardımcı olur.



Medikal BAKIŞ uygulamasını iPhone telefonlar için **App Store'dan**,
Android telefonlar için **Google Play'den** telefonunuza indirebilirsiniz.



Barkodu
okutun.



Barkodu
okutun.

