



BAKİŞ

2019-1

Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Gamze Çapa Kaya:

“31. Ulusal Nükleer Tıp Kongresi ile
birlikte eşzamanlı 8. Balkan Nükleer
Tıp Kongresi’ni Nisan ayı içerisinde
gerçekleştireceğiz”

Revolution

BT’nin Yapabileceklerini Yeniden Tanımlayın.

GE Sağlık ve CCN Holding,
Türkiye’nin en büyük PPP
projesi Bilkent Entegre
Sağlık Kampüsü’nün açılışını
gerçekleştirdi

Dijital Hastane: Sağlık
Hizmetlerinde Komuta
Merkezi Dönemi

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Lütüye Özlem Atay:

“Geleceğin görüntüleme
teknolojisi olduğu için PET-MR’ı
kullanmaya başladık”

Sular Sağlık Grubu Yönetim Kurulu Başkanı Hasan Arif Sular:

“A + hizmet vermek üzere
yeni hastane projemizi geliştirdik”



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 Karabrahimoğlu **Yayın Kurulu ve Yazı İşleri** Aysun Bağoğlu
Yapım Hedef Medya **Sanat Yönetmeni** Hüseyin Güngör **AYTAN Adres:** Levent Ofis Binası Esentepe Mah.
 Talatpaşa Cad. Harman Sok. No:8 Kat:6 34394 Şişli/İST. **Tel:** + 90 212 398 07 00
Baskı: Strateji Basım **Adres:** Çobançeşme Mh. Selvi Sk. No:10 Giriş Kat Yeni Bina Bahçelievler/İST.
 Tel: +90 212 323 30 04

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

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



GE Sağlık ve CCN Holding, Türkiye'nin en büyük PPP projesi Bilkent Entegre Sağlık Kampüsü'nün açılışını gerçekleştirdi. 1,3 milyar dolarlık Bilkent Entegre Sağlık Kampüsü'nün açılışı ile Türkiye'nin bugüne kadarki en büyük kamu-özel ortaklığı (PPP) projesi ve şimdiye kadar tek aşamada inşa edilen dünyanın en büyük devlet hastanelerinden biri tamamlanmış oluyor.

Dijital Hastane: Sağlık Hizmetlerinde Komuta Merkezi Dönemi
 Komuta Merkezi, bilgiyi gerçek zamanlı olarak bir araya getirerek ve kullanışlı bir şekilde sunarak bu sistemin yerini alıyor.

Koıl gelişiminde kayda değer ilerleme: AIR Teknolojisine yön veren vizyon
 On yıldan daha uzun süredir hasta deneyimi GE Sağlık'ta ürün araştırma ve geliştirme odak noktası olmuştur.

Sular Sağlık Grubu Yönetim Kurulu Başkanı Hasan Arif Sular: "A Plus hizmet vermek üzere yeni hastane projemizi geliştirdik"
 "Hedefimize kilitlenmiş şekilde 2019 yılı içinde 250 yatak kapasiteli hastanemizi hizmete açmayı planlıyoruz. Yeni hastanemizde sunacağımız hizmetlerle sağlık konusunda çözüm aramak için şehir dışına gitmek zorunda kalan hastalarımızın sorunlarını yerinde çözmenin yanında bölgeye hitap eden bir sağlık kuruluşu olarak hizmet vermeyi planlıyoruz."

Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Gamze Çapa Kaya: "31. Ulusal Nükleer Tıp Kongresi ile birlikte eşzamanlı 8. Balkan Nükleer Tıp Kongresi'ni Nisan ayı içerisinde gerçekleştireceğiz"
 "Gönüllü olarak yürüttüğümüz ve başkanı olmaktan büyük onur duyduğum yegane derneğimiz Türkiye Nükleer Tıp Derneği ve Nükleer Tıp camiası için elimizden gelenin en iyisini yapmak için yoğun bir tempoda durmaksızın yönetim kurulundaki tüm arkadaşlarımız ile beraber çalışmaktayız."

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Lütfiye Özlem Atay: "Geleceğin görüntüleme teknolojisi olduğu için PET-MR'i kullanmaya başladık"
 "PET-MR'in yüksek yumuşak doku kontrastı PET-BT'ye göre önemli bir tanısal üstünlük sağlıyor."

Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Derneği (EACVI) Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gianluca Pontone: "Kardiyak BT incelemesinde Revolution CT Sistemi üstün özellikler sunuyor"
 Prof. Dr. Gianluca Pontone, İstanbul ve Ankara'da GE Sağlık tarafından düzenlenen sempozyumlarda, "Koronar BT Anjiyografi Teknolojisi Yeni Yaklaşımlar ve İleri Uygulamalar" başlıklı konuşmalar gerçekleştirdi.

Merhaba Sevgili GE Sağlık Dostları,

GE Sağlık Türkiye olarak dünyada örneğine az rastlanan çapta projeleri hayata geçirmeye, bu projelerin dijital projelerle desteklenerek sürdürülebilir, takip edilebilir kılınmasına, yaygınlaşan kronik hastalıkların erken tanısını koyabilecek ileri teknolojiler geliştirmeye ve her zaman olduğu gibi ülkemizdeki sağlık sistemine dünya ile aynı zamanda uygulamaya odaklanarak ilerliyoruz. Bu doğrultuda ülkemiz ve dünyadaki teknolojik yenilikler, gelişmeler ve uygulamaları derlediğimiz dergimizin 2019 yılı ilk sayısını ilgiyle okuyacağınızı umuyorum.

Geride bıraktığımız mart ayında Avrupa'nın en büyük , yine dünyanın tek aşamada inşa edilen en büyük hastanelerinden biri olan Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, 14 mart tarihinde geniş katılımlı bir tören ile hizmete açıldı. 3.711 yatak kapasiteli ve 1,3 milyar dolarlık yatırıma sahip kampüs şimdiye kadar Türkiye'de açılan en büyük Şehir Hastanesi olmakla birlikte gelişmiş GE teknolojilerine de ev sahipliği yapıyor. Türkiye'nin, dünyanın içinde bulunduğu sağlık hizmetleri dönüşümünde yol gösterici olarak konumlandığı bu önemli projelerde, paydaş olmanın ve bu projeler vasıtasıyla toplum sağlığını iyileştirme yönünde katkı yapmanın gururunu yaşıyoruz.

Şehir Hastanelerinin yapısal özelliklerinin başında birçok üniteyi tek çatı altında toplamaları ve aynı zamanda zengin bir uzman kadro ve teknoloji barındırmaları sayılabilir. Bu çaptaki projelerin yönetilebilmesi son derece geniş veri akışının yönetilip analiz edilerek doğru ve yerinde aksiyonlar alınmasıyla mümkündür. Bu tür ihtiyacı karşılamak için GE'nin geliştirdiği ve NASA'da kullanılan kontrol panellerinden esinlenilen Komuta Merkezi'nin (Command Center) detaylarını ve ABD Johns Hopkins ve Kanada Humber River Hastaneleri'nden örnekleri ilerleyen sayfalarda bulabilirsiniz.

Günümüz dünyasında kişiye özel sonuçlar üreten Hassas Tıp teknolojileri sağlık hizmetinde yeni ufuklar açıyor. Teşhis kalitesini artıran, maliyetleri düşüren ve zamanda tasarruf sağlayan bu sistemlerin kalbinde Yapay Zeka teknolojileri yer alıyor. 2018'de RSNA'de açıkladığımız üzere GE Sağlık olarak Yapay Zeka çözümlerimizi Edison adını verdiğimiz tek ve kapsamlı bir platformda sağlıyoruz.

Bu uygulamalardan biri de MR AIRx adını verdiğimiz uygulamamız. MR AIRx sisteminde barındırdığı 36.000 görüntü içeren derin öğrenme algoritmasıyla anatomik noktaları hızlıca tanımlıyor ve bu sayede yapılan taramaları kişiye özel ve hızlı bir şekilde gerçekleştirerek iş akışı verimliliğini artırıyor.

GE Sağlık Türkiye olarak, bilimsel toplantılar ve aktiviteler önceliğimiz olmaya devam ediyor. 2019 yılı ilk çeyreğinde de Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Derneği (EACVI) Yönetim Kurulu üyesi Prof. Dr. Gianluca Pontone'yi Türk sağlık camiasıyla bir araya getirmek için Ankara ve İstanbul'da iki ayrı seminer hayata geçirdik. „Koroner BT Anjiyografi Teknolojisinde Yeni Yaklaşımlar ve İleri Teknolojiler“ konulu seminerlerimize ülkemizin dört bir yanından konusunda uzman sağlık çalışanlarının yoğun katılımı oldu. Etkinliğimizle ilgili detayları dergimizin ilerleyen sayfalarında bulabilirsiniz.



Kanser ve epilepsi gibi karmaşık ve bir o kadar da hayatlarımızı tehdit eden hastalıkların erken teşhis ve tedavisi her geçen gün daha da önem kazanıyor. Ülkemizin sahip olduğu sağlıktaki olgunluk seviyesi ve yenilikçi bakış açısı, GE Sağlık Türkiye olarak teknolojik anlamdaki yeniliklerin globalde ve bölgemizdeki ilk kuruluşlarını Türkiye'de yapmamıza fırsat tanıdı. Bildiğiniz gibi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde kurulu PET/MR, bölgedeki ilk sistem olma özelliğine sahip. Nükleer Tıp Departmanı Başkanı Prof. Dr. L. Özlem Atay ile bu teknolojiyi seçme nedenleri ve kurulumdan bu zamana kadar geçen süredeki deneyimlerini aktardığı keyifli bir söyleşi gerçekleştirdik.

Kullanıcılarımızın tecrübe ve deneyimlerinin dijital platformda geniş kitlelere ulaşmasını sağlamak amacıyla çektiğimiz videoları GE Türkiye web-sitesi içinde yer alan “Kullanıcı Köşesi”nde sizlerle paylaşmaya başladık. Yeni teknolojiler ve gelişen kullanıcı deneyimleriyle sürekli güncel tuttuğumuz zengin içeriklerimizi izlemenizi önerim.

Bir sonraki sayımızda buluñuncaya dek sağlıkla kalın.

Yelda Ulu Colin
Genel Müdür
GE SağlıkTürkiye

GE Sağlık ve CCN Holding, Türkiye'nin en büyük PPP projesi Bilkent Entegre Sağlık Kampüsü'nün açılışını gerçekleştirdi



*1,3 milyar dolarlık
Bilkent Entegre Sağlık
Kampüsü'nün açılışı
ile Türkiye'nin bugüne
kadarki en büyük kamu-
özel ortaklığı (PPP) projesi
ve şimdiye kadar tek
aşamada inşa edilen
dünyanın en büyük devlet
hastanelerinden biri
tamamlanmış oluyor.*

904 poliklinik

Bilkent Entegre Sağlık kampüsü, bir tanı merkezinden ve farklı tıbbi hizmetler sunan altı farklı binadan oluşuyor: kardiyovasküler hastane, genel hastane, çocuk hastanesi, doğum hastanesi, onkoloji hastanesi, nöroloji hastanesi ve Sağlık Bakanlığı için klinik bir otel ve idari bina. Kampüste ayrıca 904

CCN Holding ve GE Sağlık, Ankara'da bulunan ve 3.711 yatak kapasiteli en son teknolojiyle donatılmış bir tesis olan Bilkent Entegre Sağlık Kampüsü'nü açtı. Yaklaşık üç yıl süren inşaatın ardından 1,3 milyar dolarlık kampüs, Türkiye'nin bugüne kadarki en büyük kamu-özel işbirliği (PPP) ve şimdiye kadar tek aşamada inşa edilen dünyanın en büyük devlet hastanelerinden biri haline geldi. Açılışa Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın yanı sıra, kamu ve özel sektörden davetliler katıldı. 2016 yılında Türkiye'de sağlık hizmetleri alanında ilk operasyonel kamu özel ortaklığının kurulmasından bu yana GE Sağlık ve CCN Holding, 2017'nin başlarında hastaların hizmetine açılan 1300 yataklı hastane projesi Mersin Entegre Sağlık Kampüsü PPP projesi için kapsamlı teknoloji ve çözüm paketleri sunmak üzere ortaklığı sürdürmektedir.





poliklinik, 700 yataklı yoğun bakım ünitesi, 300 yataklı fizyoterapi ve rehabilitasyon hastanesi ve 100 yataklı yüksek güvenli adli psikiyatri hastanesi bulunuyor. Günde 100.000 hastaya bakım hizmeti verme kapasitesine sahip kampüsün hastalar, ziyaretçiler ve personel dâhil günde 36.000'den fazla kişiye yemek hizmeti vermesi bekleniyor. Projenin aynı zamanda Türkiye Hükümeti'nin sağlık hizmetleri dönüşümünde büyük bir önceliği bulunuyor ve klinik ve klinik olmayan destek hizmetleri de dâhil olmak üzere 12.000'in üzerinde iş olanağı yaratması bekleniyor.

CCN Holding Başkanı Murat Çeçen bu konuyla ilgili olarak şunları söyledi: "Bilkent Sağlık Kampüsü'nün açılışı, en iyi kamu sektörü modellerini özel sektör yetkinlikleri ile birleştiren ve tamamen işbirliğine dayalı bir ortaklığın sonucu olarak, Türkiye'nin bugüne kadarki en büyük PPP sağlık hizmeti yatırımlarını başarılı bir şekilde temsil ediyor. Sağlık Bakanlığı'na ve Türk halkına hizmet veren başlıca konsorsiyum ortaklarından biri olmaktan gurur duyuyoruz."

Toplum sağlığını iyileştirme önceliği

GE Sağlık Genel Müdürü Yelda Ulu Colin ise şu açıklamalarda bulundu: "Bugünkü açılış, yenilikçi kamu özel ortaklıklarının devletin ve Sağlık Bakanlıklarının karşılaştığı sağlık sorunlarına nasıl yardımcı olabileceğinin güçlü bir göstergesidir. Türkiye'nin sağlık hizmetleri dönüşümü için işbirliği yapmaktan ve toplum sağlığını iyileştirme önceliğinin sağlanmasına destek olmaktan gurur duyuyoruz. Bugün Bilkent Kampüsü'nün açılışının yapılması ile ülke ve bölge genelindeki tüm vatandaşlar, son teknolojiye sahip ve merkezi bir konumda yer alan tesisteki yüksek kaliteli sağlık hizmetlerine artık erişim sağlayabilecek. Türkiye,

GE Sağlık'ın sunduğu 2.228 adet MR, BT, Nükleer Tıp, Mamografi, Röntgen, Anjiyografi, Ultrasonografi ve Yaşam Destek Çözümleri teknolojisiyle donatılan 3.711 yataklı sağlık kampüsü, günde 100.000'den fazla hastaya hizmet verecek.





hem bölgede hem de dünyada sağlık hizmetleri dönüşümündeki öncü statüsünü bu açılış ile bir kez daha doğrulamış oldu.” Bilkent Kampüsü’ndeki sekiz radyoloji ünitesi, bir radyasyon onkolojisi ünitesi ve iki nükleer tıp merkezi, 2.228’den fazla GE Sağlık sistemi ile donatılmıştır. Proje boyunca GE mühendisleri, tıbbi sistemlerin kurulumunu yönetmek için sahada 2.600 saatten fazla zaman harcamışlardır.

Yenilikçi çözümler

Kampüste kurulan yenilikçi çözümler arasında, meme kanserinin erken teşhisi için hastalarda ağrı, rahatsızlık ve endişe hissini uzaktan kumanda ile azaltmaya yardımcı olmak için özel olarak tasarlanmış mamografi sistemi; düşük doz teknolojiyle üstün görüntü kalitesi sunan ve saniyeler içinde tek kalp atımında kardiyak çekimleri yapabilen bilgisayarlı tomografi; NEMA hassasiyeti en yüksek ve gelişmiş görüntü çözünürlüğü teknolojisiyle düşük doz PET/BT çekimleri gerçekleştirebilen ve bu sayede kanser teşhisinde etkin bir performans ortaya konabilen PET/BT teknolojileri yer alıyor. Hastanede bulunan, yüksek

hassasiyete sahip dedektör teknolojisini kullanan anjiyo cihazları ile de yüksek görüntü kalitesi ve düşük doz anjiyo tetkik imkanı sağlanabilecek. Kadın hastalıkları çekimlerinde gelişmiş çözünürlük, hız ve esneklik ile fark yaratan ileri teknoloji ultrasonu; dijital hassasiyet ve kullanım kolaylığının entegre edildiği, gelişmiş anestezi cihazı; akciğer koruma özelliğiyle kapsamlı bir çözüm sunan hastabaşı ventilatörü ve diğer çekimlerin üçte birine kadar kısa bir sürede görüntü elde etmek için tasarlanmış manyetik rezonans görüntüleme (MR) sistemi ayrıca kurulan sistemler arasındadır.

GE Sağlık; Türkiye haricinde de gelişmekte olan pazarlarda yenilikçi kamu-özel ortaklıkları sağlama konusunda güçlü bir geçmişe sahiptir. GE, sadece Türkiye’de son iki yılda 230 milyon dolar değerinde PPP projeleri gerçekleştirmiştir. GE Sağlık, 1987’den beri Türkiye pazarında yer almakta ve 60’ını son derece nitelikli saha mühendisinin oluşturduğu 300’den fazla çalışana sahiptir. 40.000’den fazla GE tıbbi sistemi, ülke genelinde 3000’den fazla sağlık kurumunda kurulu olup, her gün 200.000’den fazla hayata dokunmaktadır.



ZEN ODASI

Doz kontrol altında...



Zen Odası

Görüntüleme yapan tüm sağlık kurumlarının üst düzey kalitede klinik hizmet sunmak için hastalarına verdiği radyasyon dozunu takip etme ve yönetme sorumluluğu bulunmaktadır. Etkili bir doz yönetimi ise ancak uygun teknoloji, ekip, süreç ve uzmanlığın birleşimi ile mümkündür.

Zen Odası, içerdiği çözümler sayesinde doz yönetimi, operasyonel verimlilik, hasta memnuniyeti ve maliyet yönetimi alanlarında fayda sağlamaktadır.



Dijital Hastane: Sağlık Hizmetlerinde Komuta Merkezi Dönemi

Komuta Merkezi, bilgiyi gerçek zamanlı olarak bir araya getirir ve doğru kararlar almayı kolaylaştıran kullanışlı bir şekilde kullanıcılara sunar.



İki yıl önce, Toronto'daki Humber River Hastanesi (HRH) GE Healthcare Partners ile birlikte Kanada'nın ilk analize dayalı hastane komuta merkezini açtı. Görev kontrolü konseptine uygun şekilde çalışan bu merkez, hastanenin birçok bölümü ve servisi için genel merkez görevi görüyor. Bu merkez, yıllardır Kanada'da sağlık hizmetlerinde sıkıntılara yol açan kapasite, güvenlik, hizmet kalitesi ve bekleme süreleri gibi sorunların çözülmesine oldukça yardımcı oluyor.

Daha kısa bekleme süreleri

418 metrekairelik yeni Komuta Merkezi, makine öğrenimini ve GE Healthcare Partners tarafından gerçek zamanlı ve tahminsel istatistikler üretmek için geliştirilen karmaşık algoritmaları kullanıyor. Merkezdeki personel, bu istatistiki bilgileri daha güvenli, daha hızlı ve daha iyi hasta bakımı sunmak için kullanabilir. HRH yönetimi, HRH'nin yakın zamanda

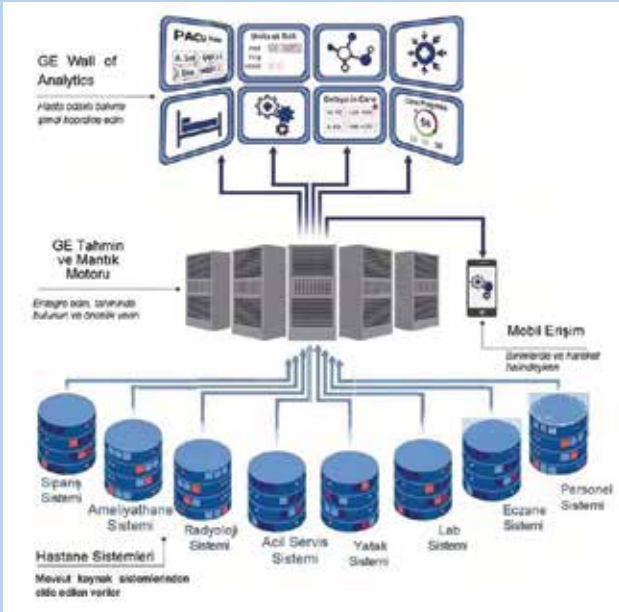
kullanıma geçen hastane genelindeki dijital dönüşümüyle birlikte merkezin hastane verimliliğini %40 oranında artırmasını bekliyor.

Merkez, hastalar için daha kısa bekleme süreleri ve daha iyi bakım sunmayı hedefliyor. Klinisyenler açısından bu durum hastalara odaklanmak için daha fazla zamana sahip olmak anlamına geliyor. Komuta Merkezi doktorlara işlerini nasıl yapacakları söylemiyor, bunun yerine doktorların önündeki engelleri kaldırılarak onlara yardımcı olunuyor ve yaptıkları işe destek oluyor."

Wall of Analytics

Komuta Merkezi'nin en dikkat çekici özelliği ise GE Sağlık'ın Wall of Analytics olarak adlandırdığı çözüm. Wall of Analytics, hastane genelinde birçok fazla kaynaktan gelen gerçek zamanlı verileri işliyor. Komuta Merkezi'ndeki personel için bilgileri ve bunlara karşılık gelen uyarıları görselleştiriyor. Komuta Merkezi doktorların hastaneyi yönetme şeklini yeniden düşünmesine yardımcı oluyor. Örneğin, hastane personeli ya-





tak ihtiyacını, mevcut ve gelecekteki yatak uygunluğunu anlamak için günde bir veya iki kere toplantı yapar. Geçmişte, tüm birimlerde yöneticiler boş yataklar hakkındaki verileri toplar ve toplantıda tartışmak üzere bunları bir bilgi sistemine girerdi. Komuta Merkezi, bilgiyi gerçek zamanlı olarak bir araya getirir ve doğru kararlar almayı kolaylaştıran kullanışlı bir şekilde kullanıcılara sunar.

Hastane ekipleri artık bakım hizmetini senkronize etmek için de birlikte çalışıyorlar. Wall of Analytics üzerindeki bilgiler yatan ve taburcu olan hastaların akışını düzenlemede, görüntüleme için bekleyen yatan hastaların bakımındaki gibi gecikmeleri ortadan kaldırmada ve bakım faaliyetlerine öncelik vererek hasta akışındaki tıkanıkları aşmada hastane ekiplerine yardımcı oluyor. Bu şekilde, HRH mevcut kapasitenin tam olarak kullanıldığından ve hastalarla uygun şekilde ilgilenildiğinden emin olabiliyor.

Komuta merkezleri

Daha gelişmiş bir yöntemle bilgi sağlamak için ileri seviyede bir destek gereklidir. Personelle birlikte çalışan, gerçek zamanlı gelişmiş analizler sunan ve tüm bakım ortamlarında hasta koordinasyonunun hızlandırılması için bir harekete geçme kültürü oluşturan NASA tarzı komuta merkezleri hızla temel bir gereklilik haline geliyor. Yatak yönetimi veya kapasiteyi daha iyi yönetebilmek için bir merkeze transfer etme sürecinde komuta merkezlerine "operasyonel ve lojistik hava trafiği kontrolörlerinden" daha kapsamlı bir rol veren yeni bir düşünce doğuyor. En ilerlemeci organizasyonlar klinik operasyonlar, sanal bakım, klinik yol yönetimi ve hasta güvenliği konularındaki değişikliklere yönelik daha fazla bakış açısı sunmak için hastane içinde ve dışında komuta merkezi girişimlerini keşfediyor ve uyguluyorlar. Komuta merkezi konsepti, mevcut olan devasa miktardaki veriyi eyleme geçirilebilir bilgilere dönüştürerek sağlık hizmeti alanında değer kazanıyor.

Komuta Merkezi konsepti, sistemdeki tek bir tesis veya noda kıyasla sezgisel olarak daha kapsamlı biçimde genişletilebilir:

- Komuta Merkezi, gerçek zamanlı analizlerin kuruluş ve hatta sistem genelinde görünmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Komuta Merkezi, yalnızca tek bir nokta veya merkez için değil mobil olarak etkinleştirilmelidir.
- Ulaşım, radyoloji, patoloji, eczane vb. gibi alanlarda sistem genelinde evrensel hizmet sunumunu optimize etmek için bir fırsat vardır.
- Birleşme seviyesi arttıkça (tek bir tesisten tüm tesise) karar alma süreci de taktiksel olmaktan ziyade stratejik olmaya başlar.
- Kaynak sistemden bağımsız olarak, sistemdeki her noddan veri ve istatistik alma özelliği kritik öneme sahiptir.

**Koil gelişiminde kayda
değer ilerleme:**

AIR Teknolojisine yön veren vizyon

On yıldan daha uzun süredir hasta deneyimi GE Sağlık'ta ürün araştırma ve geliştirmenin odak noktası olmuştur. Caring MR Suite ve SilentScan gibi uygulamaların kullanıma sunulmasıyla hasta odaklı MR süreci girişimi, net bir biçimde MR görüntülemenin temel kısıtlamalarını ortadan kaldırmak için klostrofobi yaratan gürültü, hantal ve ağır koillerden kaynaklanan hasta rahatsızlığı ve uyumsuzluğu gibi unsurlara odaklanıldı.

MR Koilleri Baş Teknoloji Lideri Fraser Robb: "Yaklaşık 10 yıl önce üstün özellikli battaniye koilini geliştirme amacıyla bir proje başlattık.

Geleneksel sert koillerin genelde hasta boyutunu önemli ölçüde sınırladığını gördüğümüz için diğer konseptleri inceledik. Sonuçta fizik kurallarına karşı gelemeyeceğimizi anladık. Koiller, hastadan gelen elektromanyetik radyasyonu yakalamak için hastaya yakın olmalıydı."

Baş Mühendis Bob Stormont ve Robb, ürünlere yönelik yeni nesil yol haritaları için gelişmiş teknolojiyi ele alan bir laboratuvarında çalışıyor. Stormont "Aklimızdaki koiller son derece esnek ve hafifti" diyor. "AIR Teknolojisi'ne™"

dönüşecek süreci geliştirebileceğimize olan inancımızı her zaman koruduk." Ve bu noktaya ulaşmamız an meselesiydi.

Stormont, vücuda uydurulabilen ve geleneksel sert koillerin çoktandır var olan sınırlamalarına çözüm getiren esnek koile ulaşmak üzere coil gelişimini nasıl hızlandırabilecekleri ve belki de ileri taşıyabilecek çalışmalar sürdüren bir mühendise ekibine liderlik ediyordu.

Ekip, ulaşılabilir en yüksek hedefe kilitlendi: hafif ve ultra esnek. Global MR Baş Pazarlama Sorumlusu Michael Brandt "Bu projenin vizyonu baştan beri ürünlerimiz müşterilerimiz tarafından edinilme ve kullanılma şeklini daha da geliştirmektir" diyor. "MR

cihazına giren hastalar her seferinde bir ölçüde rahatsızlık hissediyordu. Hastaların daha rahat etmelerine ve koillerin anatomiye daha yakın bir hal almasına yardımcı olabilirsek görüntü kalitesini de bir ölçüde iyileştirebilirdik. Teknisyenlerin hastayı daha kolay bir şekilde konumlandırmasına yardımcı olabilirsek tekrarlanan işlem sayılarını azaltabilir ve yaşamlarını kolaylaştırabilirdik." Yani her vücut kısmı için en iyi koili tasarlamalıydık.



Bu koillerin gelişimi hakkında daha fazla bilgi edinmek için AIR Teknolojisi™ Sahne Arkası Filmini izleyin: <https://youtu.be/HzjzKnlZMdw>

GE Sağlık, 1991 yılında phased array koili piyasaya sürmüştü ancak bu tasarımın günümüzde dahi bazı sınırlamaları mevcut. Robb “Tasarımın vurgusu yumuşak, esnek ve benimsenebilecek bir şey geliştirerek bu esnek olmayan, ağır ve hantal konvansiyonel phased array koillerin geleneksel sınırlamalarının üstesinden gelmekti” diyor.

Anterior Array (AA) gibi konvansiyonel phased array koillerinde teknisyenlerin koili hastanın üstüne uzatması ve örneğin karaciğer veya pelvisi taraması gerekiyordu. MR klinik geliştirme uzmanı Holly Blahnik “Diğer yandan farklı bir anatomiye taramak istediğinde teknisyenin koilleri fiziksel olarak hareket ettirmek ve hastayı yeniden işaretlemek için tarayıcı odasına dönmesi gerekiyordu” diyor. “Çok hasta veya ağrılı hastalar genelde sert koillere uyum sağlayamıyordu.” Brandt’e göre AIR

Teknolojisi’nin™ gelişim süreci dikkat çekici ölçüde farklıydı. Tasarım ekibi sorunun üstesinden gelebilmek için çok daha geniş bir kapsamla çalışıyordu.

Brandt bunu “Daha büyük bir ödün vermek yerine kesinlikle doğru olan şeyi bulana kadar istedikleri kadar deneme yapmalarına izin verdik” şeklinde açıklıyor.

Asla ödün verme. En başından beri tasarım ekibinin felsefesi buydu. Ve bir şeylerden ödün verdiklerini düşündükleri anlarda her şeye yeniden başladılar.

E kip, esnek koillerden kaynaklanan sorunları çözmek için çalışmaya başladı. Defalarca mevcut tasarım sınırlamalarına takılıp kaldılar ve yavaş yavaş konvansiyonel bir çözüme yaklaştılar.

Stormont “Böyle yaparsak konvansiyonel bir coil elde edeceğimizi anladık” diyor. “Durmali, bir adım geri çekilmeli ve nerede olduğumuzu değerlendirmeliydik. Liderlik bize bu fırsatı verdi. Proje o kadar zorlayıcıydı ki hız kestiğimizde dahi bizi desteklemeye devam ettiler çünkü bunun ne olabileceğine dair vizyonu sergileyebiliyor ve onları bu engeli aşacağımıza ikna edebiliyorduk.”

Tasarım ekibinin kullandığı bir diğer yaklaşım ise endüstriyel elektronik ile mümkün olan koillerden, giysi veya battaniye benzeri koillere geçiş yapmaktı. Ayrıca coilin akıllı olması gerekiyordu.

RF Koilleri Global Ürün Müdürü Dan Weyers şöyle açıklıyor: “Teknisyenin 30 coil elemanından yalnızca beşini kullanıyor olması bir şeyi değiştirmemeli.”



Her bir elemanı çok yönlülük için optimize ederek koilin farklı anatomileri, şekilleri ve boyutları görüntülemek için kullanılabilmesini istedik.

Örneğin, kolları veya bacakları zayıf bir hastada konvansiyonel koil kullanırken teknisyenin elemanların üst üste binmediğinden emin olmak için dikkatli olması gerekiyordu.

Belirli öğeleri kullanıp diğerlerini kullanmamayı başarabilen akıllı bir koil tasarlayarak koilin üst üste binmesini sağlamak mümkün olabiliirdi. Bu özellik, elemanların yüksek SNR sağlamak için birbirine yakın şekilde çalışabildiği ve aynı zamanda diğerleriyle etkileşime girmediği veya diğerlerini etkilemediği yenilikçi bir tasarım gerekiyordu.

Koilin kolayca programlanabilmesi bir diğer ana gelişim konseptiydi. Ekip, elemanların seçilen ilgi alanı ve vücut kısmına göre otomatik olarak seçilmesini mümkün kılarak teknisyenin mümkün olan en iyi görüntü kalitesini elde etmesine yardımcı olabileceklerine inanıyordu, diye ekliyor Weyers.

“Tasarım konseptimizin hedefi yalnızca daha önceden görüntülenmiş olanın görüntülenmesi değildi. AIR Teknolojisi’nin™ taahhüdü daha ziyade elemanları ve koilleri diğer türlü görüntülenmesi son derece zor olacak vücut parçalarına uygulayabiliyor olmamız”

diyor Robb.

Boyun, ayak ve brakial pleksus gibi konvansiyonel koil teknolojisiyle görüntülenmesi zor olan tüm alanlar buna örnek olarak gösterilebilir.

Önceki koil teknolojilerinde mekanik sınırlamalardan dolayı ödün verilmesi gerekiyordu. Ancak bunlar bu proje için geçerli değil. AIR Teknolojisi’nin™ arkasındaki yenilikçi teknolojileri geliştirmek için iki ayrı, eş zamanlı araştırma projesi yürütmemiz gerekti.

GE’nin tescilli E-modu elektroniği mevcut gürültüyü azaltır, lineerliği artırır ve değişken koil yükleme koşullarına toleransı geliştirir. Bileşen hacmini yüzde 60’tan fazla azaltmak için her santimetreden en iyi şekilde faydalanır. İletken döngü malzemesi hafif ve bükülebilir olup bir dizi bağlı rezonatör, konvansiyonel koillerde ödün verilmesine neden olan sert devre kartlarının ve bileşen yığınlarının yerini almaktadır. Bu iki teknoloji iki öğe arasında en az etkileşimle yüksek SNR elde etmek için birbirleriyle son derece yakın çalışmaktadır.

Stormont “Bu bir dönüm noktası oldu” diyor. “Anatomideki döngünün boyutunu seçebiliyor ve döngüyü gereken yere konumlandırabiliyoruz.”

Ekip, RSNA 2017’de AIR Teknolojisi’nin™ lansmanı ile yetinmedi. GE, kısa

süre önce 1.5T ve 3.0T’de AA ve Çok Amaçlı (MP) Koilleri duyurdu. Omuz ve prostatın yanı sıra brakial pleksus gibi diğer vücut bölgelerine özel, potansiyel olarak servikal omurga incelemeleri için kullanılabilecek koillerin geliştirilmesine yönelik başka planlar da söz konusu.

Ayrıca radyasyon tedavisinde kullanıma uygun koiller de gelişim aşamasında.† Artık geriye dönüş yok. AIR Teknolojisi™, GE’de koil gelişimi için yeni bir gelecek vaat ediyor ve müşterilerimizden aldığımız geri bildirimlere bakılırsa onlar da geri dönmeye niyetli değiller.

Blahnik “Ellerine alıp vay canına, ben bununla ne tarayabilirim? diyecekler” diyor. “Ben de onlara ne taramak istediklerini soracağım. Buradaki heyecan daha önce böyle bir koille karşılaşmamış olmalarından kaynaklanıyor. Gerçekten battaniye gibi hissettiriyor.”

Robb “Kısa süre önce tam da konvansiyonel koillerle görüntülemenin zor olduğu brakial pleksusun† olağanüstü görüntüleriyle bir MR koil ceketini oluşturmak üzere devam etmekte olan bir konsepti ISMRM’de sunduk” diye ekliyor.

Müşterilerden aldığımız geri dönüşler GE’nin koil tasarım ekibini yeniliklere devam etmeye motive ediyor. İlk prototip sırasında kimsenin bir beklentisi yoktu ancak şimdi ekip koil tasarımının sınırlarını zorlamaya devam etmek istiyor.

Robb “Bu, gelecekte giyilebilir MR koillerine giden yolu açıyor” diyor. “Hastaya ağır, ve hantal endüstriyel elektroniği elektroniği uygulamak yerine giysi benzeri bir deneyim sunabiliriz.”

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

YARINI BUGÜNE TAŞIYORUZ

Yeni koil teknolojimizi oluşturan temel budur

AIR Technology Koilimizin her bir elemanı, çığır açan iletken döngü teknolojisiyle oluşturulur. Vücudun şeklini alan koil tasarımının temelini oluşturan hafiflik ve esneklik, hasta deneyimini olumlu yönde etkiler. Sürekli değişen klinik ihtiyaçlarınızı karşılamak için üst düzey SNR ve hız performansı sağlayan yeni bir mühendislik eseridir. AIR Technology'nin temelini oluşturmakla kalmayıp, önümüzdeki yıllarda koil tasarımında yapılacak yeniliklere de yön verecektir.

Daha fazla bilgi için: gehealthcare.com/mr.



Sular Sağlık Grubu Yönetim Kurulu Başkanı Hasan Arif Sular:

“A+ hizmet vermek üzere yeni hastane projemizi geliştirdik”

“Hedefimize kilitlenmiş şekilde 2019 yılı içinde 250 yatak kapasiteli hastanemizi hizmete açmayı planlıyoruz. Yeni hastanemizde sunacağımız hizmetlerle sağlık konusunda çözüm aramak için şehir dışına gitmek zorunda kalan hastalarımızın sorunlarını yerinde çözmenin yanında bölgeye hitap eden bir sağlık kuruluşu olarak hizmet vermeyi planlıyoruz.”



2014 yılında Sular Ailesi yönetimine katılan Özel Sular Vatan Hastanesi, modern mimarisi, ileri teknoloji cihazları, konforlu hasta odaları ve poliklinikleri ile sağlık sektöründe gösterdiği başarıyı yükselen bir ivme ile sürdürmekte. Şehirde modern özel hastaneciliğin öncülerinden olan Özel Sular Vatan Hastanesi, sağlık ihtiyaçları doğrultusunda, geleceğe yönelik yaptığı yatırımlar ve atılımlarla yolunda güvenli adımlarla ilerliyor. Kahramanmaraş'ta bulunan Sular Sağlık Grubu Yönetim Kurulu Başkanı Hasan Arif Sular ile bir söyleşi gerçekleştirdik:

Hastanenizin kurulum amaçlarından ve günümüze kadarki gelişiminden bahsedermisiniz?

Sular Grubu sağlık sektörüne, 1989 yılında hizmete açılan şehrimizin ilk özel hastanesi olan Hayat Hastanesi'ni bünyesine katmasıyla adım atmıştır. Vatan Hastanesi de 2014 yılında Sular Sağlık Grubu'na katılmıştır. Her iki hastanemizin de Sular Grubu'na katılmasıyla beraber hem teknolojik alt yapısı hem de doktor kadrosunu güçlendirerek hasta hizmet kalitesinde artışla beraber hasta sayısında ciddi artış olmuştur.



“GE markasını tercih etmemizin nedeni yüksek teknoloji, teknik servis hizmet kalitesi ve çalışan yetkinliğidir. Yedek parça sıkıntısı yaşanmaması ve bizimle beraber iş ortağımız gibi çalışması son derece önemlidir.”

Ülkemize ve bölgeye çok büyük katkılar sağlayacak bu çapta bir sağlık yatırımı yaptığınız için öncelikle sizleri tebrik etmek istiyoruz. 2019 yılında yeni yatırımlarınız da olacak mı?

Sular Grubu olarak kendi öz kaynaklarımızla şehrimizin kalkınması için yatırımlar yaptık. Sağlık sektörü konusunda şehrimizin hakettiği kaliteli hizmeti sunmak amacıyla sektöre adım attık. Hayat ve Vatan Hastanelerinden edindiğimiz tecrübelerle ve çalışma arkadaşlarımızla yaptığımız istişarelerle bu hizmeti bir üst aşamaya taşımaya karar verdik. Bu doğrultuda A Plus hizmet vermek üzere yeni hastane projemizi geliştirdik. Ekonomik verilerin negatif seyrettiği dönemde bile mevcut hastanelerde istihdamı artırarak yatırıma da ara vermeyi hiç düşünmedik. Hedefimize kilitlenmiş şekilde 2019 yılı içinde 250 yatak kapasiteli hastanemizi hizmete açmayı planlıyoruz. Yeni hastanemizde sunacağımız hizmetlerle sağlık konusunda çözüm aramak için şehir dışına gitmek zorunda kalan hastalarımızın sorunlarını yerinde çözmenin yanında bölgeye hitap eden bir sağlık kuruluşu olarak hizmet vermeyi planlıyoruz. Sağlık alanında yatırımlarımız yeni hastanemizin hizmete girmesinden sonra da devam edecektir. Sektörde bölgenin amiral gemisi olmayı hedefliyoruz.

Hastanelerinizde üst düzey ve en son teknoloji içeren GE ekipmanları seçerek nasıl bir gelecek planlıyorsunuz?

Projemizi hayata geçirirken kaliteden ödün vermemek maksadıyla gerek inşaat gerekse teknolojik ekipman seçimi konusunda titiz davrandık. GE ekibi ile Vatan Hastanesi'nde çalışmaya başladık. Gerek cihazların günümüz ihtiyacına cevap vermesi gerekse teknik servis aşamasında sorun yaşamamış olmamız seçimimizi etkilemiştir. GE Sağlık ekibinin hızlı çözüm üretiyor olması bizim için önemli bir kriterdir. Üst düzey GE teknolojik ürünleri ile hekimlerimizin kendini güven içinde hissedeceği çalışma ortamı yaratmayı hedefliyoruz. Çağdaş teknolojileri kullanarak bilimsel ve etik değerlerden ödün vermeden çalışmak hem bizi hem hekim arkadaşlarımızı mutlu edecektir. Sorunsuz ve hızlı çözüm üreten teknolojilerle çalışmak hasta memnuniyeti yanında çalışanlarımızın da daha konforlu çalışma ortamına katkısı olacağından çalışan memnuniyetini de artıracaktır. Sorunların hızlı çözümü işletme maliyetine de olumlu olarak yansyacağından uygun maliyetlerde hizmet sunmak mümkün olacaktır.

Bu teknolojileri neden seçtiğinizi anlatabilir misiniz?

Tek firma ile teknoloji ve çözüm ihtiyacını karşılamak gerekli cihazların ve yedek parçaların kısa sürede temin edilmesini sağlayıp, hastanenin çalışma düzeninde aksaklık yaşanmasını engellemek de önemli bir faktördür. Bunun yanında GE Sağlık gibi global bir markanın kalitesi ile yapılan ortak çalışma verilen hizmete olan güveni artırmaktadır. Biz Sular Sağlık Grubu olarak şimdiye kadar GE Sağlık ile yaptığımız anlaşmalarda sorun yaşamadık. GE markasını tercih etmemizin nedeni yüksek teknoloji, teknik servis hizmet kalitesi ve çalışan yetkinliğidir. Yedek parça sıkıntısı yaşanmaması ve bizimle beraber iş ortağımız gibi çalışması son derece önemlidir.



Serviste Dijital Çözümler



HASTA
GÜVENİLİRLİĞİ



ARTAN
VERİMLİLİK



GELİŞMİŞ KLİNİK
SONUÇLAR



ÖZEL
ÇÖZÜMLER

Her ayrıntı önemlidir. Çünkü her hasta önemlidir.

Her gün farklıdır, her prosedür farklıdır.

Her sağlık tesisinin kendine özgü zorlukları olduğunu ve GE Sağlık olarak bunların üstesinden gelmenin ne kadar zorlayıcı olabileceğini biliyoruz.

Dolayısıyla amacınız ister klinik sonuçların geliştirilmesi, ister verimliliğin artırılması, ister hasta güvenliğinin optimize edilmesi olsun, ihtiyaçlarınızı dinliyoruz ve sizinle birlikte geleceği düşünüyoruz.

Son teknolojiye erişimimiz ve uzun yıllar boyunca edindiğimiz uzmanlığımız sayesinde size uygun doğru hizmet çözümünü üretiyoruz.

Her ayrıntı önemlidir. Çünkü her hasta önemlidir.

Tube Watch

Kesintileri azaltın. Hizmet sürenizi artırın.

Tüp arızalarının hasta bakımını engellemesine izin vermeyin. Tube Watch, herhangi bir arıza meydana gelmeden onarım sistemlerini uzaktan veya daha uygun bir zamanda sistematik olarak izlemek ve tahmin etmek için tasarlanmış, GE Sağlık'ın proaktif çözümüdür. Tube Watch, tüp arızasını önlemek ve cihazı çalışır kılmak için proaktif parça teslimi ve servis planlaması sağlar. Planlanmamış olası aksamaları, planlı etkinliklere dönüştürerek; hasta akışına ve personel çalışmasına bağlı gelir kaybını önlemenize yardımcı olur.

Nasıl çalışır?



Sonuçlar

Finansal performansınızı güçlendirin

- Sermaye yatırımınızı optimize edin.
- Çekim gelirinizi koruyun.
- İş gücü maliyetlerinizi optimize edin.

Operasyonel verimliliğinizi artırın

- İş akışı kesintilerini en aza indirin.
- Personel stresini azaltın.
- Fazla mesai yorgunluğu nedeniyle hataları azaltın.

Hasta bakımını artırmaya yardımcı olun

- Daha az çekimi yeniden planlayın.
- Daha az hasta stresıyla karşılaşın.
- Zamanında tanı koyun.

OnWatch™

Operasyonel verimliliği yükseltir, daha fazla hasta bakmanızı sağlar

Beklenmedik teknik sorunları önlemek için olası arızaları önceden tahmin eder.

- Hasta randevularınızı yeniden planlamak durumunda kalma riskini azaltır.
- Sisteminizi, zaman kayıpları yaşamadan daha fazla ve etkin kullanma olanağı sunar.
- Daha fazla hasta kabul etmenizi sağlayarak yatırım geri dönüşünü hızlandırır.



OnWatch™ genişbant bağlantısı ile proaktif bir monitorizasyon çözümüdür ve size şu konularda fayda sağlar

GÜVENİLİRLİK Beklenmedik teknik sorunlar nedeniyle hastaya yeniden randevu verme sıkıntısını azaltır.

PERFORMANS Sistemin işleyişini ölçer ve değerlendirir her tür potansiyel sistem hatasını öngörür.

KONFOR Hasta yönetimi güçlüklerini azaltarak ekibinizin stres seviyesini düşürür.

İTİBAR Kaliteli ve tam zamanında hasta bakımı sunar.



Size daha yakın, ihtiyaçlarınıza daha yakın.

Servis hizmetleri kapsamı bölgeden bölgeye değişmektedir.
Lütfen ilgili yerel GE temsilciniz ile iletişime geçiniz.

Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Gamze Çapa Kaya:

“31. Ulusal Nükleer Tıp Kongresi ile birlikte eşzamanlı 8. Balkan Nükleer Tıp Kongresi’ni Nisan ayı içerisinde gerçekleştireceğiz”



Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gamze Çapa Kaya ile bir söyleşi gerçekleştirdik:

Akademik anlamda ülkemizin öncü kurumlarından biri olan Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı’nda çalışırken aynı zamanda Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanlığı görevini yürütmektesiniz. Öncelikle Yönetim Kurulu Başkanlığı’na gelişinizden itibaren yaptıklarınızdan ve gelecek planlarınızdan bahsedebilir misiniz?

Türkiye Nükleer Tıp Derneği Yönetim Kurulu Başkanlığı görevim yaklaşık bir yıldır devam ediyor. Öncesinde dört yıl süreli dernekte yönetim kurulu üyesi olarak çalıştım. Görev ve sorumluluklarımız hakkında yeterli bilgi birikimi ve deneyim sahibi olmam benim için avantaj oldu diyebilirim. Neler yaptık? Kasım 2018’de Moleküler Görüntüleme ve Radyonüklid Tedavilerde Yenilikler, Değişen Hasta Yönetimi, değişik şehirlerimizde beş adet “Primer ve Metastatik Tümörlerde Transarteriyel Radyonüklid Embolizasyon,

“Gönüllü olarak yürüttüğümüz ve başkanı olmaktan büyük onur duyduğum yegane derneğimiz Türkiye Nükleer Tıp Derneği ve Nükleer Tıp camiası için elimizden gelenin en iyisini yapmak için yoğun bir tempoda durmaksızın yönetim kurulundaki tüm arkadaşlarım ile beraber çalışmaktayız.”

Prostat Günleri 1” isimli sempozyumları ağırlıklı olarak multidisipliner katılımın sağlandığı, değişik disiplinler ile birlikte vakaları tartıştığımız ve birbirimizi hasta faydası lehine anlamaya çalıştığımız sempozyumlar gerçekleştirdik. Ayrıca özellikle medikal onkoloji, radyasyon onkolojisi ve ilgili cerrahi derneklerin birlikte gerçekleştirdiği multidisipliner toplantılara aktif katılım sağladık. Onkolojik bakış açısını daha iyi anlamaya ve Nükleer Tıp, özellikle teranostik kavramını ve yaklaşımın önemini anlatmaya çalıştık. 31. Ulusal Nükleer Tıp Kongresi ile birlikte eşzamanlı 8. Balkan Nükleer Tıp Kongresi’ni nisan ayı içerisinde gerçekleştireceğiz. Eğitim faaliyetlerimize devam ettik, her sene olduğu gibi bu sene de Nükleer Tıp Okulu’nu şubat ayı içerisinde dernek merkezimizde gerçekleştirdik. Sağlık Bakanlığı, Sosyal Güvenlik Kurumu ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu ile sorunlarımızı ve beklentilerimizi anlattığımız sayısız görüşme gerçekleştirdik. Mayıs ayı içerisinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ile birlikte karşılıklı sorunların tartışıldığı çalıştay planımız mevcut. Gönüllü olarak yürüttüğümüz ve başkanı olmaktan büyük onur duyduğum yegane derneğimiz Türkiye Nükleer Tıp Derneği ve Nükleer Tıp camiası için elimizden gelenin en iyisini yapmak için yoğun bir tempoda durmaksızın yönetim kurulundaki tüm arkadaşlarım ile beraber çalışmaktayız. Hedeflerimize gelince araştırma desteği vermek ve ilgili dernekler ile multidisipliner ortak toplantılar ve çalışmalar yapmaya devam etmek istiyoruz. Nükleer Tıp Okulu’nu bölgesel olarak tekrarlamak hedeflerimiz arasında. Olmazsa olmazımız Sağlıkta Uygulama

Tebliği Nükleer Tıp kalemlerinde ciddi bir iyileştirme sağlanması, buna tüm işlemlerin sürdürülebilir olması açısından ciddi ihtiyacımız var. Kendimizi ilgili makamlara anlatabildiğimiz düşünüyoruz.

Sizce geleceğin Nükleer Tıp uzmanının sahip olması gereken yetkinlikler nelerdir?

Bilgi, özellikle sağlık alanında edinilen bilgi çok çabuk değişiyor, yenileniyor. Bu nedenle sürekli öğrenmeye açık olmalılar. Kendilerini yenileyebilmeliler. Görüntüleme veya tedaviye yönlendiren klinisyen ile bilgi alışverişi hem görüntüleme hem de tedavide sürecin ve sonucun kalitesini arttırmakta, bu nedenle bu teması sürekli hale getirmeliler. Özellikle onkolojik görüntüleme ve tedaviler başta olmak üzere hastayı kesitsel değil, onkolojik bakış açısıyla bütünsel değerlendirmeleri. Akademik kariyer planı olan tüm nükleer tıp uzmanları mutlaka doktora yapmalılar. Temel onkolojik bilimler, translasyonel onkoloji, nörobilim doktora yapılabilecek çok sayıda alandan sadece birkaçı. Bence en önemlisi yaptıkları işe inanmaları, ürettikleri her standart ve kaliteli görüntüleme, her tedavinin alanımıza pozitif bir katkı sağlayacaklarını akıllarının bir köşesinde bulundurmaları. Bunun için donanımlı medikal fizikçi ve radyofarmasistlere ihtiyacımız olduğunu da unutmamalılar.

Sizin de bahsettiğiniz gibi 10-14 Nisan 2019 tarihleri arasında Hilton Kongre Merkezi Bodrum-Muğla'da "31. Ulusal Nükleer Tıp Kongresi" düzenleniyor. Bizlere "Teranostik ve Kişiselleştirilmiş Nükleer Tıp"ın kongrenin ana teması olarak seçilme nedenlerinden bahsedebilir misiniz?

Teranostik tedavi yaklaşımı ve kişiselleştirilmiş nükleer tıp kavramı aslında tümör spesifik akıllı moleküller ile önce hastanın görüntülenmesini yapmak, akıllı moleküllerin hastalık yaygınlığı göstermede aynı zamanda tedavide ki başarısını öngörmek, ardından aynı molekülü tedavide kullanılan radyonüklid ile işaretleyerek tedavi etmek. Aslında bir araç ile yani akıllı molekül ile birden fazla amaca ulaşmak. Teranostik kavramı üzerinden biz aslında uzun yıllardır tiroid kanser tedavisinde radyoaktif iyot kullanıyoruz. Günümüzde metastatik nöroendokrin tümörlerde, prostat kanserinde, primer ve metastatik karaciğer tümörlerinde, metastatik kemik metastatlarında ağır palyasyonunda hızla artan miktarlarda kullanım alanına sahip beta ya da alfa yayan radyonüklidler akıllı molekülleri işaretlemekte kullanılıyor. Bireysel olarak dozimetri çalışması yapmak mümkün bu aslında tedavinin kişiselleştirilmesinde çok önemli bir role sahip ve tedavi başarıları da yayınlar ile desteklenmeye devam ediyor. Rehberlere giren ajanlar var. Türkiye'den de literatüre ciddi bir katkı söz konusu. Bu bilginin paylaşılması ve uygulamaların, endikasyonların ve belki yeni endikasyonların tartışılması kongre için konu seçiminde önemli bir faktör oldu.

Kongrenin "8. Balkan Nükleer Tıp Kongresi" ile eş zamanlı olarak düzenlenmesinin faydaları sizce neler olacak?

Bölgenin deneyimlerini paylaşmak Nükleer Tıp anlamında ilişkileri güçlendiriyor ayrıca bilgi paylaşımı ilgili ülkelerde Nükleer Tıp ala-



nına da katkı sağlıyor. Balkan kongresinin ilki de Türkiye Nükleer Tıp Deneği önderliğinde Antalya'da yapılmıştı. Bu aslında ikinci kez yapılışı bu da artık Balkan Nükleer Tıp Kongresi'nin sağlam temellere oturduğunu gösteriyor.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ndeki değerli çalışmalarınızdan bahsedebilir misiniz?

Dokuz Eylül Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı olarak biri radyofarmasi alanında olmak üzere 5 öğretim üyesi, iki yüksek lisansa sahip sağlık fizikçisi ve bir yüksek lisansa sahip biyolog, yaklaşık 40 sağlık çalışanı ile hizmet, eğitim ve akademik çalışmalarımıza devam etmekteyiz. Ekipman açısından herhangi bir eksikimiz yok, biri SPECT/BT olmak üzere 3 gama kamera, bir PET/BT ve dört yataklı Radyonüklid Tedavi Merkezi ile hizmet vermekteyiz. Hastalarımızın yaklaşık %90-95'i onkoloji hastaları, bunu kardiyak ve nörolojik hastalıklar izliyor. GE Optima NM/CT 640 SPECT/BT kullanıyoruz. SPECT/BT görüntüleme, özellikle paratiroid adenom/ hiperplazi, tiroid kanseri hastalarında tekrar cerrahi gerektiğinde rezidü ya da lenf nodu lokalizasyonu, kemik lezyonunun lokalizasyonu, miyokard görüntülemeye atenüasyon düzeltmesi ile yazdığımız raporlara ciddi katkılar sağladı. Xeleris iş istasyonu da kullanımı kolay olması ve pek çok kantifikasyona izin vermesi nedeniyle hızlı bir şekilde günlük rutinde yerini aldı. Xeleris 4DR'da kullanılabilen Q-Volumetrix MI programı raporlama yazılımlarına ek olarak uptake, hacim gibi ölçümlere izin vererek tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırma yapmaya izin vermekte bu nedenle günlük pratiğimize katkı sağlayacağını düşünüyorum. Son nokta konmuş değil dozimetrik temelli yazılımlar daha da gelişecek düşüncesindeyim. GE'nin satış sonrası desteğini değerlendirmek gerekirse özellikle eğitim, servis ve bakım hizmetlerinin yeterli ve bizim alanımızda çalışanların kaliteli hizmet ürettiği inancındayım. Türkiye Nükleer Tıp camiasına olan hizmet ve eğitim desteklerine teşekkür ediyorum, akademik desteklerin ve yayın işbirliklerinin ise artmasını diliyorum.

Tüm Hastalar ve İncelemeler İçin Solunum Hareketinin Sorunsuz Şekilde Entegre Edilmesinde Yeni Bir Yaklaşım

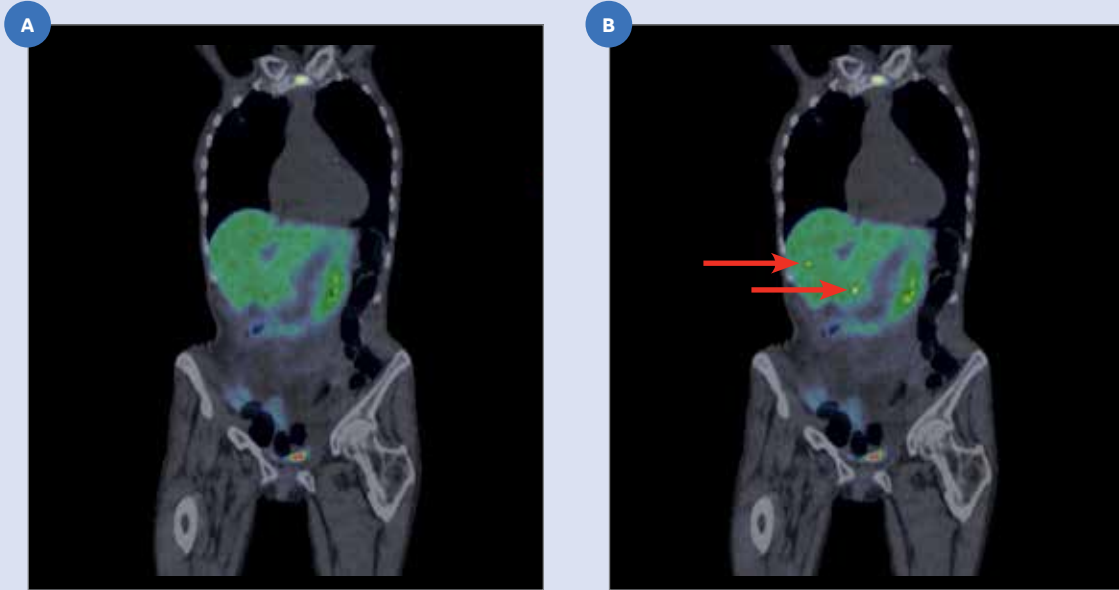
Solunum hareketi tüm PET/BT prosedürlerinin %50'sinden fazlasını etkiler ve görüntü kalitesine önemli ölçüde etki ederek hastaları zaman içinde izlerken kantitatif yanlışlıklara neden olabilir. Hareketten kaynaklı görüntü bulanıklığı görüntü kalitesini azaltarak küçük lezyonların saptanabilirliğini düşürebilir ve terapi izlemenin yanı sıra radyasyon terapisi (RT) veya cerrahi rezeksiyon rehberliği için PET kullanıldığında gros tümör hacminin yetersiz tanımlanmasına veya hacmin hatalı olmasına neden olabilir. Terapötik izleme büyük ölçüde SUV yanıtı değerlendirmesine bağlıdır ve mevcut kriterler SUV ölçümlerinde solunum hareketinin etkilerini hesaba katmazlar. Solunum hareketinin hesaba katılmaması lezyonun gözden kaçmasına, hastalığın evresinin yanlış tanımlanmasına ve radyasyon terapisinde hedef hacmin sınırlarının belirlenmesinde hatalara neden olabilir ve bu da normal dokulara daha fazla doz verilmesine yol açabilir. Klinik etkisi kanıtlanan harici gating cihazı çözümleri mevcuttur ancak birçok durumda bu cihazlar karmaşık ve zaman alıcı olarak düşünüldüğü için rutin olarak uygulanmaz.

Ayrıca harici cihazların hastanın nefes alma paternindeki kısa, derin olmayan nefes alımlarını tespit edememesi de olasılıklar dahilindedir. Ek olarak, harici cihazlar sadece göğüs duvarı hareketine odaklandığından (hareket, abdomen ve pelvis bölgesinde de oluşabilir) organ hareketi dış vücut hareketinden bağımsız olarak doğru şekilde gösterilmeyebilir.

Yeni bir yaklaşım olan MotionFree adlı veri odaklı gating teknolojisi, harici cihazların kullanılmasına ihtiyaç bırakmayarak klinik iş akışını etkilemeden her incelemede tüm hastalar için solunum hareketinin düzeltilmesini kusursuz bir şekilde entegre etmek amacıyla ham PET görüntüleme verilerini kullanır.

Harici cihazların kullanımındaki zorluklar

Oxford Üniversitesi NHS Vakfı Hastaneleri'nde PhD, Baş Klinik Bilim İnsanı Daniel McGowan "Harici solunum gating cihazlarının en büyük sorunu bu cihazları hastanın üstüne yerleştirmek zorunda olmamızdır" diyor. "Vücut yüzeyinin hareket şekli, vücut içerisindeki olan biteni temsil etmeyebilir."



Şekil 1. Birleştirilmiş FDG PET/BT koronal görüntüler. (A) PET statik Q.Clear rekonstrüksiyonu. (B) MotionFree Q.Clear rekonstrüksiyonu iki ek bulguyu göstermektedir.

Görüntüler Zürih Üniversite Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.

Dr. McGowan, harici gating cihazlarının hastanın abdomen bölgesindeki tek boyuttaki hareketi yakaladığını ve akciğerlerin de aynı şekilde hareket ettiğini varsaydığını ancak bunun her zaman doğru olmayabileceğini ifade ediyor.

Ayrıca hastalar harici cihazları tolere edemeyebilir ve rahatsızlık hissederek daha fazla hareket edebilir; büyük beden hastaların vücutları tarama yatağının ayak kısmındaki cihaz ile kamera arasındaki görüşü engelleyebilir. Zürih Üniversite Hastanesi'nde MD, kıdemli doktor ve PET/BT/MR görüntüleme uzmanı Martin Huellner ve nükleer tıp alanında BS, kıdemli teknisyen Josephine Trinckauf bu durumu deneyimlediler. Aslında, hastane yaklaşık sekiz yıl önce cihazı genel popülasyon üzerinde kullanmayı bırakmış ve yalnızca RT'den önce akciğer malignitelerinde PET/BT görüntülemeleri için kullanmıştı.

Dr. Huellner "Solunum hareketinin izlenmesindeki en büyük sorun harici cihazdı" diyor. "Hasta üzerine çok hassas bir şekilde yerleştirilmesi gerekiyordu ve kurulumu karmaşıktı."

Sırt üstü yatmakta güçlük çeken hastalar dahil durumu ağır hastalara ek olarak abdominal bir cihaz eklenmesi incelemenin tolere edilmesini daha da zorlaştırabiliyordu. Bazı durumlarda hastanın pozisyonu, tarama yatağının ayak kısmındaki kamera ile cihaz arasındaki görüşü engelleyerek hasta hareketi verilerinin çekimini etkiliyordu.

Trinckauf'a göre harici cihazı kullanmak için (cihazı yerleştirirken) birden fazla adım gerekiyordu.

Ayrıca tüm hasta verilerinin doğru girildiğinden emin olmak için harici cihaz bilgisayarını da kontrol etmek zorunda kalıyordu.

Hastaların cihazın yatağın ucundaki kameranın amacına yönelik pozisyonlanması sırasında sıklıkla uyarılmaları gerekiyordu.

Buna ek olarak, harici cihazdan sinyalin kaybolmadığını ve dalga formlarını yakaladığını da doğrulaması gerekiyordu. Hastanın bu ek hazırlık süresinde teknisyen, verilen radyofarmasötüğün ardından hastadan yayılan radyasyona maruz kalabiliyordu.

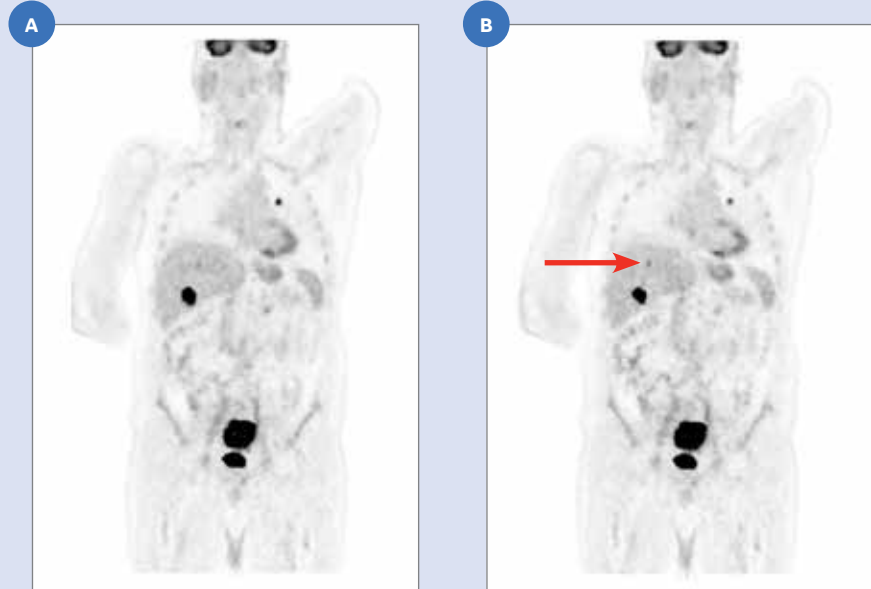
Trinckauf'un göre cihazın kulla-

nımı karmaşık olmakla kalmıyordu, aynı zamanda görüntüleme sonuçlarını daha da karmaşıktıyordu. "Verileri cihazdan iş istasyonuna göndermek zor olabiliyordu." Bu durum aynı zamanda, radyologun iş akışını raporlama sürecinden ödün vermesine neden oluyordu.

GE Sağlık, söz konusu hasta deneyimlerini ve uyumluluk sorunlarını ele almak ve güvenilir, gerçek zamanlı ve doğru fizyolojik solunum analizleri sağlamak amacıyla MotionFree'yi geliştirmiştir. PET sinogram verilerini kullanan MotionFree, zaman içerisinde maksimum varyasyonu açıklayan farklı kinetiklerin olduğu bölgeleri tespit ederek, bir sinyali zaman içerisinde alan (liste modu) ve bir fonksiyon setine dekompeze eden analiz tabanlı ve veri odaklı temel bir solunum gating teknolojisi bileşenidir. Verilerin prospektif şekilde işlenmesiyle tam yakınsamalı rekonstrüksiyon, SUV'ler, SNR ile küçük lezyonlar veya hareket kaynaklı özellikler için ideal sinyal kazanımı elde edilmektedir.

PET dijital gating

Oxford'da Dr. McGowan ve meslektaşları MotionFree'yi değerlendirmek ve mevcut bakım standardı olan Real-Time Position Management (RPM) (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA) ile karşılaştırmak için bir çalışma başlattı. Dr. McGowan, bir antro-



Şekil 2. FDP PET koronal görüntüler. (A) PET statik Q.Clear rekonstrüksiyonu. (B) PET MotionFree Q.Clear rekonstrüksiyonu karaciğerdeki lezyonu çok daha iyi göstermektedir.

Görüntüler Oxford Üniversitesi Hastaneleri'nin izniyle kullanılmıştır.

pomorfik fantom ve gerçekçi dalga formlarını aksiyel yöndeki solunum hareketini simüle eden bir platforma yerleştirdiği, 18F ile doldurulmuş bir NEMA IEC Vücut fantomunu kullanarak bu fantomları Discovery™ PET/CT 710 sisteminde taradı. Hareketin dalga formlarını RPM ile yakaladı ve ardından sinogram dalga formlarını yakalamak için MotionFree'yi kullanarak verileri retrospektif olarak rekonstrükte etti. Bu iki dalga formu Pearson korelasyon kat sayısı kullanılarak analiz edildi, Q.Static (hareketsiz dönemde gating) kullanılarak rekonstrükte edildi ve kurtarma yüzdesi ile arka plan değişkenlerinin ölçümü için analiz edildi.

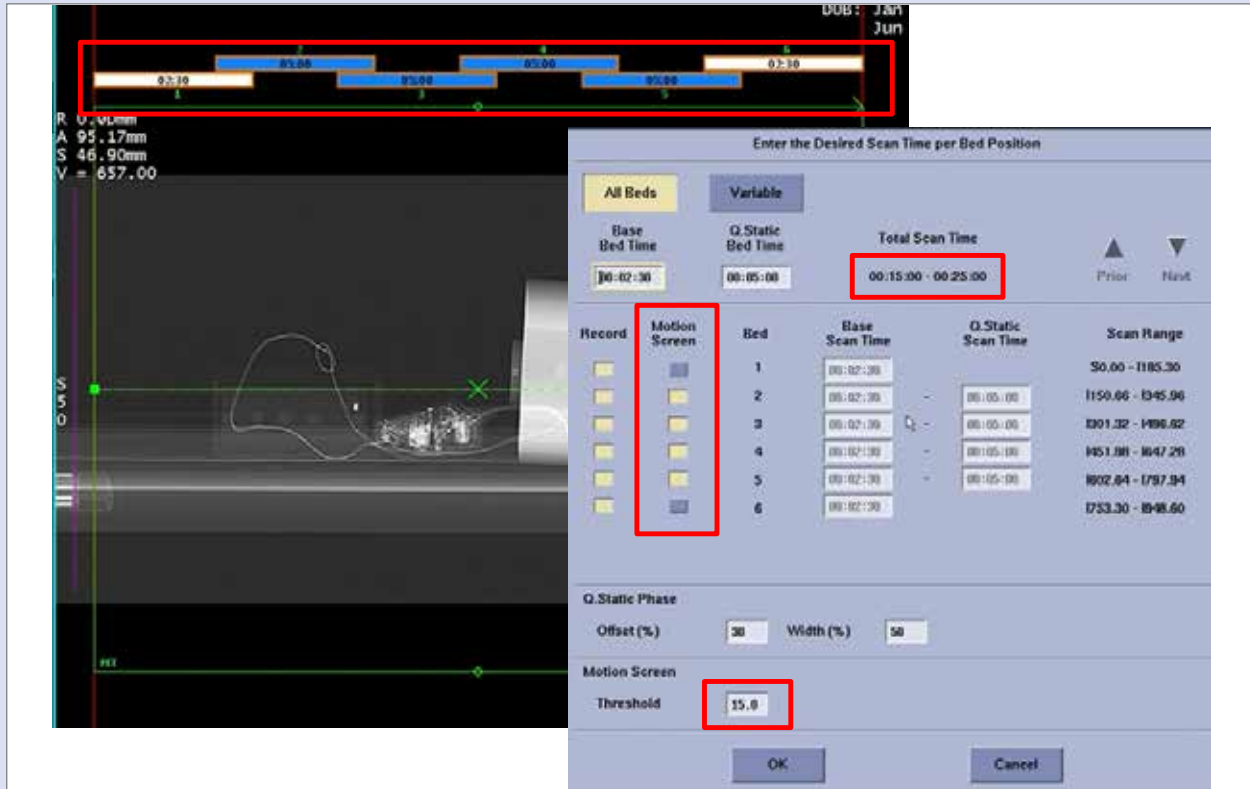
Dr. McGowan, çalışmasında fantomları kullanmanın “kesin bilgiler” sağladığını söylüyor. “Bir fantom ile lezyon boyutunu kesin olarak biliyoruz. Bir hastada, solunum hareketini hesaba kattığımızda lezyonun giderek daha iyi görüldüğünü gözlemleyebiliriz ancak lezyonun boyutuyla ilgili “gerçek” doğruları bilemiyoruz.”

Dr. McGowan ve ortak yazarlar fantom solunum hareketi çalışmalarının sonuçlarını yayınlamış ve MotionFree'nin 0,97'den

daha büyük bir korelasyon katsayısıyla RPM ile benzer performansla sahip olduğunu raporlamışlardır.1 MotionFree'nin harici gating ekipmanı kullanma gereksinimi ortadan kaldırabilen ve klinik uygulamada rutin solunum gating işlemlerini mümkün kılan güvenilir bir solunum gating sinyali sağladığı sonucuna varmışlardır.

Dr. McGowan “Bu teknoloji en hareketli bölgeyi tanımlıyor ve düzeltiyor” diyor. “Organın hareketini izliyor ve organ hareketinin dış vücut hareketinden dolayı doğru şekilde gösterilemeye bileceği sınırlamaları ortadan kaldırıyor.”

Dr. McGowan ve meslektaşlarının yaptığı diğer bir çalışma bu muhtemel senaryoyu daha da vurgulayarak MotionFree'nin, kolorektal kanser evrelemesinde FDG PET uygulanan bir hastada tek veya ek pulmoner akciğer metastazları tespit ettiğini raporlamıştır. Şekil 3'te standart rekonstrüksiyon tekniklerinin kullanımı gösterilmektedir. Yayınlanmış bir solunum hareketi çalışmasında Dr. McGowan'ın ve meslektaşlarının vardığı sonuca göre MotionFree, harici gating ekipmanı kullanma gereksinimi ortadan kaldırabilen ve klinik uygulamada rutin solunum



Şekil 3. Yayınlanmış bir solunum hareketi çalışmasında Dr. McGowan'ın ve meslektaşlarının vardığı sonuca göre MotionFree, harici gating ekipmanı kullanma gereksinimi ortadan kaldırabilen ve klinik uygulamada rutin solunum gating işlemlerini mümkün kılan güvenilir bir solunum gating sinyali sağlamıştır.

gating işlemlerini mümkün kılan güvenilir bir solunum gating sinyali sağlamıştır. 4 Clarity dergisi • Bir GE Sağlık yayınıdır. MOTIONFREE PET/BT’NİN KLİNİK DEĞERİ. BT’de sağ alt lobda yer alan ve arkaplan aktivitesinden ayırt edilemeyen 6 mm’lik bir pulmoner nodül tespit edilmiş ve ilgi alanı hacmine 1,9 Standart Alım Değeri (SUVmax) uygulanmıştır. Ancak PET görüntülerinin MotionFree ile yeniden işlenmesinden sonra lezyon 2,8 SUVmax değeri ile FDG tutulumlu olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Diğer küçük pulmoner ve hepatik metastatik lezyonlar da artırılmış SUVmax ile daha belirginleşmiştir. 2 Dr. McGowan “Bu durum, MotionFree uygulayarak statik görüntülemeye göremediğimiz şeyleri PET’de görebileceğimizi ve hareket düzeltmesine duyulan ihtiyacı giderdiğini gösterdi” diyor.

İlk klinik sonuçlar

Klinik değerlendirme sırasında Zürih Üniversite Hastanesi MotionFree’yi RPM ile birlikte 15 hasta üzerinde ve ardından sadece MotionFree’yi 125 hasta üzerinde kullandı. Trinckauf RPM’yi kullandığında hastalara ne için kullanıldığını sıklıkla açıklamak zorunda kalıyordu. MotionFree’de ise hastalar görmedikleri için endişe duymuyorlardı ve kesintisiz iş akışı sağlanıyordu. Hastanın hazırlanma süresi kısaldığından Trinckauf’un radyasyona

maruz kalma süresini de azaltıyordu.

“MotionFree’yi öğrenmenin ve kullanmanın ne kadar kolay olduğunu görünce çok şaşırılmışım” diye ekliyor Trinckauf. Çoğu durumda teknisyenler sadece birkaç hasta üzerinde kullandıktan sonra bu yazılım tabanlı, veri odaklı tekniğe kolayca alıştılar. Daha da önemlisi Trinckauf, MotionFree bir hastada kullanılmamışsa görüntülerin inceleme tamamlandıktan sonra yine de retrospektif olarak işlenebileceğini keşfetti.

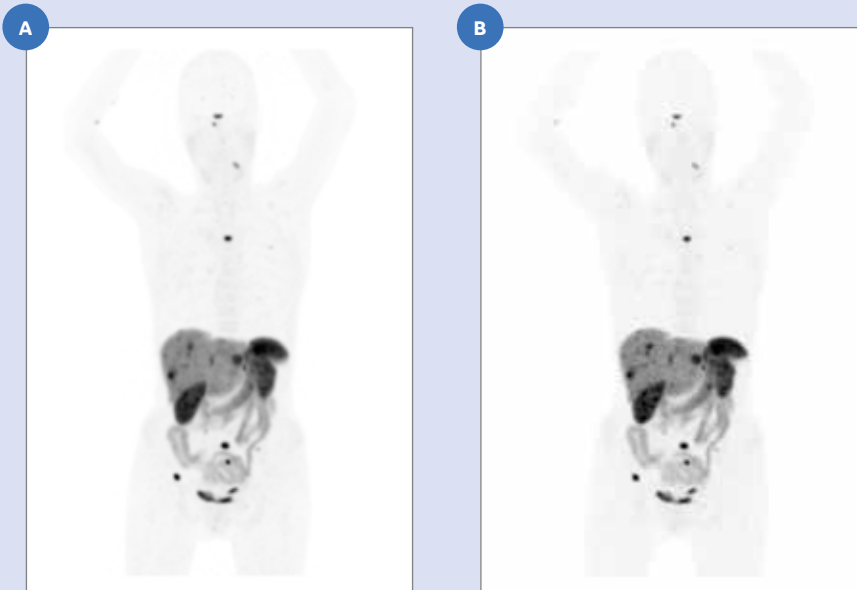
Harici gating cihazlarına kıyasla hazırlık süresindeki azalmanın yanı sıra Dr. Huellner’i en çok etkileyen şey sonunda elde edilen görüntü kalitesiydi.

Dr. Huellner, “MotionFree’yi her zaman tüm PET çalışmalarında kullanırım” diyor. “Bazı hastalarda organ kontrastlarının daha iyi belirlendiğini fark ettik. Özellikle böbrekler ve karaciğer daha iyi görüntülenmiştir.”

Her iki organın da yetersiz şekilde tanımlanmasının ek artefaktlar oluşturabileceğini ifade eden Dr. Huellner, bu durumun organ sınırında homojen veya azaltılmış alım konusunda belirsizliğe yol açabileceğini söylüyor. Ayrıca, BT görüntüsünde görülene benzeyen PET görüntüsündeki organın iyi tanımlanması radyoloğun genel izlenimini de iyileştiriyor.

Dr. Huellner “Özellikle üst abdomen, akciğer ve karaciğerde

MotionFree gated görüntülerini incelerken tanılamamda, evrelendirmemde ve raporlamamda kendime daha çok güveniyorum” diyor. MotionFree’nin kullandığı karaciğer bulgularında şüpheli raporların azaldığına inandığını ve daha küçük, santimetre altı bulguların daha iyi görüntülenmenin önemini vurguluyor. Bu küçük lezyonların görüntülenebilmesiyle tedavi planının iyileştiğini söylemek için çok erken olsa da akciğer kanseri bir hastasında, karaciğerinin her iki lobunda beklemediği bir şekilde metastaz bulunduğu bir vakayı hatırlıyor. Ayrıca SUV’lerde de dikkate değer bir farklılık mevcuttu. Küçük lezyonlarda, lezyon türüne bağlı olarak SUVmax’ın %30 veya daha fazla oranda arttığı örnekler bulunuyordu. Dr. Huellner “MotionFree ile gerçeğe daha çok yaklaştık. SUV daha güven-



Şekil 4. 68Ga-DOTATATE PET MIP görüntüleri. (A) PET statik Q.Clear rekonstrüksiyonu. (B) PET MotionFree Q.Clear rekonstrüksiyonu organ sınırlarını daha belirgin hale getirmekte ve daha iyi kontrast ile karaciğerde ek bulgular sağlamaktadır.

Görüntüler Zürih Üniversite Hastanesi’nin izniyle kullanılmıştır.

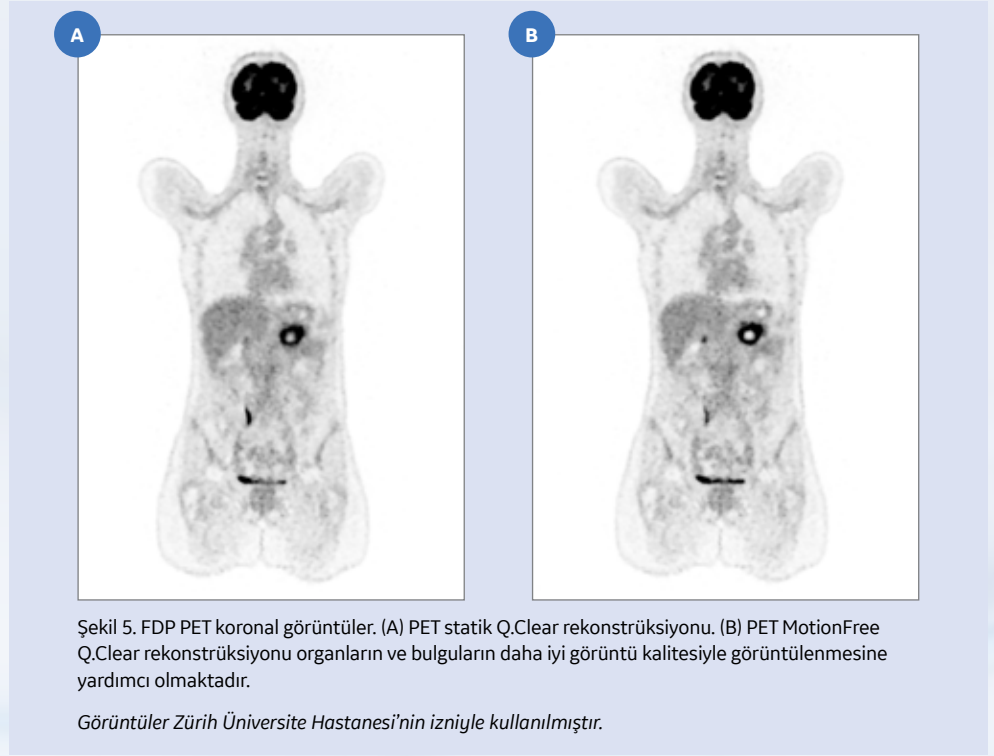
nilir bir hal alması, klinisyenlerin sıklıkla SUV'ye güvendiği takip incelemelerini etkileyebilir" diyor. Dr. Huellner, görüntüler daha net olduğunda çalışma boyunca yaptığı okumalarda da daha verimli olabiliyor.

Dr. Huellner RPM, MotionFree ve statik (hareket düzeltilmesi yapılmamış) karşılaştırması yaptığı bazı durumlarda RPM ve MotionFree arasında benzer sonuçlar elde ettiğini raporlamıştır. Her iki solunum hareketi tekniği, lezyon saptanabilirliği ve organ tanımlaması konusunda statik görüntülemeyi geride bırakmıştır.

Dahası, bu çözüm otomatik olarak çalışıyor. Dr. McGowan "MotionFree'nin güzel tarafı hareket düzeltilmesini otomatik olarak yapması" diyor. MotionFree solunum hareketini otomatik olarak tespit ediyor ve düzeltiyor. Ekip,

RPM kullanırken solunum hareketi düzeltilmesi için hangi yatak pozisyonunu uygulaması gerektiğini seçmek zorunda kalıyordu. Solunum hareketi düzeltilmesi uygulandığında genelde standart zamanın iki katı sürede tarama yapılmasından dolayı bu yatak pozisyonları için daha uzun tarama sürelerine neden oluyordu. Aslında, Dr. McGowan retrospektif olarak incelediği gated yatak pozisyonlarının sayısının ortalamasına baktığında MotionFree ile gated yatak pozisyonlarının sayısını ve tarama sürelerini verimli şekilde azaltmanın mümkün olabileceğini keşfetmiştir. Gated yatak pozisyonlarının ortalama sayısı MotionFree ile 1,2 iken bu sayı Oxford'ta RPM ile tipik olarak 2 gated yatak pozisyonuydu. 3 MotionFree ile solunum hareketi tespit edilemeyen hastalarda bu yatak pozisyonları için tarama süresini uzatmaya ihtiyaç kalmadan tarayıcıdaki hasta hacmi iyileştiriliyor.

Dr. McGowan "Hastanın fazla nefes alıp almadığını, karaciğerde



Şekil 5. FDP PET koronal görüntüler. (A) PET statik Q.Clear rekonstrüksiyonu. (B) PET MotionFree Q.Clear rekonstrüksiyonu organların ve bulguların daha iyi görüntü kalitesiyle görüntülenmesine yardımcı olmaktadır.

Görüntüler Zürih Üniversite Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.

veya akciğerde bilmediğiniz bir şey olup olmadığını anlamanızın doğrudan bir yolu yok" diyor. "MotionFree otomatik olduğundan her zaman her hastada kullanmamak için bir neden yok. Bu imkan çok büyük bir gelişme anlamına geliyor."

Referanslar

1. Walker MD, Bradley KM, McGowan DR. Evaluation of principal component analysis-based datadriven respiratory gating for positron emission tomography. Br J Radiol 2018; 91: 20170793. Açık erişim.
2. Morley NCD, McGowan DR, Gleeson FV, Bradley KM. Software Respiratory Gating of Positron Emission Tomography-Computed Tomography Improves Pulmonary Nodule Detection. Am J Respir Crit Care Med, 15 Ocak 2017; 195(2):261-262. Açık erişim.
3. Walker MD, Morgan AJ, McGowan DR. EP-1016 Evaluation of Novel Data Driven Respiratory Gating Waveforms. Proceedings of the 2018 European Association of Nuclear Medicine. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2018). <https://doi.org/10.1007/s00259-018-4148-3>

© 2018 General Electric Company - All rights reserved.

General Electric Company reserves the right to make changes in specifications and features shown herein, or discontinue the product described at any time without notice or obligation.

GE, the GE monogram and Discovery are trademarks of General Electric Company.

GE Sağlık, a division of General Electric Company

JB61599XX

LOGIQ™ E10

Farkı Yaratmanızda Güven Verir

cSound™ Mimarisi sayesinde sıra dışı görüntü kalitesi



Radyoloji Pratiğinizi Bir Sonraki Seviyeye Yükseltir

KAPSAMLI UYGULAMALAR

Fotoğraf Asistanı Uygulaması ile anatomik yapıları resimleme

Karşılaştırma Asistanı ile güven ve tarama verimliliği
2D Shear Wave Elastografi ile doku esnekliğini kantifiye etme

B Flow ile damarsal yapıları ve gerçek zamanlı hemodinamiği görüntüleme

Volume Navigasyon ile 2D/3D GPS uygulamaları ve füzyon görüntüleme

GÜVENİLİR TEŞHİS

E Serisi ve XDClear Problar ile yüksek kalitede görüntüler

Otomatik ayarlanan görüntüler

KOLAY İŞ AKIŞI

Uzaktan Erişim Uygulaması ile tablet veya telefondan sistemi yönlendirme

Tarama Asistanı ile daha az tuş dokunuşu

Ham Veri ile zaman kazanma ve sonradan analiz

Aerodinamik arşivleme ve raporlama

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Lütfiye Özlem Atay:

“Geleceğin görüntüleme teknolojisi olduğu için PET-MR’ı kullanmaya başladık”

“PET-MR’ın yüksek yumuşak doku kontrastı PET-BT’ye göre önemli bir tanısal üstünlük sağlıyor.”



Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Lütfiye Özlem Atay ile bir söyleşi gerçekleştirdik:

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi hakkında biraz bilgi verebilir misiniz?

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi 1979 yılında hizmete girmiştir. Modern tıbbın gerektirdiği her türlü

teknolojik cihaz ve donanıma sahip olan hastanemizde; dahili ve cerrahi branşlarda, konusunda uzman ve deneyimli ekiplerimiz tarafından birçok hastalığın ileri tanı ve tedavisi gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde nitelikli sağlık hizmeti sunan kurumlar arasında yer alan hastanemiz aynı zamanda, sağlık bilimleri alanında önemli bir eğitim ve araştırma merkezidir. Gazi Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Gazi Hastanesi bünyesinde yaklaşık; 413 öğretim üyesi, 14 öğretim görevlisi, 23 uzman, 575 araştırma

“GE teknolojisini devamlı geliştiren bir marka. Anlaşılabilirlik de çok önemlidir. GE çalışanlarında yüksek eğitim seviyesinin olması bizi hep mutlu ediyor.”

görevlisi, 764 hemşire ve 1.150 idari personel görev yapmaktadır. 1028 (aktif 960) yatak kapasitesine sahip hastanemizde, 2016 yılında; yaklaşık 1 milyonun üzerinde hastaya ayaktan, 65.000 hastaya yatarak tedavi hizmeti verilmiş ve cerrahi branşlarımızda yaklaşık 49.200 ameliyat gerçekleştirilmiştir.

Bize Nükleer Tıp Merkezi'nizden ve ekibinizden bahsedebilir misiniz?

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı 1989 yılında kuruldu. Bölümümüz alanındaki yeni teknolojileri yakından takip eden, nükleer tıp konusunda Türkiye'nin referans merkezlerinden biridir. Merkezimiz, giderek genişleyen akademik kadrosu, fizik kapasitesi ve teknik donanımı ile nükleer tıp alanında eğitim, araştırma, hasta tanı ve tedavi hizmetleri sunmaktadır. Bugüne kadar 24 nükleer tıp uzmanı yetiştiren bölüm, nükleer tıp eğitimi alanında UEMS (Avrupa Tıp Uzmanları Birliği) akreditasyonuna sahiptir. Gazi Nükleer Tıp Ana Bilim Dalının vizyonu, ulusal ve uluslararası ortamlarda her platformda bu ana bilim dalında daha önce bulunmuş veya çalışıyor olmaktan övünç duyulan, verdiği eğitim ve öğretim, hasta ve hastane hizmetleri, üreteceği bilgi ve yapacağı araştırmalarla ülkemizin önde gelen, birçok konuda referans gösterilen çağdaş bir merkez olma konumunu sürdürmek ve yeni bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel ileri hedeflere ulaşmaktır.

Tıbbi görüntüleme alanında çığır açan bir yenilik olan PET-MR teknolojisini seçmenizdeki nedenleri öğrenebilir miyiz?

Geleceğin PET görüntüleme yöntemi olduğuna inandığımız için, geleceğe yatırım adına PET-MR teknolojisini kullanmaya başladık. PET/MR görüntülemesi, sürekli gelişen yeni radyofarmasötiklerle sağlanan, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip moleküler bilgi

ve eş zamanlı multiparametrik MR bilgisini aynı görüntüleme seansı içerisinde birleştirerek bize multimodal görüntülemeye en son teknolojiyi sunmaktadır. 2004 yılında yine bir GE teknolojisini kullanarak PET-BT'yi Türkiye'ye ilk getiren Nükleer Tıp departmanımız. Bizden sonra Türkiye'deki birçok üniversite ve özel hastanelere PET-BT kurulmaya başlandı. Bölümümüz 2008 yılında en son teknolojiye sahip çift-başlı gama kameralar ve iş istasyonları kurularak yenilendi. Ayaktan ve yataklı radyonüklid tedavi odalarında hastalara çeşitli radyonüklid tedaviler uygulanabilmektedir. Onkolojide ve başta nöroloji olmak üzere diğer tıp alanlarında PET'in hasta tanı, takip, akademik çalışmalarda önemi klinisyenler tarafından çok güzel anlaşıldı. PET-MR teknolojisini hangi endikasyonlarda ve nasıl doğru bir şekilde kullanılacağına yön verecek bir referans merkez olmaya aday olduğumuz için PET-MR teknolojisine sahip olmak istedik.

Neden ayrıca PET-MR teknolojisi ile ilgilendiniz?

Merkezimizde 2004 yılından beri hizmet veren PET-BT ünitesinde bugüne kadar 40 binin üzerinde hasta görüntülemesi yaptık. Onkolojide kimi hastalıklar artık diyabet, hipertansiyon gibi kronik bir hastalık seyri izlemeye başladı. Dolayısıyla birçok onkoloji hastası uzun izlem süreleri boyunca tekrarlayan PET incelemelerine gereksinim duyar oldu. Özellikle genç hastaların bu incelemeler sonucunda alacakları toplam radyasyon dozlarını azalttığı için PET-MR teknolojisi daha da önem kazandı. Merkezimizin önemli bir özelliği de Türkiye'nin beyin araştırmaları ve görüntülemeleri konusunda önde gelen bir referans merkezi olması. Nükleer tıpta beyin görüntülemeleri konusunda bu iddiamızı, beyin görüntülemeleri için özellikle önem kazanan PET-MR teknolojisine sahip olarak devam ettirmek ve güçlendirmek istedik. Toplumumuzda ortalama yaşam sürelerinin uzamasına bağlı olarak demans görülme sıklığının artması bekleniyor. Modern tıbbın en önem verdiği konular arasında Alzheimer ve Alzheimer benzeri hastalıkların erken tanısı, ayırıcı tanısı ve tedavisi yer alıyor. Bu alanda PET görüntülemenin kullanıldığı hem klinik hem de deneysel çok sayıda araştırma yapılıyor. Beyin görüntülemesi bakımından PET-MR teknolojisi, özellikle nükleer tıbbın ve moleküler görüntülemenin önünü açacak amiloid, tau gibi patolojik proteinleri hedefleyen yeni farmasötiklerin kullanıma girmesi ile birlikte kesinlikle geleceğin en önemli görüntüleme modalitesi olacak. Biz de bu uygulamaları ülkemizde en iyi biçimde gerçekleştirmek için PET-MR teknolojisini almaya karar verdik. Yakın bir gelecekte, sadece nörolojik hastalıkların tanısına yönelik olarak kullanıyor olsak bile PET-MR sistemimizi tam kapasite ile çalıştırabileceğimizi düşünüyoruz. PET-MR teknolojisi PET-BT ile karşılaştırıldığında



daha karmaşık. Dolayısıyla, kullanımı bilgi, deneyim, dikkat ve yoğun emek gerektiriyor. Biz burada teknisyenlerimizle, persone-
limizle birlikte hizmet içi eğitimden geçtik. PET-MR teknolojisine
yönelik her türlü eğitimimizi almaya çalıştık. Klinik endikasyonla-
rımızı belirledik.

Onkolojik hastalıklarda PET-MR'ın yararları ile ilgili neler söylersiniz?

Gelecekte PET-MR'ın yeri ve öneminden bahsettim. Gelecek pers-
pektifi yaptık. Şu anda zaten onkolojide PET teknolojisinin MR ile
birleştirilmesinin verdiği en önemli etkilere biri MR'ın yumuşak
doku ayırımı BT'ye olan üstünlüğü. Ayrıca PET görüntüleme-
den elde edilen moleküler bilginin MR görüntülemesinden elde
edilen multiparametrik fonksiyonel bilgilerle kombinasyonu sonu-
cunda PET/MR görüntülemesi değerlendirmede daha bütünsel ve
multimodal bir yaklaşım imkanı sunmaktadır. Bir de PET inceleme-
sine bağlı radyasyon dozunu %50 - %80 arasında azaltması. Bu
özellikle çocuk ve genç hastalarda tekrarlayan görüntülemelerin
neden olduğu yüksek radyasyon dozunu azaltmak bakımından
çok önemli. Şu anda pediatrik onkoloji hastalarında, özellikle len-
foma gibi uzun süreler boyunca takip edilmesi gereken hastalarda
PET-MR en önemli tanısal görüntüleme yöntemi. Bizim de pedi-
atrik onkoloji konusunda önemli bir çalışmamız oldu. "Pediatric
Hematology and Oncology" isimli dergide bu çalışmamız kabul
oldu. Şu anda pediatrik onkoloji hastalarında son derece kaliteli
PET-MR incelemeleri yapabiliyoruz. Beyin, meme ve prostat gibi
özellikli organlarda da PET-MR görüntülemesi önemli ayrıcalıklar
sunuyor. Radyasyon dozimetresi bakımından genç kadın hastala-
rımızda da izlemde PET-MR'ı tercih ediyoruz.

PET-MR'ın PET-BT'ye katkılarından bahseder misiniz?

Kendi deneyimimize göre konuşursak, bazı tümör tiplerinde -
özellikle karaciğer tümörlerinde - hastayı PET-MR ile görüntüle-
diğimizde PET raporunu daha güvenle ve daha doğru bir biçimde
yazabiliyoruz. Karaciğerde kuşku PET bulguları
gördüğümüz durumlarda, lezyon varlığını değeren-
dirmede PET-MR'ın bize inanılmaz faydası oluyor.
"PET-MR'ın yüksek yumuşak doku kontrastı PET-BT'ye
göre önemli bir tanısal üstünlük sağlıyor." Prostat
kanserli hastalarında da PET-MR'ın benzer üstünlükle-
ri var. Prostat kanseri tanısında MR duyarlılığı yüksek
bir inceleme. Ancak hangi lezyonun malign olduğunu,
hastanın metastazının olup olmadığını PET ve MR
bulgularını birleştirdiğimiz zaman daha doğru biçimde
söyleyebiliyoruz. Klinisyen tedavi kararını verirken bu
iki yöntemin birlikte sunduğu verilerden yararlanıyor.
Şu anda baş-boyun tümörlerinde, epilepsi cerrahisi
düşünülen hastalarımızda, hastanemizde yapılan
konseylerde PET-MR bulgularımızı klinisyenlerle
paylaşıyoruz. Her yeni teknoloji için bir öğrenme eğrisi
vardır. Genel olarak PET-MR için şu anda öğrenme
eğrisinin başında olduğumuzu söyleyebiliriz. Zaman
içinde klinisyenler bu yeni teknolojinin hasta yöneti-
mine yaptığı katkıyı deneyimlediklerinde bu teknoloji

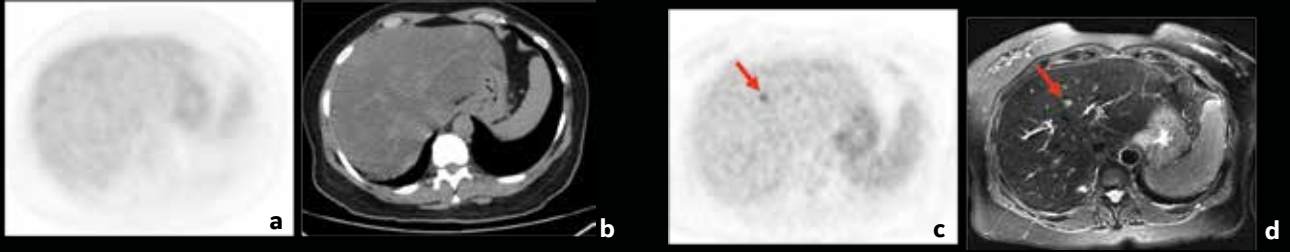
ile ilgili kararlarını oluşturacaklar ve bu yöntem klinik uygulama-
da yerini bulacaktır. Tübingen'de 2016 yılında beşincisi yapılan
PET/MR görüntüleme üzerine uluslararası workshop'ta atölye
çalışmasında nörolojik görüntülemelerin, pediatrik onkolojik
görüntülemenin ve FDG dışı yeni radyofarmasötiklerle yapılacak
görüntülemelerin PET/MR görüntülemeye klinik endikasyonlarda
ön plana çıktığı belirtilmiştir. Biz de merkezimizde beyin, prostat
ve meme görüntülenmesinde ve pediatrik onkolojide PET-MR'ın
büyük oranda yerini bulduğunu düşünüyoruz. FDG ile yapılan
nörolojik ve onkolojik görüntülemelere ek olarak, şu an bölüm-
müzde aktif şekilde prostat kanserlerinde Ga68 işaretli PSMA,
nöroendokrin tümörlerde ise Ga68 işaretli DOTATATE ajanlarını
kullanarak tüm vücut ve yüksek rezolüsyonlu bölgesel PET/MR
görüntülemeleri yapabiliyoruz. Yakın gelecekte "kişiselleştirilmiş
tıp" anlayışı çerçevesinde FDG dışı, yüksek duyarlılık ve özgüllük-
teki yeni radyofarmasötiklerle PET/MR'da çalışmayı planlıyoruz.
Primer rektum kanseri, baş-boyun tümörleri gibi alanlarda da
PET-MR'ın uygulamada daha fazla kabul görmekte. Pediatrik
onkoloji PET-MR teknolojisine en hızlı uyum gösteren alan oldu.
Bunda pediatriklerin radyasyon dozlarına olan yüksek duyarlılık-
ları özellikle rol oynamakta. PET-MR radyasyon dozu konusunda
pediatriklerin endişelerini azaltınca bu hastalar PET-MR'a yönelen-
dirmeye başladı.

GE Sağlık'la çalışmanın size sağladığı faydalardan bahsedebilir misiniz?

GE Sağlık ile birlikte yaptığımız çalışmalardan ben şu açıdan
özellikle memnunum: Kuralları çok iyi çizilmiş, net, güvenilir ve ku-
rumsal bir kimliği var. Bunlar çok önemli. Standartları kişilere göre
değişmeyen bir marka ile çalışmak bizi de rahatlatıyor klinisyen
olarak. Teknolojisini devamlı geliştiren bir marka. Anlaşılabilirlik
de çok önemlidir. GE çalışanlarında yüksek eğitim seviyesinin
olması bizi hep mutlu ediyor. Birçok araştırma projesi planlıyoruz.
Gerçekleştiği zaman hem merkezimizin hem de ülkemizin akade-
mik hayatına GE'nin vereceği katkılar çok değerli olacak.

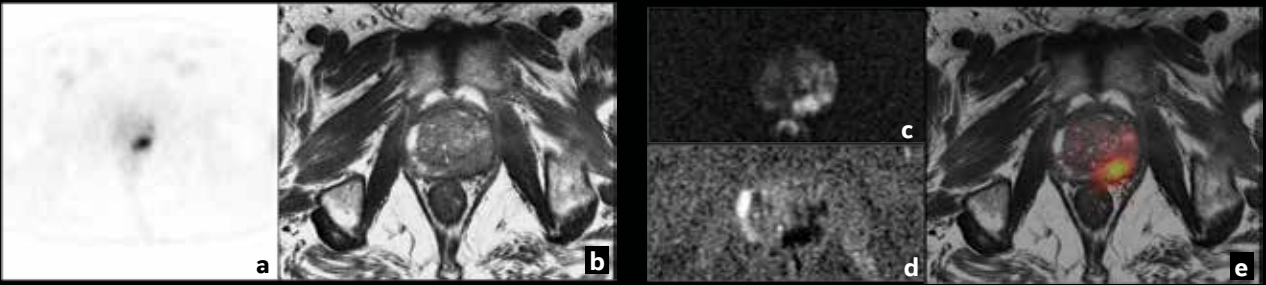


Vaka 1: Pankreas adenokarsinomu nedeniyle evreleme amaçlı olarak yapılan FDG PET incelemesi. .



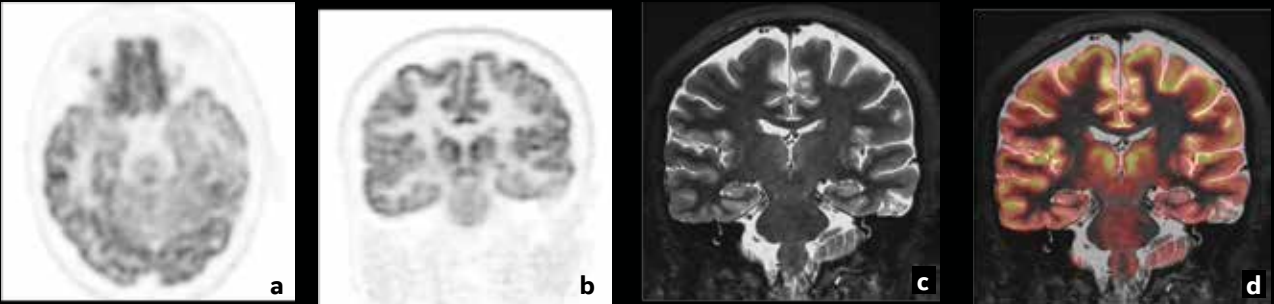
Açıklama: Üst sırada yer alan FDG PET/BT kesitlerinde (a & b) karaciğerde belirgin fokal patolojik bir FDG tutulum artışı izlenmemekte. BT görüntülerinde(b) yaygın olarak karaciğer yağlanmasıyla ilgili bir dansite artışı mevcut olup, yağlı parankim içerisinde yer yer fokal hiperdens odaklar dikkati çekmektedir. Bulgu karaciğer metastazı bakımından kuşkuyla değerlendirilerek hastanın ek olarak karaciğer odaklı PET/MR görüntülemesi (c & d) aynı seansta kaydedildi. Karaciğerde segment 4 lokalizasyonunda PET görüntüsünde(c) fokal patolojik artmış FDG tutulumu izlenmektedir. Aynı bölgede T2-ağırlıklı MR propeller görüntüsünde(d) hiperintens bir lezyon dikkati çekmektedir. Bulgu metastaz ile uyumludur.

Vaka 2: Yeni tanı prostat adenokarsinomu (Gleason skoru 4+4), evreleme amaçlı Ga-68 PSMA PET/MR incelemesi



Açıklama: Prostat bezi sol yarısında periferik zonda izlenen, apekten bazal kesime dek uzanan, prostatik kapsülü invaze eden lezyonda patolojik artmış 68Ga-PSMA tutulumu(a) izlenmektedir. B1400 Difüzyon ağırlıklı MR görüntülemesinde (c) aynı lezyonda belirgin sinyal artışı ve ADC haritalamasında (d) difüzyon kısıtlaması mevcuttur. PETMR füzyon görüntü (e) .

Vaka 3: İlaç tedavisine dirençli, cerrahi olarak tedavisi planlanan sol temporal lob epilepsisi tanılı hastaya ait beyin FDG PET/MR çalışması



Açıklama: Hastanın koronal ve aksiyal FDG PET/MR görüntülerinde (a & b) sol mezial temporal bölgede asimetric hipometabolizma bulgusu izlenmektedir. T2 ağırlıklı MR görüntülerinde (c) sol mezial temporal bölgede hacim kaybı dikkati çekmektedir. PETMR füzyon görüntüsü (d).

Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Derneği (EACVI) Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gianluca Pontone;

“Kardiyak BT incelemesinde Revolution CT Sistemi üstün özellikler sunuyor”

Prof. Dr. Gianluca Pontone, İstanbul ve Ankara’da GE Sağlık tarafından düzenlenen sempozyumlarda, “Koroner BT Anjiyografi Teknolojisinde Yeni Yaklaşımlar ve İleri Uygulamalar” başlıklı konuşmalar gerçekleştirdi.



Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Derneği (EACVI) Yönetim Kurulu Üyesi, Milano-Monzino Kardiyoloji Merkezi’nden Prof. Dr. Gianluca Pontone; GE Sağlık Türkiye tarafından İstanbul ve Ankara’da düzenlenen sempozyumlarda Kardiyak BT, Kardiyak BT perfüzyon ve Kardiyak FFR (Fractional Flow Reserve) incelemelerindeki tecrübelerini paylaştı. GE Sağlık Genel Müdürü Yelda Ulu Colin’in açılış konuşmasını yaptığı toplantılara katılım yoğun oldu.

Kalsiyum Skorlama

Prof. Dr. Gianluca Pontone, İstanbul’da Sait Halim Paşa Yalısı’nda ve Ankara’da Divan Çukurhan Otel’de düzenlenen sempozyumlarda, “Koroner BT Anjiyografi Teknolojisinde Yeni Yaklaşımlar ve İleri Uygulamalar” başlıklı konuşmalar gerçekleştirdi. Prof. Dr. Gianluca Pontone konuşmasına, Kalsiyum

Skorlamanın değerlendirilmesi ve önemini belirterek başladı. Bu incelemede hasta koroner damarlarında tespit edilen yüksek kalsiyum oranının (skor değeri>400) kardiyak BT anjiyo değerlendirmesinde büyük zorluk yaratabildiğini belirtti. Bu zorluğun ancak yüksek rezolüsyon ve tek kalp atımında inceleme yapılmasına olanak sağlayan BT sistemleri ile aşılabileceğini, bu sayede non-invaziv BT anjiyonun yakın bir zamanda diyagnostik amaçla yapılan kateter anjiyonun yerini alabileceği bilgisini verdi. Sonrasında Kardiyak incelemenin ikinci adımı olan Kardiyak BT incelemesi, değerlendirilmesi ve Kardiyak BT’deki radyasyon dozu uygulamalarından bahsetti. Kardiyak BT çekimlerinin tarihçesinden söz ederken, 5-6 kalp atımında yapılan kardiyak incelemelerin zorlukları ve diyagnostik değerlendirmelerini anlattı. Bugün tek kalp atımında kardiyak vasküler yapıların

Prof. Dr. Gianluca Pontone konuşmalarında, Kardiyak BT, FFR ve Kateter anjio karşılaştırmaları ile Kardiyak BT'nin bu değerlendirmedeki önemi ve inceleme kriterlerini paylaştı.



kolaylıkla değerlendirilebildiğini ve hareket düzeltme yazılımının da desteği ile yüksek doğruluk oranlarına ulaştığını örnek vakalar üzerinden açıkladı. Tek kalp atımında aksiyal (Seksan-siyal) yöntem ile yapılan incelemelerde radyasyon dozunun büyük oranda düşürülebildiğini ve 20 yıldır özellikle kardiyolog hekimler tarafından gündeme getirilen yüksek doz sorununun aşıldığını belirtti. Önceleri 10-20 mSv olan kardiyak BT inceleme dozlarının 16cm dedektör yapısına sahip Revolution CT sistemi ile 1mSv altında yapılabildiğini özellikle vurguladı. Konuşmasında Kardiyak BT, FFR ve Kateter anjio karşılaştırmaları ve Kardiyak BT'nin bu değerlendirmedeki önemi ve inceleme kriterlerini açıkladı. FFR BT değerlendirmelerinin artık kardiyak BT incelemesinin bir adımı olması gerektiğini özellikle belirtti. FFR BT de alınan sonuçların kateter anjiyo da yapılan değerlendirmeler ile karşılaştırmasından bahsederken non-invaziv olan BT nin sonuçlarının yüksek doğruluk oranlarını yapılan vaka çalışmaları ile açıkladı. Birçok hastanın FFR değerlendirmesi sayesinde kateter anjiyo yapılmasına gerek olmadan ihtiyaç duyulan sonuçlara ulaşılabildiğini vurguladı. FFR BT incelemesinin önemini anlatırken, %30-40 darlık oranlarında dahi FFR sonuçlarının pozitif çıkabileceğini yani hastaya stent uygulaması gerekebileceğini ve böylelikle hastanın olası bir kalp krizinden korunabileceğini vaka sunumları ile destekleyerek açıkladı. Hastanın kateter anjiyo ile yeniden değerlendirmesine ya da bir tedaviye ihtiyacı

olup olmadığı konusunda karar noktasında FFR BT'nin anahtar bir rolü olduğunu vurguladı.

Kardiyak BT incelemesi

Pontone, son olarak Kardiyak BT incelemesinde yeni bir gelişme olarak değerlendirilen Kardiyak Perfüzyon incelemesini, nasıl yapıldığını, BT perfüzyon incelemesinin yapılabileceği cihaz, dedektör yapısı ve tüp rotasyon hızı gibi bilgileri katılımcılara ayrıntılı olarak aktardı. BT perfüzyon incelemesi için özellikle dedektör Z eksen kalınlığının 16 cm olan sistemlerde diyagnostik değerlendirmenin çok daha değerli olduğunu, tek kalp atımında miyokard kasının kontrastlanmasının doğruluk değerinin yükseldiğini, sistemin birden çok kalp atımında çekim yapabilme kabiliyeti sayesinde kalp kası perfüzyon değerlendirilmesinin yükdek doğruluk oranı ile yapılabildiğini, ölü ve canlı dokunun kan akım değerlerinin karşılaştırılarak çok hızlı bir şekilde sonuca ulaşılabildiğini anlattı. Konuşması süresince paylaştığı bilgileri Avrupa'da birden fazla merkezde yapılan ve yüksek doğruluk oranlarına ulaşan bilimsel yayınlar ile destekledi ve katılımcılar ile bunları ayrıntılı olarak paylaştı. Dr. Pontone yaklaşık 4 yıldır kullandığı Revolution CT cihazı ve öne çıkan üstün özelliklerini anlatırken, özellikle Kardiyak BT incelemesinde Revolution CT cihazının kendilerine sağladığı kolaylıklar ve ulaştıkları sonuçlardaki doğruluk oranına etkisini ayrıntılı bir şekilde anlattı. BT Perfüzyon incelemesinin doğru sonuçlara çok düşük radyasyon dozlarında ancak bu tip geniş dedektör alanına sahip cihazlar ile ulaşılabileceğini belirtti.

Prof. Gianluca Pontone, Centro Cardiologica Monzino'da MR Ünitesi Direktörü ve BT Kardiyoloji Ünitesi Yardımcı Direktörü olarak görev yapmaktadır. İtalya Milano Üniversitesi ile işbirliği içerisindeki kalp hastalıkları merkezinde, 13 araştırma ünitesi, 98 araştırmacı, 9 ameliyathane bulunmakta ve 700 sağlık profesyoneli ile hizmet vermektedir. Yıllık ortalama bilimsel yayın adedi 200'ün üzerinde gerçekleşen hastanede sadece kardiyoloji ağırlıklı teşhis ve tedavi hizmetleri sunulmaktadır. 471 bilimsel yayın ve 7 bilimsel kitap ve uluslararası arenada 8 ödüle sahiptir.



Revolution CT

Kardiyak BT'de tanı güvenilirliği her zaman yeterli kapsama alanı, yüksek zamansal, uzaysal ve kontrast çözünürlük ve tüm hastalar genelinde düşük doz gerektirir. Revolution CT sistemi, bu gereksinimleri karşılamak üzere, ödün vermeyen kardiyak görüntüleme performansı sağlaması için sıfırdan tasarlanmıştır. Revolution CT, kapsamlı kardiyak değerlendirmeyi rutin hale getirmek için, sektör lideri zamansal ve uzaysal çözünürlükle tam organ kapsama özelliğini birleştirmiştir—koroner damarların, kapakçıkların, miyokardın ve kardiyak fonksiyonların doğru değerlendirilmesi için hızlı, tek atımda görüntüleme de buna dahildir. Tümü düşük dozlarla.

Uzaysal ve zamansal çözünürlük

Revolution CT, sırasıyla 14,8 lp/cm ve 18,2 lp/cm'lik, sektör lideri kardiyak in-plane ve longitudinal uzaysal çözünürlük sağlar. Sonuç, aşağıdakiler gibi zorlu klinik uygulamalarda bile tanı güvenilirliğidir:

- Obstrüktif CAD derecesini belirlemek için plak yükü miktarının saptanması;
- Stent restenozunun ve damar patensisinin değerlendirilmesi;
- Aort kapak onarımı için, karar almada kritik önem taşıyan ölçümlerin yapılması.

Revolution sistemi aynı zamanda en ileri düzeyde zamansal çözünürlük sağlar—bu, özellikle beta blokerlerin kontrendike veya etkisiz olduğu durumlarda, yüksek veya çok değişken kalp atış hızlarına sahip hastaların görüntülenmesi talebini karşılamada büyük öneme sahiptir. Bu hedefe yönelik olarak, Revolution CT'nin ilk sürümünde gantri 140 ms'lik temel zamansal çözünürlük için 0,28 sn'lik rotasyon hızı sağlarken, gelecekte 0,20 sn'lik rotasyon hızlarına ayak uydurabilecek şekilde tasarlanmıştır. Buna ek olarak, rekonstrüksiyon sırasında GE'nin özel SnapShot Freeze akıllı koroner hareket düzeltme özelliği uygulandığında sistem, koroner görüntüleme için 24 ms'lik etkin zamansal çözünürlük sağlar.

Tüm kalbi kapsama

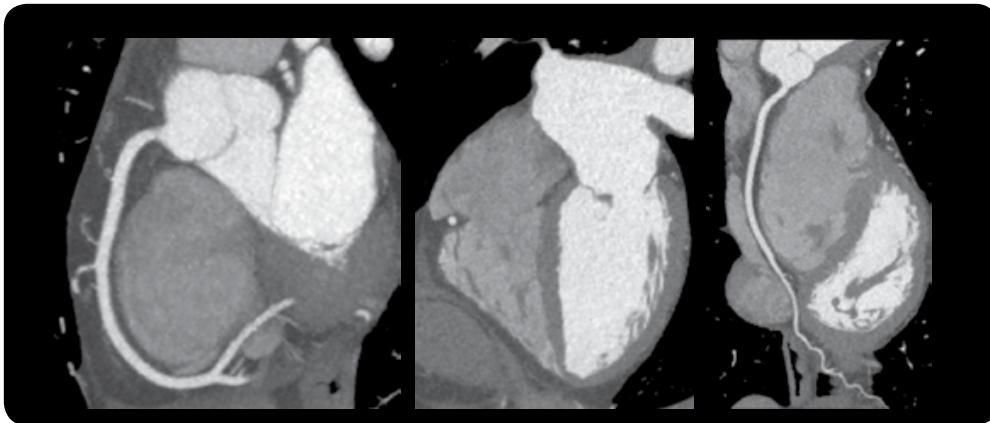
160 mm'lik Revolution Gemstone Clarity Dedektörü, tek atımda yapılan çekimde, standart zamansal üniformiteye sahip olacak şekilde tüm kalbi kapsar. Tüm kalbi kapsaması, atımdan atıma kontrast birleşmesi ve anatomik yanlış kaydetme gibi tehlikeleri engelleyeceği anlamına gelir. Aynı zamanda, uyarlamalı şekilde çok zorlu hastaların düzgün görüntülenmesini sağlar ve doz verimliliğine sahip 4D görüntülemeyi rutin hale getirmenin temelini atar.

Zamansal ve uzaysal üniformite

Revolution CT'nin tam kalp dedektör kapsamı, dikkat çekici bir zamansal üniformite sağlamak üzere, tüm koroner damar ağacının görüntüsünün aynı anda çekilmesine olanak sağlar. Sonuçta, helikal görüntülemeye özgü zamansal çarpıklığı ve helikale özgü daha geniş zaman penceresini ortadan kaldırır—bu, daha yüksek kalp atış hızında görüntüleme yapmak için çok önemlidir.

Benzer şekilde, tam kalp kapsama özelliği yardımıyla elde edilen kardiyak faz tutarlılığı ödün vermeyen, çok fazlı görüntülemeye imkan tanır. Bu özellik de, tek bir kalp döngüsünde tamamen güvenilir fonksiyonel değerlendirmelere ve TAVR planlaması için büyük önem taşıyan aort kapağı anülüs boyutlandırması için sistolik ve diyastolik ölçümlere olanak sağlar. Bu sistemin, hem kontrast hem de yumuşak doku gösterimi açısından mümkün kıldığı kusursuz uzaysal üniformite de aynı derecede önemlidir. Bunun sebebi yine tam kalp kapsama özelliğidir; IV kontrast artırıcının aynı anda çekilmesini sağlar. Bu, damar patensi değerlendirmesine olanak sağlarken, atımdan atıma kontrast birleşmesini önler.

Bunların yanı sıra tam kalp kapsama özelliği, tescilli geniş konili kardiyak görüntüleme zincirimizde bulunan 3D kolimasyon ve Çok Malzemeli Artefakt Azaltma'nın avantajlarıyla bir araya geldiğinde, kemik veya yüksek miktarda IV kontrast artırıcının bulunduğu durumlarda yumuşak doku üniformitesini artırır. Bu, özellikle miyokard perfüzyon değerlendirmelerinde önem taşıyabilir.



VENUE

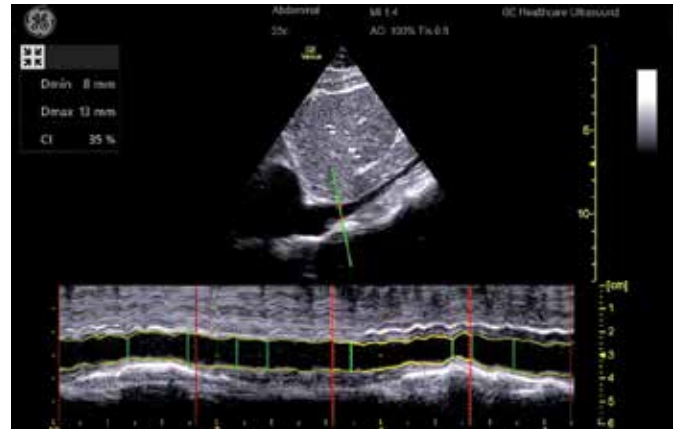
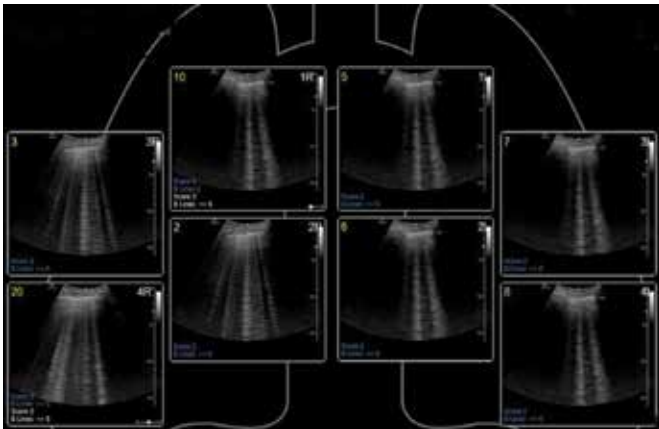
Venue™, çok amaçlı ultrason sistemi olmasının yanı sıra, Tıbbi ŞOK'da hasta durumuna karar vermek için otomatik yazılımlar içerir.

Ultrason, şok nedenini belirlemenize yardımcı olur. Ancak birçok manuel adım ve yönergeler karmaşık olabilir. Yeni **Venue™**, bu karmaşık adımları basitleştirir. Tıbbi şokta hastaları triyaj ederken hızlı kararlar almak için ihtiyaç duyduğunuz bilgileri sağlayan otomatik araçlar içerir.

Çünkü; **Şok**, birçok formu ile dünyada önde gelen ölüm nedenlerinden biridir¹.

Otomatik Şok Araçları - Hasta durumunun temel göstergeleri - kalp, akciğer IVC (inferior vena cava) - odaklanan otomatikleştirilmiş özelliklerdir. Şok sebebinin belirlenmesinde size yardımcı olan bilgileri sağlar.

¹ Referans 2015 WSD Fact Sheet, www.word-sepsis-day.org (2015).



AKILLI ADIMLAR & DOĞRU SONUÇLAR

1970'lerde Sir Godfrey Hounsfield ve Allan McLeod Cormack ile başlayan ve 1979 yılında bu ikiliyi Nobel ödülü ile buluşturan Bilgisayarlı Tomografi teknolojisi; tek kesitli sistemlerle ardışık olarak insan vücudundan kesitsel görüntüler almaya başlamış ve tıp sektöründe büyük bir beklenti yaratmıştır, sonrasında bu beklentiyi karşılayabilmek amacı ile hızlı bir gelişme sürecine girmiştir. Sonuç olarak günümüzde yüksek uzaysal rezolüsyona, yüksek çekim hızına ve bir tüp rotasyonunda 512 kesit alabilme yeteneğine sahip olmuştur.

Yüksek rezolüsyon ve hızlı çekim teknikleri görüntülemeyi çok ileri seviyelere taşıırken, BT teknolojisi 1970'lerin sonlarında ilk kez tanımlanıp günümüze kadar gelişerek devam eden ve vücut içindeki kanserli dokulardan, doğru hedeflerden örnek alma işlemini mümkün kılmış ve hatta değişik yöntemlerle farklı hastalıkların tedavi edilebilmelerine olanak sağlamıştır.

Bu tanı ve tedavi işlemleri başladıktan sonra; hasta hazırlığı, lezyonun tespiti için yapılan inceleme ve sonrasında biyopsi iğnesine klavuzluk yapabilmek amacı ile aynı bölgenin defalarca ışınlanması işlemlerinin uzun süre alması BT cihazlarında biyopsi işleminin daha pratik hale getirebilecek yazılımların ve görüntüleme tekniklerinin yaratılmasını mecburi bir hale getirmiştir. Tüm bu işlemler süresince hekimin uzun bir süre hasta başında kalması, doz almamak için her ışınlama sürecinde hastanın başından ayrılma ihtiyacı gibi mecburiyetler hem zaman kaybı hem de hasta yanında olunmayan süreçte oluşabilecek riskler açısından problem yaratmaktaydı.

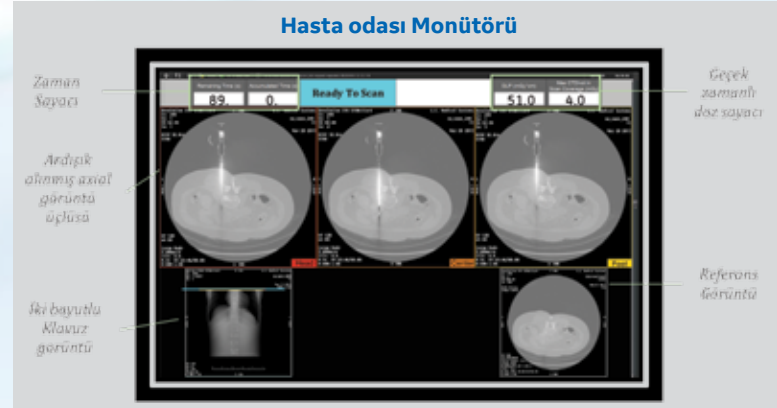
Teknoloji firmaları bütün bu beklentileri karşılayabilmek için BT biyopsi işlemini kısa sürede, düşük risk ve yüksek doğruluk oranı ile tamamlamayı mümkün kılacak opsiyonlar geliştirmişlerdir. Günümüzde bu amaçla iki biyopsi yöntemi ön plana çıkmış ve yüksek oranda kullanılmaya başlamıştır.

Smart Step olarak adlandırılan ve çok düşük doz ile kısa sürede biyopsi işleminin tamamlanmasını mümkün kılan yöntem, günümüzde BT biyopsilerinde tüm dünyada yaygın olarak güvenle kullanılmaktadır.

Diğer bir yöntem olan **Smart View**; BT biyopsi işleminin BT skopi eşliğinde yapılmasına olanak sağlamakta ve özellikle iğne ile ulaşılması zor olan lezyonlardan hızlı bir şekilde örnek alınmasına yardımcı olmaktadır. Bu yöntem biyopsi yanında BT eşliğinde yapılan tedavilerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

SMART STEP 2.0

Smart step araçları; çekim odasında konumlandırılan ve konsol odasındaki monitörün klon görüntüsünü içeren tavan bağlantılı bir monitör, ışınlamayı hasta yanından yapabilmeyi mümkün kılan bir pedal, masa hareketlerini ve alınan imajları yönetmeyi sağlayan kablolu bir kumanda ile biyopsi yazılımından oluşmaktadır. Kolay kullanımı, BT biyopsi işleminin güvenli ve hızlı bir şekilde tamamlanmasına sağladığı katkının yanında, işlemin mümkün olan en düşük radyasyon dozu verilerek yapılabilmesini sağlamaktadır. Biyopsi işlemi ince kesit kalınlığı kullanılarak yapılabilirken, kesitlerin üst üste bindirilebilme (Overlapping) olanağı sayesinde data kaybı yaşanmadan iğnenin vücut içinde izlenebilmesini mümkün olabilmektedir.



Kumanda & Expojur pedali



Yeditepe Üniversitesi İhtisas Hastanesi & Revolution CT

Yeditepe Üniversitesi İhtisas Hastanesi'nde 2017 yılında kurulumu tamamlanan ve aktif olarak kullanılmaya başlanan Revolution CT cihazında, Girişimsel radyolojik işlemler **Doç. Dr. Başar Sarıkaya** önderliğinde çok yüksek başarı ile yapılabilmektedir. Özellikle BT biyopsi işlemlerinde Smart Step biyopsi opsiyonunun kullanımı sayesinde zorlu biyopsi işlemleri çok düşük radyasyon dozlarında başarı ile sonuçlanmaktadır. Bu bağlamda Yeditepe Üniversitesi İhtisas Hastanesi'nde gerçekleştirilen ve inanılması güç bir düşük doz seviyesinde tamamlanan bir vakayı sizlerle paylaşmak isteriz.

Submilisievert BT Biyopsi

Vaka Sunumu:

Hasta Hikayesi: Hastanın yapılan incelemelerde sağ akciğer orta lobunda lezyon tespit edilmiş, histolojik tanı amacı ile BT biyopsi yöntemiyle lezyondan doku alınması önerilmiş ve hasta radyoloji bölümüne sevk edilmiştir.

Çekim Protokolü:

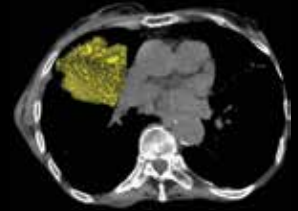
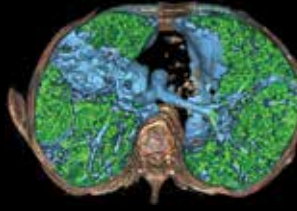
Düşük Doz Toraks İncelemesi:

kVp : 100
mA : 60
Pitch : 0.992
AsiR-V : 50 %
Thickness : 1.25 mm
Rot. Time : 0.5 sn
Kernel : STND-Lung
CTDIvol : 1.27 mGy
Total DLP : 26.15 mGy - **Eff. Dose : 0.36 mSv**

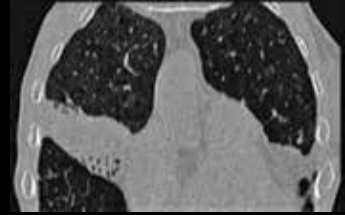
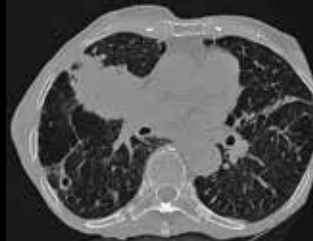
Biyopsi İncelemesi:

kVp : 120
mA : 120
Thickness : 1.25 mm
Rot Time : 0.5 sn
Kernel : Std
CTDIvol : 6.07 mGy
DLP : 3.03 mGy
Total DLP : 21.23 mGy - **Eff. Doz : 0.29 mSv**

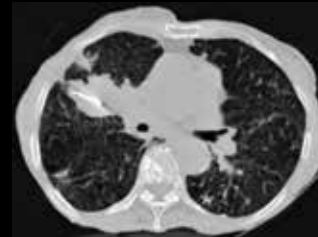
İnceleme Tekniği: Biyopsi işlemine, lezyon lokalizasyonunun tespiti amacı ile helikal akciğer BT incelemesi ile başlanmış, kitle alanının lokalizasyonuna göre tarama alanı daraltılarak radyasyon dozu azaltılmıştır. Akciğer incelemesi total dozu **0.36 mSv** olarak hesaplanmıştır.



Helikal inceleme sonucunda elde edilen ince kesit görüntülerden kitle lokalizasyonu ve volumünü gösteren 3D imajlar elde edilmiş ve iğne giriş lokalizasyonu ve biyopsi alınacak lezyon bölgesi belirlenmiştir. Bu işlemlerde volume rendering ve 2D-3D füzyon teknikleri kullanılmıştır.



Akciğer BT incelemesi ile elde edilen ince kesit imajlar kullanılarak aksiyal ve koronal kesitler oluşturulmuş lezyon lokalizasyonu ve karakteristik yapısı belirlenmiş, böylece iğne giriş ve hedef doku bölgesi 2D imajlar ile desteklenmiştir. Bütün bu işlemler sadece birkaç dakikada tamamlanmış ve biyopsi incelemesine başlanmıştır.



Biyopsi işlemi cilt altı lokal anestezi ve lokalizasyon belirleme ile başlamış ve kısa süre içinde biyopsi iğnesi ile hedef dokuya birkaç adımda ulaşılmıştır. Gerekli doku örneği alındıktan sonra herhangi bir komplikasyon ile karşılaşmadan işlem başarı ile sonlandırılmıştır. İşlemin kısa sürede tamamlanmasının yanında biyopsi sırasında iğne takibi için alınan görüntülerde kullanılan radyasyon dozu **0.29 mSv** olarak hesaplanmıştır. Girişimsel işlemin kısa sürede tamamlanması, hedef dokundan başarı ile örneğin alınması ve tüm bu işlemlerin çok düşük bir doz ile yapılabilmesi, Smart Step biyopsi opsiyonunun kullanılması ile mümkün olmuştur.

GE Sağlık'ın ileri BT, MR ve Mamograf i teknolojileri Türk Medikal Radyoteknoloji Derneği eğitimlerinde teknikerlerle buluşuyor.



GE Sağlık ve Türk Medikal Radyoteknoloji Derneği'nin 16 Mart 2019 tarihinde Üsküdar Üniversitesi'nde ortaklaşa düzenlediği eğitim semineri yaklaşık 350 sağlık çalışanının katılımında başarı ile gerçekleştirildi. Eğitim semineri süresince, GE Sağlık'ın ileri BT, MR ve mamografi teknolojileri üzerine kapsamlı ve bilgilendirici sunumlar yapıldı. BT'de doz düşürme teknikleri ve düşük doz ile çalışmaya yardımcı olan yeni teknolojiler GE Sağlık BT Klinik Lideri Murat Karakoç tarafından ayrıntılı bir şekilde anlatıldı. GE Sağlık'ın 2008 yılında Dünyada bir ilk olarak başlayan ASiR, ASiR-V, VEO ve son olarak yapay zeka olarak da adlandırılan DLIR (Deep Learning Iterative Reconstruction) imaj rekonstrüksiyon teknikleri örneklerle anlatıldı. Tüm bu yenilikler anlatılırken BT çekimlerinde doz yönetimi ve parametreler konusunda önemli noktalar vurgulandı. GE Sağlık olarak düşük doz BT teknolojilerinin geliştirilmesi konusunda dünyada öncü olmanın gururu ile teknolojilerimizi bu tür seminerler aracılığı ile kullanıcılarımıza ve kullanıcı adaylarımıza anlatmaya devam edeceğiz.

“GE Sağlık ve Türk Medikal Radyoteknoloji Derneği'nin ortaklaşa düzenlediği eğitim semineri yaklaşık 350 sağlık çalışanının katılımında başarı ile gerçekleştirildi.”

AIR Teknolojisi

“MR'da Yeni Ufuklar” adıyla GE'nin MR teknolojisindeki inovasyonlarını GE Sağlık MR Klinik Lideri Özgür Demirkılınç aktardı. Bu kapsamda, bugünden itibaren gelecek MR deneyimini bütünüyle değiştirecek AIR Teknolojisi'nin sunduğu sıradışı esnekliğe ve hafifliğe sahip, yüksek eleman yoğunluğu sağlayan yeni nesil koliler ile, hastanın tetkik esnasında konforunu iyileştirirken aynı zamanda kullanıcılar için hastaya bağlı değişkenlerin görüntü kalitesine olan etkisini de sınırlandıracak çözümlerimiz paylaşıldı. Son yıllarda teknoloji devriminde çok önemli bir başlık olan Yapay

Zeka'nın (Artificial Intelligence) MR teknolojilerinde uygulanan ve geliştirilmekte olan unsurları hakkında katılımcıları bilgilendirme fırsatı bulduk.

Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme

Bununla beraber, bazı yenilikçi klinik uygulamalarımızdan; DAG'de (Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme) yüksek çözünürlük ve netlik sağlamaya imkân veren MUSE, distorsiyon artefaktlarını engelleyen PROGRESS ile, gerek çekim süresi gerekse yüksek b değerleri gerektiren onkoloji görüntüleme ihtiyaçları için yüksek görüntü kalitesi sunan MAGiC DWI'a ait vaka örnekleri paylaşıldı. Yüksek verimliliğe sahip, tanısal görüntülemeye önemli unsurlardan bir olan hızlı ve artefaksız görüntüleme için geliştirilen HyperSense, HyperCube ve Hyper Band ile hareket düzeltme algoritmalarını kullanan PROPELLER MB ve 3D PROMO uygulamalarının klinik sonuçları hakkında bilgiler aktarıldı.

Kontrastlı Spektral Mamografi Teknolojisi

GE Sağlık Mamografi Ürün Müdürü Erkan Everest tarafından, Mamografide ileri düzey uygulamalardan Kontrastlı Spektral Mamografi teknolojisi hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Bu teknolojinin nasıl ve hangi tür hastalara uygulanabileceği, işlem sırasında yapılması ve dikkat edilmesi gereken hususlar çeşitli örneklerle beraber aktarıldı. Hastayı mamografi çekimi sırasında, doğru pozisyonlamanın önemi, istatistik sonuçları da paylaşılarak anlatıldı. Yeni geliştiren GE Senographe Pristina dijital mamografi sisteminde rahat ve kolay hasta pozisyonlamanın, kullanıcıya sağladığı avantajlar gösterildi.

Serviste Dijital Çözümler

GE Sağlık Türkiye Servis Direktörü Kerem Harazi, Serviste Dijital Çözümler üzerine kapsamlı bir sunum yaptı. Yeni teknolojilerin servis hizmetlerinin gelişimine katkısının vurgulandığı sunumda; varlıklarınızı, hasta akışınızı ve iş gücünüzü optimize etmenize yardımcı olmak için bilgi birikimimizi ve iş kaynaklarımızı kurumu-

nuzdaki mevcut verilerle birleştiren, GE Sağlık'ın hizmete yönelik bütüncül yaklaşımı ele alındı. Beklenmeyen arıza süresini planlı servis etkinliklerine dönüştürmenize yardımcı olan TubeWatch ve OnWatch gibi dijital çözümlerin operasyonel ve finansal aksaklıkları azaltmaya yardımcı olduğu üzerinde duruldu. Gelişen teknolojilerle birlikte cihazlara ait veri analizinin öneminin arttığını belirten Harazi, iCenter'ın tek, birleşik ve entegre bir görünümde bilgi, parça ve ekipman durumuna anında erişim sağlayarak, cihazlarınızın ve personelinizin verimliliğini arttırmaya yardımcı olduğunu vurguladı.

MR, BT ve Mamografi'deki yeni gelişmeler

Türk Medikal Radyoteknoloji Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Barış Cavlı da konuşmasında şunları söyledi: "Türkiye'nin 3 ilinde ve değişik üniversitelerde yılda yaklaşık 1.200 Radyoloji Teknikerine ulaşmaya çalışıyoruz. Bu kapsamda 2019 yılındaki yaptığımız Radyoloji Teknikerlerine yönelik eğitimde 337 Radyoloji Teknikeri ve konuşmacılar ile birlikte 350 civarında katılım olmasının yanı sıra duyuru yapıldıktan 20 saat sonra 350 kişilik salonun dolması ve bununla birlikte yedek listede yaklaşık 100 kişinin beklediği ilk büyük organizasyonun bu denli başarılı geçmesinin gururunu yaşamaktayız.

2019 yılında yapılan bu ilk eğitim İstanbul İl Koordinatörü Prof. Dr. Hakkı Muammer Karakaş'ın Röntgen Tarihi konuşması ile başladı. Daha sonra Üsküdar Üniversitesi SHMYO Müdürü Doç. Dr. Hüseyin Ozan Tekin'in Radyasyon Fizikini anlatması ile devam etti. Bu eğitimde da MR, BT ve Mamografi'deki yeni gelişmeler, çekim teknikleri ve hataları, MR'daki kontrast maddeleri ve standartları yanı sıra, TRD İstanbul Başkanı Dr. Türkan Uz İkizeli'nin mamografi ve Meme MR'ındaki çekim hataları teması ilgi çeken sunumlardı. Bu kapsamda yapılan eğitimlerin Radyoloji teknikerleri arasında ciddi değer bulması, devam beklentisi ve yapılan çalışmaların takip edilmesi bizlerin memnuniyetini en üst seviyede tutmaktadır" dedi.



Centricity™ Cardio Enterprise¹ Amerikan Hastanesi'nde.

İyileştirilmiş iş akışı ve rapor geri dönüş sürelerinin azalmasını, tedavi kararlarının daha hızlı alınmasını sağlıyor.



Amerikan Hastanesi Hakkında

Amerikan Hastanesi, Vehbi Koç Vakfı (VKV) bünyesinde kâr amacı gütmeyen özel bir sağlık kurumudur. Doktorları, hemşireleri ve sağlık çalışanları, sahip olduğu tanı ve tedavi teknolojileri, süreçleri ve sunduğu hasta bakım kalitesiyle Koç Vakfı Amerikan Hastanesi, 92 yıldır Türkiye'de sağlık sektörünün gelişmesinde kilit rol oynamaktadır. Amerikan Hastanesi, aylık ortalama 600 fiziksel muayene ve 2000 işlem gerçekleştirerek, yeni doğanlardan yetişkinlere kadar tüm yaş gruplarındaki hastalara hizmet sunmaktadır.

VKV Amerikan Hastanesi'nde bulunan Kardiyoloji Departmanı, Türkiye'de özel bir hastanede kurulan ilk köklü kardiyoloji departmanlarından biridir. Kardiyoloji Departmanı günlük olarak şu poliklinik hizmetleri ve muayeneleri sunmaktadır: Ekokardiyografi, Stres Ekokardiyografi, Elektrokardiyogram, Eforlu EKG'si (Koşu Bandı EKG'si veya Koşu Bandı), Tilt testi, Altı dakikalık yürüme testi ve Holter (Ambulatuvar EKG). Koroner arter hastalığı, hipertansiyon, kardiyak ritim hastalıkları ve kapakçık

hastalıklarının tanı ve tedavisinde gelişmiş teknikler kullanılır.

Müşterinin Karşılaştığı Problemler

İş akışı aşamalarını ve rapor yazımını manuel olarak gerçekleştiren Amerikan Hastanesi Kardiyoloji Departmanı'nın raporlama süreçleri karmaşık ve verimsizdi. Bu durum geri dönüş sürelerinin uzamasının ve çok değişkenlik göstermesinin yanı sıra standart olmayan rapor sonuçlarına da neden oluyordu.

Çözüm: Centricity Cardio Enterprise

Amerikan Hastanesi Kardiyoloji Departmanı, Kateter ve Eko iş akışını sadeleştirerek ve otomatikleştirerek raporlama sürecini hızlandırmaya ve iyileştirmeye yardımcı olmak için GE Sağlık ile birlikte çalışmaya karar verdi.

Centricity Cardio Enterprise çözümü, iş akışı analizi, proje yönetimi, veri taşıma, eğitim/öğretim ve idari rapor oluşturma hizmetlerini kapsamaktadır.

Amerikan Hastanesi, departman verimliliğini artırmak için kurumsal stratejisi doğrultusunda Centricity Cardio Enterprise'i tercih etti. Amerikan Hastanesi Centricity Cardio Enterprise'dan önce kurum içerisinde görüntü ve veri depoları oluşturan birçok farklı ve bağımsız sistemler kullanıyordu. Amerikan Hastanesi, farklı görüntüleme ve veri sistemlerini tek bir platformda bir araya getirerek aynı zamanda yapılandırılmış raporlama elde edebilecekleri merkezi bir çözüm oluşturmak istiyordu.

Centricity Cardio Enterprise, Amerikan Hastanesi'nin Kateter ve Eko laboratuvarlarında bu görevi başarmasına yardımcı oldu. Sistemleri bütünleştirmek karmaşık bir süreç olduğundan, GE Sağlık ve Amerikan Hastanesi BT bölümü arasında yakın bir çözüm ortaklığı kurmak bu projenin başarıya ulaşması için çok önemliydi.

Geliştirilmiş Müşteri Sonuçları

Amerikan Hastanesi iş akışını sadeleştirdi ve Kateter ve Eko laboratuvarlarındaki birçok manuel adımı ortadan kaldırdı. Hasta kaydından modaliteye kadar pek çok aşamada verilerin otomatik akışının sağlanmasıyla demografik bilgilerin manuel olarak girilme zorunluluğu ortadan kalkmış oldu. Ek olarak, Amerikan Hastanesi'nde verilerin ve bakım noktasında elde

edilen ölçümlerin otomatik aktarımı sayesinde rapor yazımı/ diktasyon, ön inceleme ve kağıda dayalı raporlama aşamaları da kaldırıldı. Daha sonra bu görüntüler ve veriler yapılandırılmış raporlar oluşturmak için Centricity Cardio Enterprise tarafından kullanıldı. Bu yeni iş akışı sayesinde Amerikan Hastanesi, Kateter ve Eko raporlarının geri dönüş sürelerini kısaltmanın yanında manuel ve hataya açık süreçleri de ortadan kaldırdı.

Karşılaşılan Problemler



Manuel, karmaşık ve verimsiz raporlama süreci

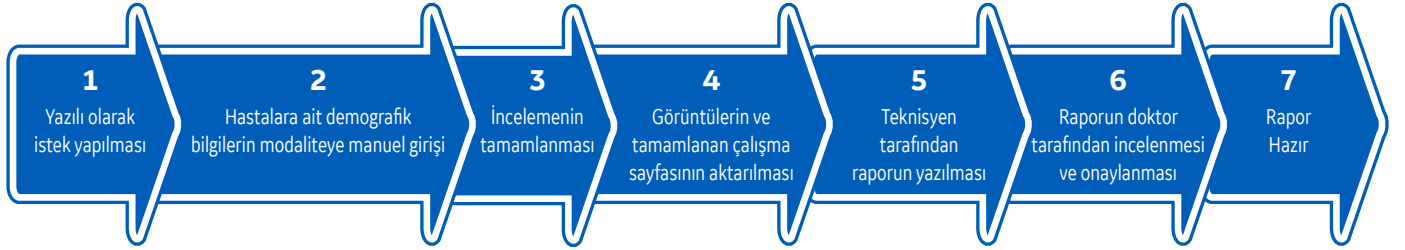


Raporlama sürelerinde uzun süreli gecikmeler



Değişkenliği yüksek rapor geri dönüş süreleri

Ekokardiyografi Eski İş Akışı



Yeni İş Akışı



Ortadan Kaldırılan Görevler



Sonuçlar



6 TIKLAMA
ile tamamlanan ekokardiyoloji raporu

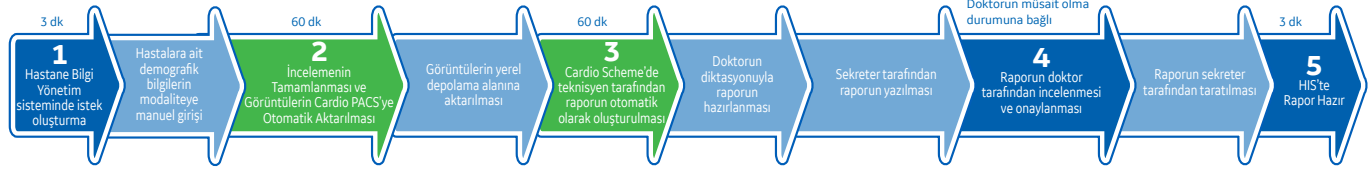


Hızlı karar alma süreci
...daha etkili tedavi, zamandan tasarruf

İnvaziv - Kateter Eski İş Akışı



Yeni İş Akışı



Ortadan Kaldırılan Görevler



Sonuçlar



%75

Kateter Laboratuvarı raporu geri dönüş sürelerindeki ortalama azalma oranı*

* Ortalama Değer

Hataya açık

diktasyon, rapor yazımı ve manuel veri girişi süreçlerini ortadan kaldırma

Optimize Edilmiş Eko İş Akışı

İş listeleri ve ölçümleri/verilerin modalitelerden Centricity Cardio Enterprise'a otomatik olarak aktarılması sayesinde teknisyenlerin sonuçları artık çalışma sayfasına yazmaları ve ilk ölçümleri son rapora göre tekrar kontrol etmeleri gerekmez. Bu ölçümler doktor raporunu önceden doldurarak doktorların bulguları inceleme, tamamlama ve son raporu imzalama süresini kısaltır. Tüm diktasyon ve rapor yazımı aşamaları ortadan kaldırılır. Amerikan Hastanesi, eko tetkiklerindeki sonuçlara dayanarak alınan birçok tedavi kararında, rapor geri dönüş sürelerinin hızlı olmasının bakım kararlarının daha hızlı alınmasında ne kadar etkili olduğunu farkına vardı.

Uzaktan Erişim ve Hasta Bakımı

Kateter Laboratuvarında hızlı tanı, tedavi ve müdahale akut koroner sendromu olan hastaların hayatlarını kurtarmada büyük öneme sahiptir. Doktorların en iyi tedavi yöntemini belirleyebilmek için hastanın kardiyak prosedürünü, inceleme geçmişini, görüntüleme geçmişini ve EKG'sini tek bir çözüm üzerinden görebilmesi gerekir. Centricity Cardio Enterprise sayesinde Amerikan Hastanesi, son kateter raporunu daha kısa sürede elde ederek bakım ekibinin hızlı kararlar almasını sağlayacak olan bu önemli tanı ve müdahale bilgilerini bir araya getirmeyi başardı.

Sonuç

Verilerin otomatik akışı personelin ve doktorların işini kolaylaştırarak onlara hastalarla daha fazla zaman geçirebilme olanağı sundu. Bunlara ek olarak, kısaltılan rapor geri dönüş süreleri ve raporların artan tahmin edilebilirliği bakım kararlarının daha hızlı alınmasına yardımcı oldu. Hasta raporlarına uzaktan erişim sayesinde doktorların bulundukları yerden bağımsız olarak karar almalarına imkan sağlayarak verimliliklerini artırdı.

¹Centricity Cardio Enterprise, Centricity Cardio Workflow ve Centricity Universal Viewer'dan oluşan bir çözümdür



"Centricity Cardio Enterprise Çözümü ile acil tıp hizmeti uygulamalarının inceleme sonuçları, erken müdahale amacıyla ilgili doktorun bilgisayarına veya mobil cihazına gönderilir."

Saide Aytekin, M.D.

Bu görüşler müşterilerin deneyimine dayalıdır. Teknik özellik değeri taşıdığı garanti edilmez.



Centricity™ Cardio Enterprise¹

Kardiyovasküler hastalıklar karmaşıktır.
Ancak Kardiyovasküler IT böyle
olmak zorunda değil.



Centricity Cardio Enterprise Tam Aradığınız Çözüm

GE Sağlık'ın Centricity Cardio Enterprise çözümü, kardiyovasküler bakımın tüm alanları boyunca kardiyoloji servis birimleri ve sağlık bilişim sistemleri arasında bağlantı kurar. Entegre bir görüntüleme ve iş akışı çözümü olan Centricity Cardiology Enterprise, kardiyoloji imajlarının birleştirilmiş bir görüntüsünü sunar. Bunu yapmak için ihtiyaca göre düzenlenebilen iş akışlarına ve ilgili radyoloji imajlarını görüntüleme yeteneğine sahiptir. Centricity Cardio Enterprise çözümünün modüler yapısı ve lisans modeli, kurumsal ihtiyaçlarınıza göre onları şekillendirmenize olanak tanır.

www.gehealthcare.com/cce

¹Centricity Cardio Enterprise, Centricity Cardio Workflow ve Centricity Universal Viewer'den oluşan bir çözümdür.



Türkiye'deki GE kullanıcılarının klinik çalışmaları global seviyede ilgi buluyor. GE'nin global MR dergisi SIGNA Pulse'da yayınlanan çalışmamızı sizlerle paylaşıyoruz.

Prostat kanseri görüntülemesinde daha kısa tarama süreleriyle multi parametrik görüntüleme

Prof. Dr. Fatih Kantarcı, MD, Radyoloji Departmanı Başkanı, Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi, İstanbul

Prostat kanseri, tüm dünyada erkeklerde en yaygın ikinci kanser türüdür.¹ Prostat spesifik antijen (PSA) testinin ortaya çıkışı, agresif ve yavaş gelişen tümörleri tespit etmedeki verimi sayesinde prostat kanseriyle ilişkili ölümlerde görülen azalmayla ilişkilendirilmiştir. Klinisyenler uygulamada artık önemli ölçüde bu testi kullanmaktadır. Diğer yandan çoğu durumda ölümler sonuçlanmayacak klinik olarak anlamsız kanserlerin aşırı tanısına neden olmuştur. Aktif izlem için hasta seçimi, %20-30'a varan yanlış sınıflandırma oranlarına yol açmıştır.²

Aktif izlem genelde, klinik olarak anlamsız veya yavaş ilerleyen prostat kanseri türleri için kullanılmaktadır. Bununla birlikte tedavi tercihi ve takibi doğrudan etkilediğinden doğru tanı çok önemlidir.

MR görüntüleme, prostat kanserinin yerini ve özelliklerini belirlemeye yönelik tanısal bir araç olarak kullanıminin yanı sıra prostat kanserinin aktif izlemi için kullanışlı bir araçtır.

Multi parametrik MR görüntüleme, invaziv takibi en aza indirilmesine yardımcı olabilir. İlk biyopsiyle uyumlu pozitif MR bulgularının yeniden sınıflandırma oranları düşüktür.²

Prostat MR görüntülemesindeki sıkça karşılaşılan güçlükler tümör boyutuna ve iyi huylu prostatik hiperplaziden dolayı bezin genişlemesine bağlı olarak hastadan hastaya değişen bez boyutları, iyi huylu lezyonların varlığı ve kanserin çok odaklı yapısıdır. Ayrıca hastanın uygun şekilde hazırlanmış olması gerekmektedir. Sıvı diyeti ve laksatif desteği görüntüleme alanındaki gaz ve fekal içeriğin yok edilmesi de yardımcı olabilir.

Prostat görüntülemesi sırasında ilgi alanı küçük olduğu için yüksek uzaysal çözünürlük gerekmektedir. Prostat görüntülemesi, istemsiz peristaltik ve respiratuar kaynaklı hareket artefaktlarına duyarlı olduğu için tarama süresinin kısaltılması ve harekete duyarsız tekniklerin kullanılması istenmektedir.



Fatih Kantarcı, MD

Surp Pırgıç Ermeni Hastanesi,
İstanbul

Prostat için kapsamlı bir iş akışı

Surp Pırğıç Ermeni Hastanesi, İstanbul'un merkezinde yer almaktadır. 1832 yılından bu yana bölgede önemli bir sağlık hizmetleri tedarikçisi olup, tüm hastaların kaliteli tedaviye erişimi için en güncel teknolojik ilerlemeleri sunmaktadır. 2015 yılının sonlarında dokuz yıllık SIGNA™ Excite 1.5T sistemimizi sekans ve koil teknolojisindeki en yeni gelişmeleri içeren SIGNA™ Pioneer 3.0T MR sistemiyle değiştirdik.

Multi parametrik görüntüleme alanındaki FOCUS DWI ve MAGiC DWI gibi yeni ilerlemeler, yüksek çözünürlük ve yüksek b değeri sonuçları sağlamaktadır. FOCUS DWI, ilgi alanında minimum artefaktla küçük FOV ve yüksek çözünürlüklü görüntüler sunmaktadır.

MAGiC DWI, yüksek SNR oranıyla ödünsüz, yüksek b değerli görüntüleme sağlayarak post-proseste DWI kontrastı ayarlamaları yapmamıza olanak tanımaktadır. MAGiC DWI ile daha kısa tarama süreleriyle yüksek b değerlerinden kontrast sentezleyebiliyor ve daha kısa b değeri tarama süreleriyle SNR'yi arttırabiliyoruz. PROPELLER MB hareketin azaltılması ve yüksek kontrast-gürültü oranları

elde edilmesini sağlarken DISCO'nun eklenmesi yüksek uzaysal ve temporal çözünürlükte görüntülemeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca konvansiyonel 3D Küp sekansımızda HyperSense ve HyperCube'ü kullanmaya başladıktan sonra tarama sürelerimizin önemli ölçüde kısaldığını gördük. Bu sekans ve tekniklerin tümü SIGNA™ Pioneer'da kullanılabilen SIGNA™ Works uygulama portföyünde mevcuttur.

Yeni sistem ve sekansların uygulanmasının ardından kurumumuzdaki hasta bakımına etkileri oldukça fazladır. Bu ilerlemeler prostat incelemelerini okuma ve raporlamaya yönelik PROView kullanımıyla birlikte uygun PI-RADS™ V2 kategorisinin belirlenmesine yardımcı olmak bakımından çok değerli bir hal almıştır. PROView prostat hacmi hesaplama, PSA yoğunluğu, lezyon haritalama ve ölçümünde iş akışımıza kılavuzluk etmektedir. T2 ağırlıklı, DWA ve dinamik kontrastlı çekimler elde edebiliyoruz, yönergelere uygun şekilde lezyonların yerini belirleyebiliyoruz ve daha kapsamlı bir rapor oluşturmak için yeni tespit edilen lezyonları ekleyebiliyoruz.

MR görüntüleme ve ultrason kılavuzlu biyopsi kullanarak tanısal olmayan kör biyopsi oranında önemli bir azalma

elde ettik. GE Sağlık'ın Total Dijital Görüntüleme koili teknolojisiyle SNR'de önemli artışların yanı sıra endorektal koil kullanımının artık gerekli olmadığını fark ettik ki bu, hastalarımızın gerçekten hoşuna gidecek ve hasta iş birliğini ve konforu artıracak bir durum.

Hasta bakımındaki bu ilerlemelerin hepsi, SIGNA™ Pioneer ve SIGNA™ Works'te önemli bir hacim artışı sağlamıştır. Önceki sistemimizde her yıl endorektal koille 25-30 inceleme gerçekleştiriyorduk. Yalnızca SIGNA™ Pioneer'ı kurduktan sonraki ilk yılda hacmimiz ikiye katlandı. Sonraki yıl ise tekrar ikiye katlanarak 100 hastaya ulaştı. 2018 yılının (üçüncü yılımız) yalnızca ilk beş ayında şimdiden 100 prostat MR incelemesi gerçekleştirdik ve bu hizmetin büyümeye devam edeceğini öngörüyoruz.

Artık özellikle periferik bölgedeki lezyonlarda PI-RADS™ 3 ve 4'ü ayırt ederken ve aktif olarak izlenebilen ve klinik olarak anlamlı olmayan (Gleason 6) lezyonları tespit ederken kendime daha çok güveniyorum.

SIGNA™ Pioneer

PARAMETRELER

3D T2 Cube

FOV:	24/14,4 cm
Matriks:	260 x 260
Kalınlık:	1/0,5 mm
HyperCube:	%60 faz kodlayan FOV
HyperSense:	1,2
Tarama süresi:	5:15 dk.

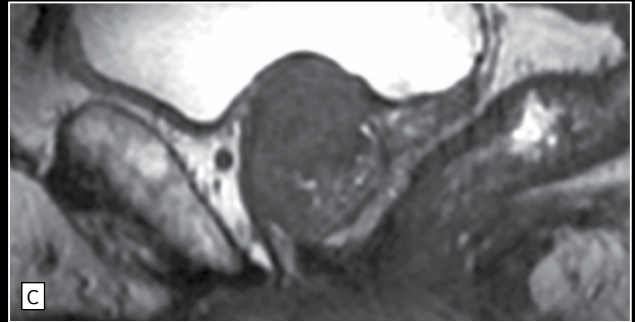
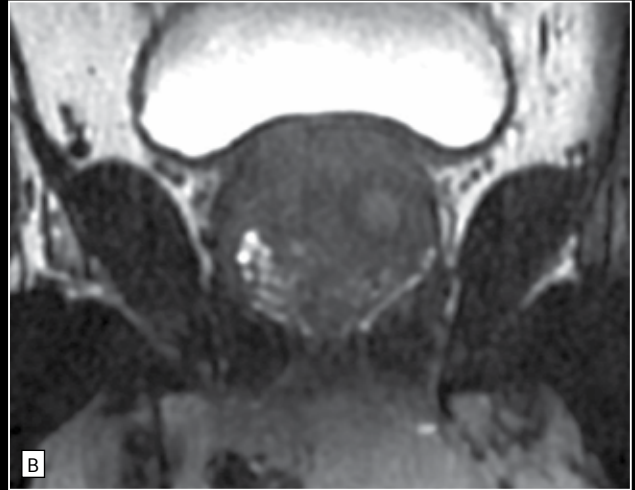
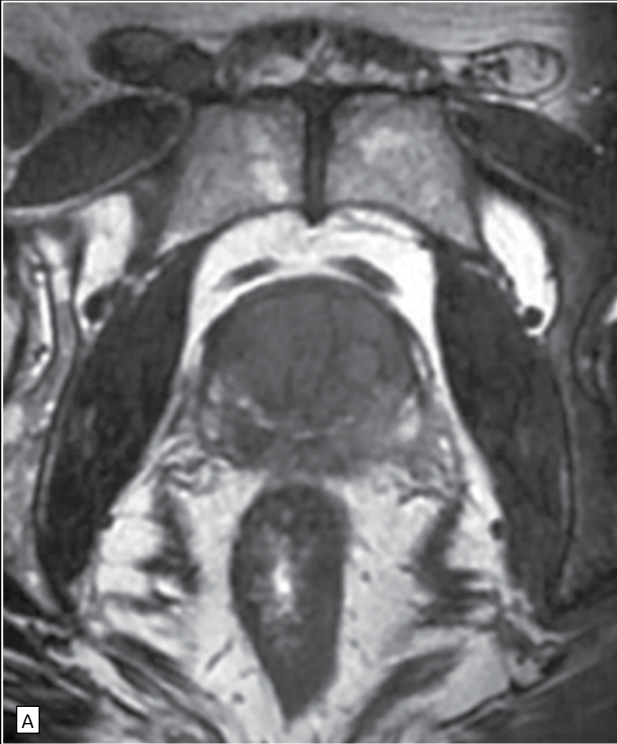
Olgu 1

Hasta geçmişi

72 yaşındaki PSA test sonuçları 7,5 ng/ml olan ve normal dijital rektal muayenesi yapılan hasta. Biyopsiye göre PI-RADS™ skoru 5 ve Gleason skoru 4'tür. Hastaya transizyonel bölgede anterior prostat kanseri tanısı konmuştur. PSMA PET/MR ayrıca, böbrekte kitle alımı ve olası metastazlara işaret etmiştir.

Teknik

İlgi alanını kısıtlamak için HyperCube kullanılmıştır, böylece fizyolojik hareket artefaktlarının yönetilmesine ve özgün selektif RF puls tekniğiyle genel tarama süresinin azaltılmasına yardımcı olunmuştur (Şekil 1). ARC kombinasyonu ile 1,2 HyperSense faktörünün eklenmesi, 5:15 dk toplam tarama süresini mümkün kılmıştır.



Şekil 1. %60 faz kodlayan FOV ile HyperCube ve 1,2 HyperSense faktörünün yanı sıra 5:15 dk tarama süresi için ARC'nin kullanıldığı T2w prostat görüntüleri.

SIGNA™ Pioneer

PARAMETRELER

	Aksiyel FOCUS DWI No. 1
FOV:	26 x 9 cm
Matriks:	160 x 56
Kalınlık:	3/0,3 mm
Kesit sayısı:	54 (18 x 3)
Tarama süresi:	04:35 dk.
b değeri:	50; 400; 800
	Aksiyel FOCUS DWI No. 2
FOV:	26 x 9 cm
Matriks:	160 x 56
Kalınlık:	3/0, 3 mm
Kesit sayısı:	36 (18 x 2)
Tarama süresi:	04:50 dk.
b değeri:	50, 1400
	DISCO
FOV:	28 x 24 cm
Matriks:	300 x 200
Kalınlık:	3,6/-1,80 mm
Temporal Çözünürlük:	6,8 sn
Kesit sayısı:	2132
Tarama süresi:	04:35 dk.

Olgu 2

Hasta geçmişi

PSA test sonuçları 6,4 ng/ml olan 71 yaşındaki hastanın sağ prostat lobundaki dijital rektum muayenesi bulguları. Hasta, ilk tanının doğrulanması ve evreleme desteği için MR'a sevk edilmiştir.

Teknik

PROPELLER MB, hareket artefaktlarını azaltmak için istemsiz pelvis hareketini telafi ederek makul bir tarama süresi içinde yüksek çözünürlük ve kontrastı mümkün kılmaktadır (Şekil 2).

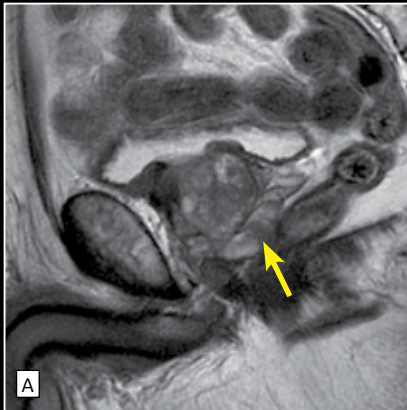
FOCUS DWI'nın kullanılması yüksek çözünürlük, yüksek b değeri görüntüleme ve ideal tarama süreleri sağlayarak ADC haritalarının doğruluğunu artırabilir (Şekil 3).

MAGiC DWI'nın eklenmesi, yüksek b değerli taramaya duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak tarama süresinin azaltılmasına yardımcı olur (Şekil 4).

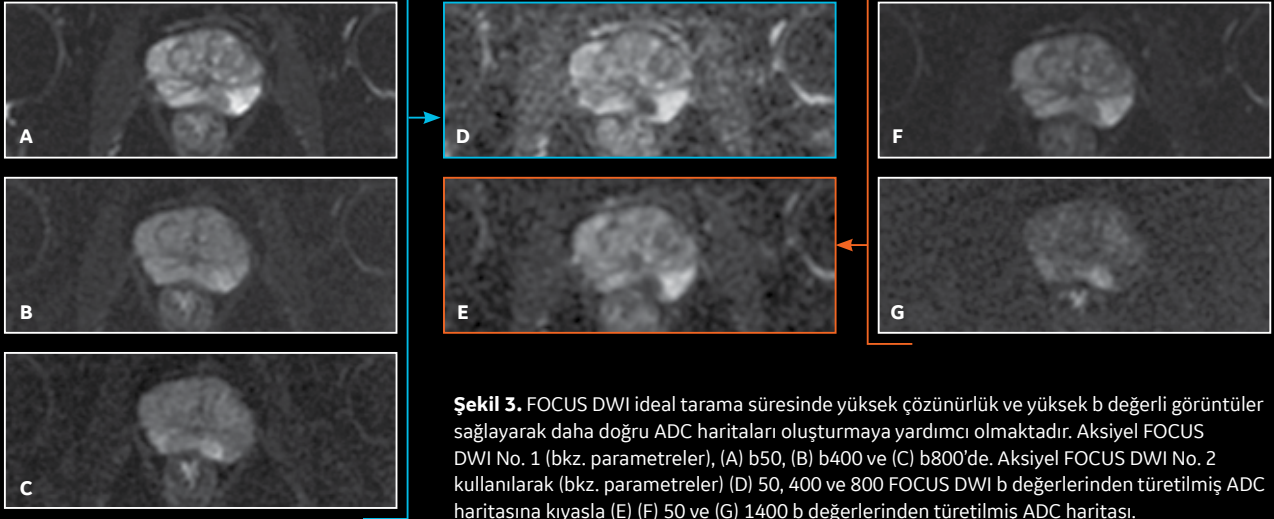
Ultra yüksek temporal ve uzaysal çözünürlük için DISCO kullanılmış ve Gen IQ, doğru permeabilite haritaları oluşturmuştur. Post-proseste kesintisiz 2D/3D görüntü füzyonu için READYView kullanılmış ve çoklu parametrik değerlendirme ve PI-RADS™ V2 raporlaması için PROView'den yararlanılmıştır (Şekil 5 ve 6).

Sonuçlar

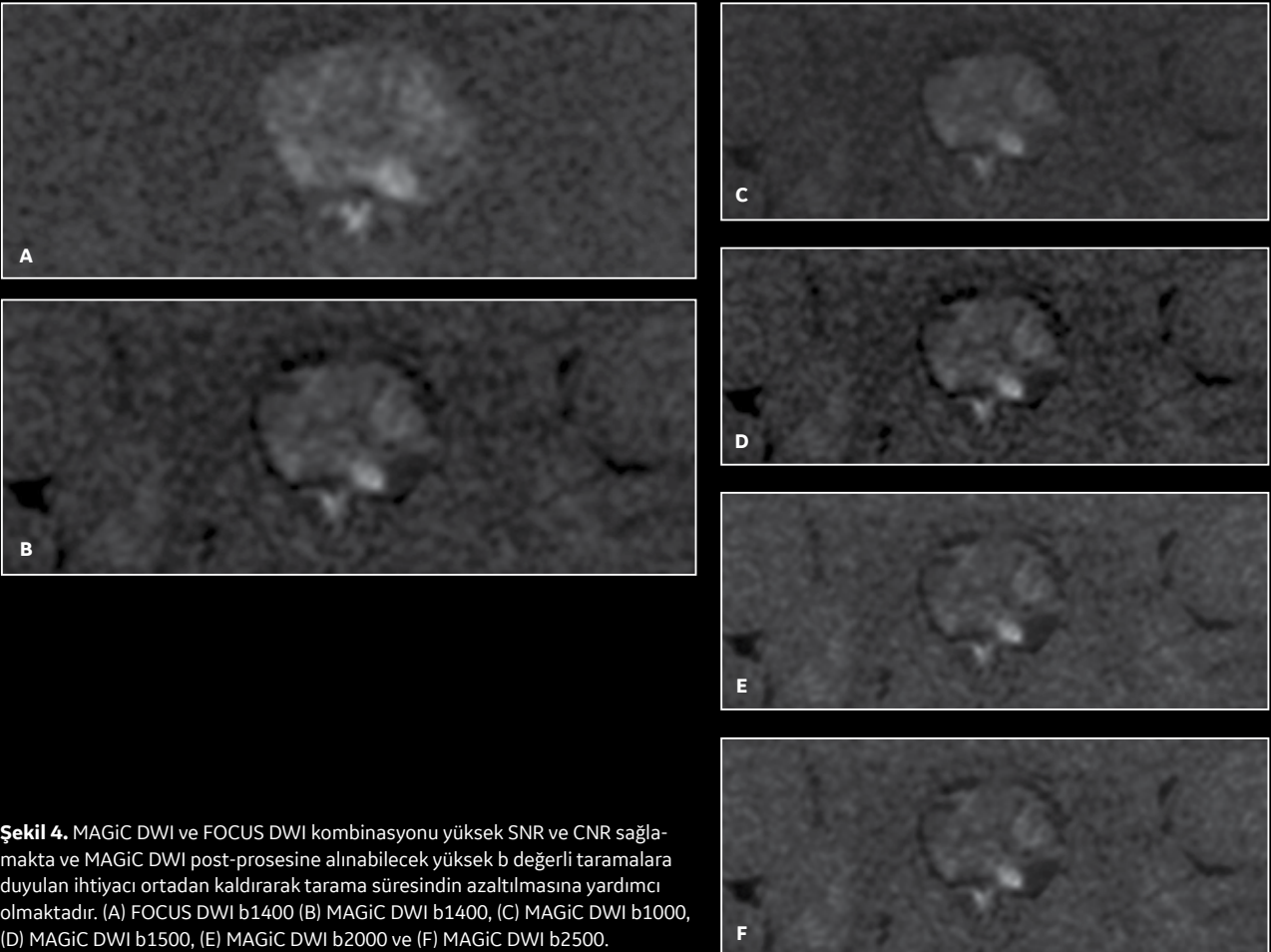
Hastaya, sol periferik bölgede adenokarsinom tanısı konmuş ve bu durum sağ lobtaki bulguları raporlayan rektal incelemeden farklı olmuştur. Biyopsiye göre hastanın PI-RADS™ skoru 4 ve Gleason skoru 7'tür.



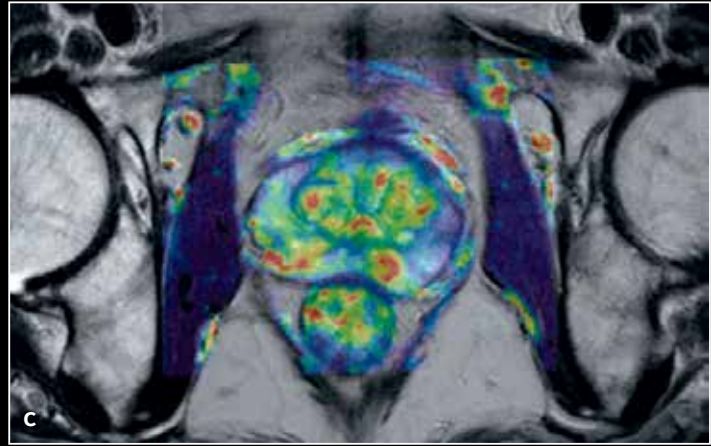
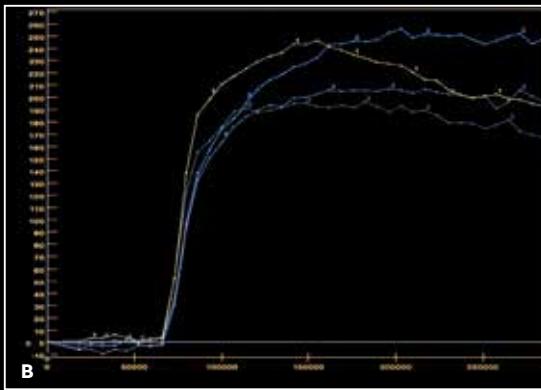
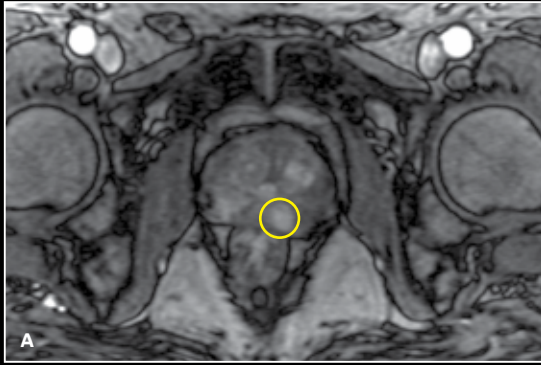
Şekil 2. PROPELLER MB, istemsiz pelvis hareketini telafi ederek makul bir süre içinde yüksek çözünürlük ve kontrastı mümkün kılmaktadır. (A) Sagittal T2 PROPELLER MB, 20 kesit, 2:55 dk; Koronal T2 PROPELLER MB, 21 kesit, 3:30 dk; (C) Aksiyel T2 PROPELLER MB, 26 kesit, 3:57dk.



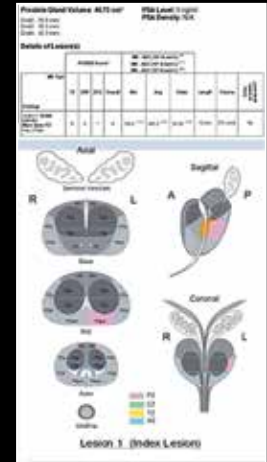
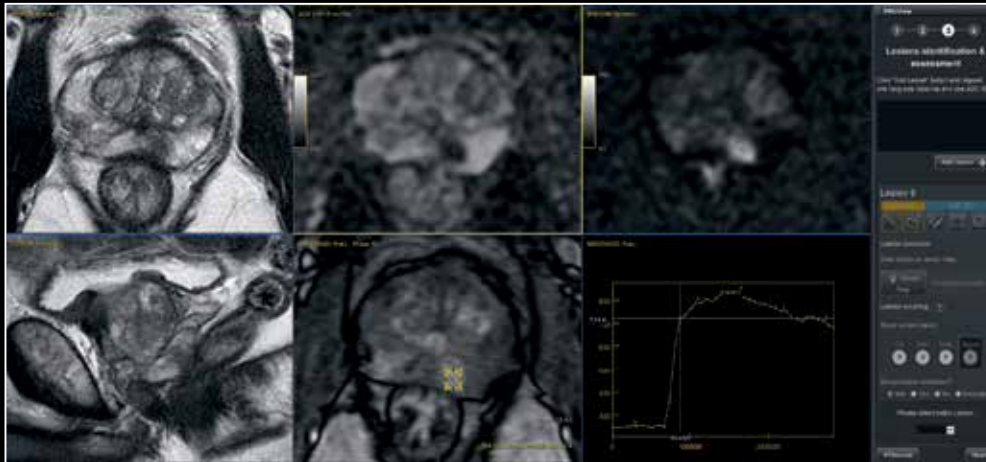
Şekil 3. FOCUS DWI ideal tarama süresinde yüksek çözünürlük ve yüksek b değeri görüntüler sağlayarak daha doğru ADC haritaları oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Aksiyel FOCUS DWI No. 1 (bkz. parametreler), (A) b50, (B) b400 ve (C) b800'de. Aksiyel FOCUS DWI No. 2 kullanılarak (bkz. parametreler) (D) 50, 400 ve 800 FOCUS DWI b değerlerinden türetilmiş ADC haritasına kıyasla (E) (F) 50 ve (G) 1400 b değerlerinden türetilmiş ADC haritası.



Şekil 4. MAGiC DWI ve FOCUS DWI kombinasyonu yüksek SNR ve CNR sağlamakta ve MAGiC DWI post-prosesine alınabilecek yüksek b değeri taramalara duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak tarama süresinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. (A) FOCUS DWI b1400 (B) MAGiC DWI b1400, (C) MAGiC DWI b1000, (D) MAGiC DWI b1500, (E) MAGiC DWI b2000 ve (F) MAGiC DWI b2500.



Şekil 5. (A) DISCO, ultra yüksek temporal ve uzaysal çözünürlük sağlamaktadır. (B) Sinyal yoğunluğu/süre eğrileri. (C) Aksiyel T2 ve K-trans permeabilite haritasının dakesintiz 2D/3D görüntü füzyonu için READYView.



Şekil 6. PROView prostat hacmi hesaplama, PSA dansitesi, lezyon haritalama ve ölçümünde iş akışına kılavuzluk etmektedir.

Görüşler

Yeni SIGNA™ Works uygulamaları FOCUS DWI, MAGiC DWI, HyperSense ve HyperCube ile zorlu multi parametrik prostat incelemeleri için doğru sonuçlar elde edebileceğimiz konusunda kendimize daha çok güveniyoruz.

Yeni MAGiC DWI ve FOCUS DWI kombinasyonu, çoklu parametrik prostat MR prosedürlerinde genel tarama sürelerinde önemli ölçüde azalması ve sonuçlara olan tanısal güvenin sağlanmasında kilit rol oynamaktadır. Ayrıca HyperSense'in kullanılması görüntü kalitesinde görünür etki olmadan tarama sürelerini daha da kısaltmıştır.

Referanslar

1. <https://www.wcrf.org/int/cancer-facts-figures/data-specific-cancers/prostate-cancer-statistics>.
2. Barrett T, Haider MA. The Emerging Role of MRI in Prostate Cancer Active Surveillance and Ongoing Challenges. AJR 2017; 208:131-139.

GSI Xtream; Basitleştirilmiş İş Akışı, Yüksek Görüntü Kalitesine Sahip Hızlı Tarama ve Nötr Dozlu İncelemeler Sağlıyor

GE Sağlık, yeni nesil Gemstone™ Spektral Görüntüleme (GSI) çözümü olan GSI Xtream'i geliştirip Revolution™ CT üzerinde kullanıma sunarken, günlük klinik uygulamalara sorunsuzca entegre olabilecek basitleştirilmiş bir iş akışı eşliğinde küçük lezyon saptama, doku karakterizasyonu ve metal artefaktlarını azaltma özelliklerini iyileştirmeyi amaçlıyordu.

GSI Xtream, spektral BT görüntüleri için ultra hızlı kV geçişiyle 8 cm kapsama alanı sağlar. ASiR-V™ ve Gemstone Clarity dedektörü sayesinde, tüm hasta boyutlarında nötr dozlu incelemeler yapılabilir. Madde yoğunluğu görüntüleri ve monokromatik görüntüler, anatomiye görüntülemenin çok ötesine geçerek doku karakterizasyonu sağlar ve böylece klinisyenlerin kontrastlı

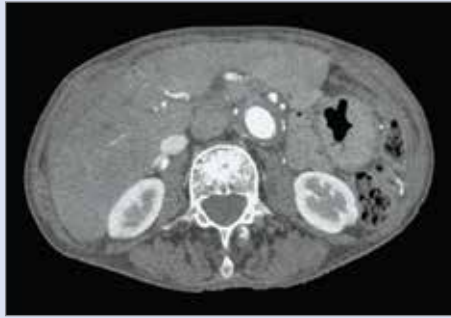
görüntülerde küçük farklılıklar içeren lezyonları daha iyi ayırt etmesini sağlar. GSI MAR, uzaysal çözünürlüğü korurken metal artefaktları bulunan hastaların taramasındaki zorlukları azaltır ve klinisyenler bu sayede yapıyı çevreleyen anatomiye görüntüleyebilir.

Lezyon saptaması ve karakterizasyonundaki iyileştirmelere ek olarak, klinik iş akışını basitleştirme konusu da ele alınmıştır. GSI Xtream, tek enerjili bir inceleme kadar sezgisel bir teknolojidir. GSI Assist ve Clinical ID, doğrudan PACS ve/veya AW'ye aktarılan görüntülerle protokol seçimini standartlaştırmaya ve otomatikleştirmeye yardımcı olur. Orijinal GSI rekonstrüksiyonu ile birleştirilen bu iyileştirmeler, iki kata kadar daha hızlı spektral BT iş akışı sağlar.²

Revolution CT'de GSI Xtream özelliğinin ilk kullanıcılarından olan Creteil, Fransa'daki CHU Henri Mondor ve Wauwatosa, Wisconsin'deki Froedtert Hastanesi, ilk etapta iş akışı ve klinik deneyimlerini Clarity ile paylaştı.

İş Akışı

Froedtert Hastanesi'nde BT Görüntüleme Uzmanı olan ve geçmişte GSI'nın önceki versiyonlarıyla hasta taramaları gerçekleştiren Bret Barnes, RT(R), günümüzdeki çalışmalarına GSI Xtream ile devam ediyor.



Şekil 1. Dalı stent greft yerleştirme işleminden sonra abdominal aortik anevrizması olduğu belirlenen hasta. Endoleak ya da kontrast ekstrevasyonu saptanmamıştır.

Parametreler: 80 mm helikal GSI Xtream, çift fazlı, 0,992:1 pitch, 0,6 sn'lik rotasyon, 355 mm kapsama alanı, 35 ml IV kontrastı. Doz: CTDI 5,58.

Görüntüler Froedtert Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.

Froedtert, radyologların hasta tetkiki için spektral görüntüleme istemesine imkan tanıyan bir elektronik protokolleştirme süreci kullanıyor. Froedtert'teki hastaların yaklaşık %40-50'si, artık Discovery™ CT750 HD veya Revolution CT üzerindeki GSI uygulamasıyla taranıyor. İki adet tarayıcı kullanılması sayesinde hastane, hasta bakımında oldukça büyük bir gelişme sağlayacak şekilde spektral görüntüleme taleplerinin %90'ını karşılayabiliyor.

Barnes, "Radyologların ve sevk eden doktorların güvenilir tanımlar koymalarına yardımcı olabilecek ek bilgiler sunabiliyoruz" diyor. "Radyolog ve sevk eden doktorların, GSI görüntülerini kullanarak lezyon veya hastalıkları tespit etmeleri çok daha kolay."

GSI'nin önceki versiyonlarında, vasküler akış tetkiki gibi uzun bir çekim sırasında rekonstrüksiyonlar BT konsolunda işlenirken BT tarayıcısının beklemede kalması gerekiyordu.

Barnes, "GSI Xtream'in hızı sayesinde rekonstrüksiyon işleminin bitmesini beklemeden hastaları arka arkaya tarayabiliyoruz" diyor. Barnes sözlerine şöyle devam ediyor; "Eğer tüm spektral görüntülemelerimizi Revolution CT ile yapmamız mümkün olsaydı kesinlikle böyle yapardık, çünkü Revolution CT'deki görüntü kalitesi, hız ve hasta hacmi diğer tarayıcımızdan daha iyi!"

Ancak, sistemin 160 mm'lik dedektör kapsama alanı gibi diğer güçlü yönleri ve Revolution CT'nin kardiyak görüntüleme dışı özellikleri nedeniyle hemen hemen tüm gated tetkikler bu sistem üzerinde gerçekleştiriliyor ve bu durum müsait görüntüleme boşluğu sayısını sınırlandırmıyor.

Barnes, gözlemlediği en önemli görüntü kalitesi iyileştirmelerinden birinin de materyal tabanlı çiftler olduğunu belirtiyor. Önceden bu görüntüler, GSI Xtream üzerinde çok daha az belirgin olan "benekli bir görünüme" sahipti. Ancak, Barnes'ın günlük iş akışında en büyük etkiye sahip olan unsur Revolution CT'nin sistem hızı.

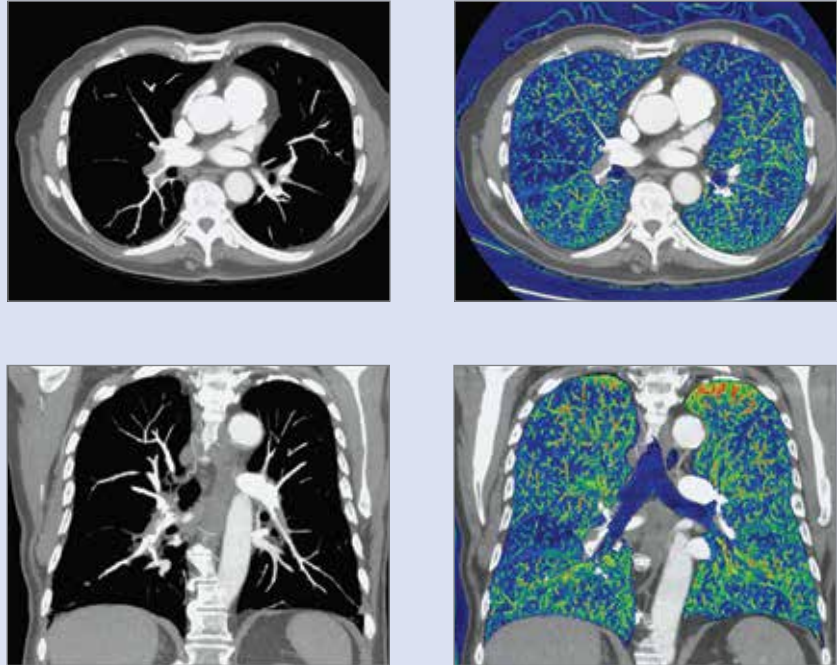
"Spektral görüntüleme çekim hızı, önceki sisteme kıyasla neredeyse iki kat daha hızlı," diye ekliyor Barnes. "Hastaların nefesini tutma süresi yarı yarıya azaldı. Bu özellik, daha iri hastalar üzerinde tüpün ısınması söz konusu olmadan daha

geniş bir mesafede tarama yapılması bakımından gerçekten faydalı oldu." HyperDrive ve GSI Xtream ile 245 mm/sn'ye kadar çekim yapılabilir.

HyperDrive, tek enerjili taramada kullanılıyor ve 50 cm'lik tam FOV'da 437 mm/sn'lik masa hızı ile hızlı çekimler yapılmasını sağlıyor. Bu özellik, bilhassa nefesini tutamayan hastalarda, hızlıca tanı konması gereken travma hastalarında ve pediatrik hastalarda önemli bir katma değer sağlıyor.

Başka bir iş akışı iyileştirmesi de hasta anatomisinin belirli bir bölgesini rekonstrükte etme özelliği. Örneğin GSI'nin önceki versiyonunda gerçekleştirilen bir göğüs-abdomen-pelvis incelemesinde radyoloji uzmanı akciğerlerin farklı bir şekilde rekonstrükte edilmesini istediğinde, "ya hep ya hiç" yaklaşımla tüm tetkikin aynı şekilde rekonstrükte edilmesi gerekiyordu. Bu durum sonraki iş akışında engel teşkil ediyordu. Barnes, artık tarayıcının tüm tetkiki rekonstrükte etmesine gerek kalmadan, sadece belirli bir bölgeyi seçerek (örn. akciğer) rekonstrükte edebiliyor.

Barnes, yüksek temporal çözünürlük veya düşük kontrastta saptanabilirlik talepleri gibi belirli klinik ihtiyaçları karşılamak üzere GSI çekim profilini daha da hassaslaştırmak üzere GSI Assist'i kullanıyor.



Şekil 2. Pozitif D-dimer ile nefes darlığı olan hasta. Tanı: Her bir akciğerin lobunun lobar dallarına uzantısı olan görünür bilateral akut pulmoner emboli. Parametreler: 80 mm Helikal GSI Xtream, 1,532:1 pitch, 0,5 sn'lik rotasyon, 300 mm kapsama alanı. Doz: CTDI 8,67.

Görüntüler Froedtert Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.

Bu özellikler sistem protokolleri içinde önceden programlanmıştır, böylece çalışma esnasında değişiklik yapılmasını gerektirmez. Ayrıca, yalnızca spesifik bir klinik ihtiyaca yönelik olan bu protokollerin diğer protokollerden ayrılmasına imkan tanıdığından, teknisyenlerin iş akışının basitleştirilmesine de yardımcı olur. Örneğin, HyperDrive ile hızlı bir çekim yapılması isteniyorsa, GSI Assist yalnızca taleple eşleşen protokolleri sunar.

Daha az kontrast uygulaması ve mükemmel görüntü kalitesi

Medical College of Wisconsin'de Radyoloji Profesörü ve Froedtert Hastanesi'nde radyolog olarak görev yapan W. Dennis Foley, MD, FACR için Revolution CT ile sağlanan görüntü kalitesi artışı, vasküler görüntülemeye tabi olan hastalarda daha düşük kontrast hacmi anlamına geliyor. Görüntüde üniformite sağlayan geniş dedektör kapsama alanı ile hastalar daha hızlı taranabiliyor.

Dr. Foley, "Düşük kontrastlı uygulama, böbrek yetmezliği olan hastalar için önemli," diyor. "Karaciğer, pankreas ve böbrek ile ilgili abdominal tetkiklerde GSI Xtream'i kullanarak, monokro-

matik ve materyale özgü görüntüleme aracılığıyla görüntü kontrastını belirginleştirebiliyoruz."

Dr. Foley'e göre monokromatik görüntüler, düşük kontrast çözünürlüğüne sahip sistemlerde gözden kaçırılacak küçük hepatik, pankreatik veya renal lezyonların saptanmasını sağlıyor.

Spektral görüntüleme ayrıca pulmoner embolilerin (PE), özellikle küçük pulmoner dallardaki subsegmental PE'nin saptanmasında da fayda sağlıyor. İlaveten Dr. Foley, hasta yönetiminin en iyi şekilde yönlendirilmesini sağlamak üzere, ürüt veya ürüt-harici bir kalkül olmasından bağımsız olarak böbrek taşının kimyasal bileşimini daha güvenli bir şekilde belirleyebiliyor.

Dr. Foley, "Departmanımızda herkesin vurguladığı en büyük avantaj mükemmel görüntü kalitesi," diyor. Diğer bir önemli özellik ise, görüntü kalitesinin tek enerjili incelemeyle aynı doz seviyelerinde artırılmış olması. Froedtert Hastanesi'nde gerçekleştirilen tüm spektral BT incelemeleri, nötr doz çerçevesinde protokolleştirildi.

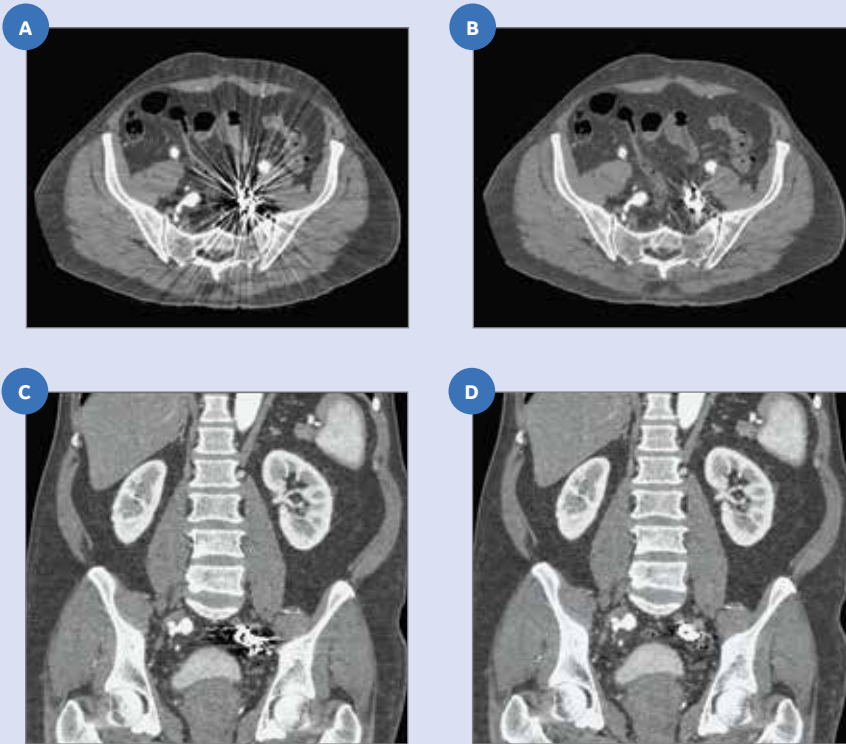
GSI MAR ile azaltılan metal artefaktı, implantları olan hastalarda da fayda sağlıyor. Dr. Foley, omurga implantı olan hastalarda

lumbar artefaktın aort üzerinde katman oluşturarak tanılamayı zorlaştırdığını belirtiyor. GSI MAR'ın artefaktı baskılaması sayesinde, Foley tanılama için daha fazla görüntüleme bilgisi elde ediyor.

Monokromatik ve materyale özgü görüntülerin çeşitli klinik uygulamalarda tanısal amaçlar için kullanımı, Dr. Foley'in klinik araştırmalarda keşfetmeyi planladığı bir alan. Dr. Foley, damarlarda ve küçük tümörlerde kontrastı artıran madde yoğunluğu görüntülerinin ve tüm doku kontrastı aralığını gösteren monokromatik görüntülerin sağladığı bilgiler arasında bir paralellik olduğunu düşünüyor.

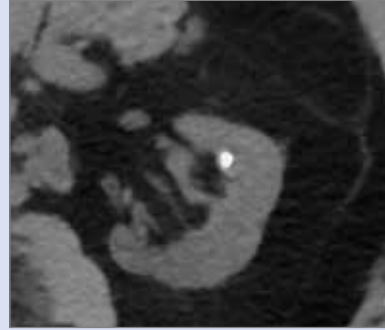
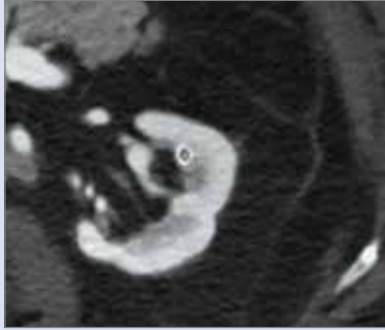
Lezyon saptaması

Creteil, Fransa'daki CHU Henri Mondor Hastanesi'nde radyoloji uzmanı olan Profesör Alain Luciani, karaciğer onkolojisinde gelişmiş lezyon saptaması ve karakterizasyonu için Revolution CT'nin GSI Xtream özelliğini kullanıyor. Alain Luciani; "Bu teknoloji, gözden kaçabilecek tümörlerin yakalanması için kullanılıyor.



Şekil 3. Ameliyat sonrası aortoiliak cerrahi greft ve koil takibi. (B,D) MAR ile geliştirilmiş görüntü kalitesine dikkat edin. Parametreler: 80 mm helikal GSI Xtream, 0,992:1 pitch, 1,0 sn'lik rotasyon, 530 mm kapsama alanı, artefaktın azaltılması için MAR modu. Doz: CTDI 27,51.

Görüntüler Froedtert Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.



Şekil 4. Yumurtalık kanseri olan bir kadın hastanın histerektomi sonrası görüntüsü. Tanı: Lenfadenopati ve 0,5 cm non-obstrüktif sol böbrek kalkülü. Parametreler: 80 mm helikal GSI Xtreem, Göğüs/Abdomen/Pelvis, 0,992:1 pitch, 1,0 sn'lik rotasyon, 530 mm kapsama alanı. Doz: CTDI 37,44.

Görüntüler Froedtert Hastanesi'nin izniyle kullanılmıştır.

Daha fazla tümör saptayabileceğimizi söylemiyorum, yalnızca tümörlerin büyüyen kısmını tespit etmenin çok daha kolay olduğunu belirtiyorum” diyor.

Ayrıca, spektral görüntülemenin karaciğer tümörlerine yönelik kantitatif analizde yardımcı olabileceğini belirtiyor. Ve sözlerine şöyle devam ediyor; “Spektral görüntüleme ile tümörleri fiilen farklı bileşenlerine ayırabiliyorsunuz. En yüksek iyot konsantrasyonu pik değerini ve bunun tümör genelinden nasıl farklı bir davranış sergilediğini görebilirsiniz. Burada görülen davranış, tabii ki karaciğerde görülenden farklı oluyor. Böylece, tümörlerin farklı bileşenlerine ayrılması için araçlar sağlanabiliyor; bu, tümörün farklı kısımlarının kantitatif analizi için ilk adımdır.” Alain Luciani; 75 hasta üzerinde gerçekleştirilen, spektral verilerin polikromatik standart verilerle karşılaştırıldığı ve metastaz tespit oranında artış elde edilen bir melanom çalışmasından bahsediyor.³ Bu çalışmadaki araştırmacıların, başta kaslarda veya yumuşak dokularda bulunan metastatik lezyonlar olmak üzere, [çift enerjili BT ile taranmış] hastalarda daha fazla lezyon saptandığı sonucuna vardığı biliniyor.

Onkoloji hastalarında çift enerjili BT'nin (DECT) rolü, çeşitli literatür çalışmalarında test edilmiştir. Danimarkalı bir ekip, rektum kanseri hastalarındaki mezorektum lenf düğümlerine yönelik iyi tasarlanmış bir ex-vivo ve in-vivo çalışmanın sonuçlarını bildirmiştir. Çift enerjili BT'de toplam 240 lenf düğümü değerlendirilmiştir.⁴ Profesör Luciani; “Spektral BT, rektum tümörlerine yakın konumdaki lenf düğümlerinde kontrastı artırmış ve MRG'ye benzeyen doğru evreleme sağlamıştır,” diyor. ASiR-V1 ve Gemstone Clarity dedektörü bir arada kullanıldığında hasta radyasyon dozu azaltılabilir. Böylece, GSI'da elde edilen gelişmiş kontrast-gürültü oranı sayesinde yeni çekim protokolleri tasarlanabiliyor ve daha düşük dozlu çekim

parametreleri elde edilebiliyor. Örneğin Profesör Luciani'nin 8 mGy'lik BT doz indeksi kullanarak gerçekleştirdiği bir spektral BT taramasında, hastanın göğüsten pelvise kadarki bölgesi tekli portal venöz fazlı çekim ile görüntülenmiştir. Bu değer, GSI çekimi olmadan gerçekleştirilen 14 mGy'lik önceki BT doz indeksinden çok daha düşüktür. “Şu an için ele aldığımız zorluk, GSI'yi GSI-harici bir teknikle karşılaştırırken nötr bir doza ulaşmak için bu optimizasyonların takip edilmesidir.”

Sonuçta, Profesör Luciani Revolution CT'deki GSI Xtream'in önceki nesil GSI'dan daha iyi algoritmalar, daha az gürültü ve daha iyi sanal kontrastsız görüntüler sağladığını tespit etti. O, spektral görüntülemenin genel bağlamda klinik katma değer sağladığına inanıyor. Profesör Luciani; “Spektral BT çekim, araçlar, iş akışı ve rekonstrüksiyonlar açısından optimal doku karakterizasyonu aracı. Kantitatif fonksiyonel görüntülemeye de potansiyel bir role sahip,” diyor.

Referanslar

1. Klinik uygulamalarda ASiR-V kullanımı klinik işlem, hasta boyutu, anatomik konum ve klinik uygulamaya bağlı olarak BT hasta dozunu azaltabilir. Uygulanacak klinik işlemlerde tanınal görüntü kalitesi elde etmek için uygun dozu belirlemek üzere bir radyolog ve hekimle konsültasyon yapılmalıdır.
2. Revolution HD'deki önceki nesil GSI özelliğiyle karşılaştırıldığında
3. Uhrig M, Simons D, Bonekamp D, Schlemmer HP. Improved detection of melanoma metastases by iodine maps from dual energy CT. Eur J Radiol. 2017 Mayıs; 90:27-33.
4. Al-Najami I, Lahaye MJ, Beets-Tan RG, Baatrup G. Dual-energy CT can detect malignant lymph nodes in rectal cancer. Eur J Radiol. 2017 Mayıs; 90:81-88.

Düşük Doz Galyum-68 PET Çalışmasındaki Yüksek Hassasiyet Hasta Yönetimine Kılavuzluk Ediyor

Olguyu gönderen: Jaslok Hastanesi ve Araştırma Merkezi, Mumbai, Hindistan

Giriş

Onkoloji hastaları genel olarak hastalığın tanısı, evrenmesi ve tedavi takibi için PET/BT görüntülemeye tabi tutulur. PET dedektör teknolojisindeki son gelişmeler, daha düşük dozlara, daha kısa tarama sürelerine ve küçük lezyonların mükemmel şekilde tespit edilebilirliğine olanak sağlayan olağanüstü bir görüntü kalitesi için daha yüksek hassasiyet sağlamıştır. PET görüntü rekonstrüksiyonundaki eşzamanlı gelişmeler, özellikle tutarlı ve doğru PET kantifikasyonu, klinisyenlerin hastalıkları düzgün bir şekilde evlendirebilmeleri ve takip edebilmeleri için mevcut bilgileri daha da geliştirmektedir.

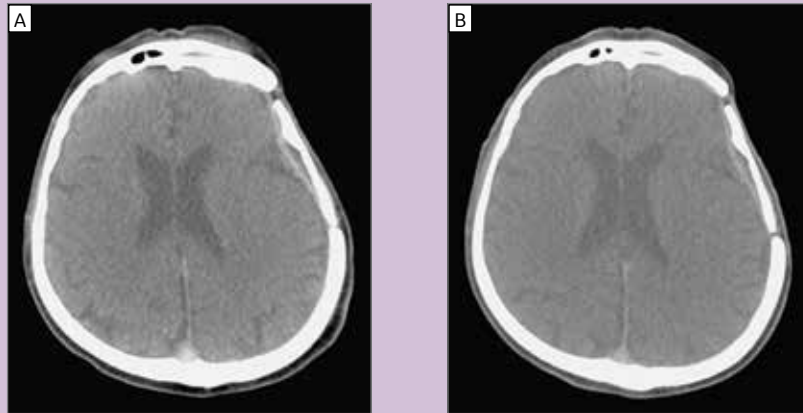
Time-of-flight (TOF) PET görüntülemenin faydaları literatürde belgelenmiştir. TOF rekonstrüksiyonu; daha hızlı, daha üniform bir yakınsama¹ ve küçük lezyonların ve görüntü detaylarının daha iyi tanımlanması ve gelişmiş üniformite ve gürültü azaltma eşliğinde daha avantajlı bir kontrast kazanımı-gürültü ödünleşimine imkan tanır.² Bununla birlikte, aşağıdaki klinik olguda, yüksek hassasiyet ve görüntü kalitesine sahip TOF-hari-

ci bir PET/BT sisteminin klinik güveni artırabileceği ve bunun da bilinçli bir tedavi süreci sunabileceği gösterilmiştir.

Hasta geçmişi

Altı aylık bir baş ağrısı öyküsü olan 72 yaşında bir erkek hasta, iştih kaybı ve görme bozuklukları nedeniyle kafasının BT taraması için sevk edildi. Kafatasının sol yanının taban bölgesinde bir lezyon tespit edildi ve lezyon menenjiyom olarak doğrulandı. Hasta, lezyonun çıkarılması için ameliyat edildi. Hasta bir yıl içinde, kafatası tabanında oluşan rezidüel lezyonun çıkarılması için iki ameliyat daha geçirdi.

Hastanın semptomları nüksetti; yeni meydana gelen ek lezyonlar olup olmadığının veya lezyonların önceden gözden kaçırılıp kaçırılmadığının belirlenmesi için bir MR istendi. Ek olarak, kafatasının tabanında güçlü bir tutulum gösteren Galyum-68 (68Ga) ile bir TOF PET/BT çalışması gerçekleştirildi. Ek lezyonları belirleyen bu görüntüleme çalışmalarının sonuçlarına dayanarak, Gamma Knife™ ile stereotaktik radyocerrahi (SRS) planlandı.



Şekil 1. (A) TOF sisteminden BT ve (B) Discovery IQ 5-Ring sisteminden BT.

“Klinisyen, Discovery IQ 5-Ring PET/BT sayesinde, geçmişte yapılmış önceki nesil bir TOF PET/BT taramasıyla görüntülenemeyen santimetre-altı lezyonları görüntüleyebildi.”

SRS'den üç ay sonra hastanın semptomları nüksetmeye devam ediyordu. Hastaya daha önce üç geleneksel cerrahi rezeksiyon ve bir SRS uygulanmış olduğundan 90Y-DOTATOC3 ile peptit reseptör radyonüklid tedavisi önerildi.

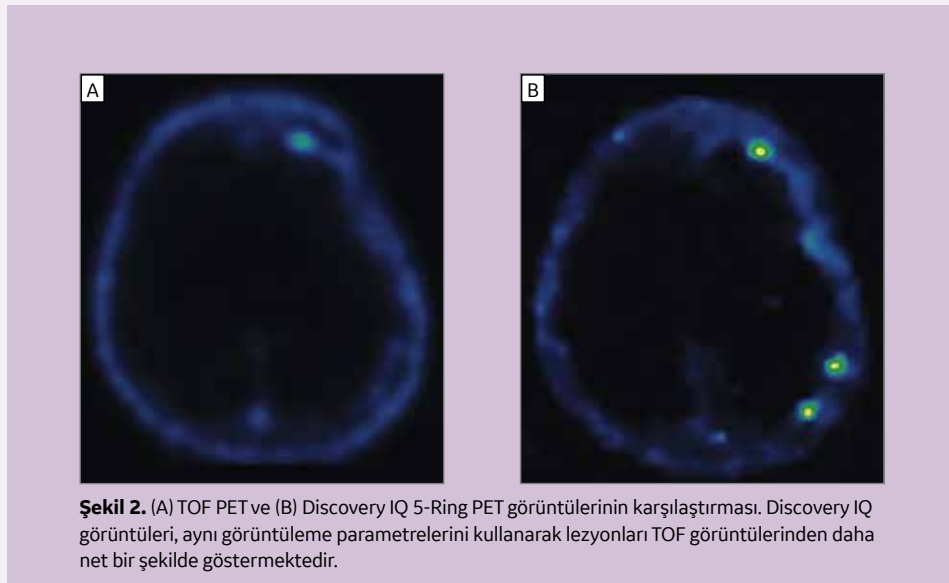
Hasta, 22 cps/kBq değerine kadar endüstrideki en yüksek NEMA hassasiyetine sahip 26 cm'lik bir AFOV ile, Discovery™ IQ PET/BT üzerinde 68Ga DOTATOC3 içeren bir PET/BT çalışması için Jaslok Hastanesine sevk edildi.⁴ Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, hasta ya ikinci bir SRS ya da 90Y-DOTATOC3 tedavisi için sevk edilecekti.

Discovery IQ ile elde edilen görüntülerde, önceki TOF PET/BT çalışmasına kıyasla, görüntü kalitesinde yeni lezyonların saptanmasına yol açan anlamlı bir fark olduğu kaydedildi. Üç ila dört adet daha santimetre-altı lezyon net bir biçimde tespit edildi. Geçmişte yapılmış önceki nesil PET/BT'de yalnızca belli belirsiz bir şekilde tespit edilen bu lezyonlar, MR görüntülerinde ya da PET/BT'nin BT kısmında hiç görülmemişti. Ek olarak, Discovery IQ'nun yüksek hassasiyetinden dolayı önceki PET/BT çalışmasında kullanılan dozun yarısı (3 mCi ile 1,5 mCi) hastaya uygulandı.⁵

Discovery IQ çalışmasının sonuçlarına dayanarak, hastaya 90Y-DOTATOC3 tedavisi önerildi ve lezyonlar herhangi bir ameliyat türü için çok küçük görüldüğünden başka bir SRS önerilmedi.

Görüşler

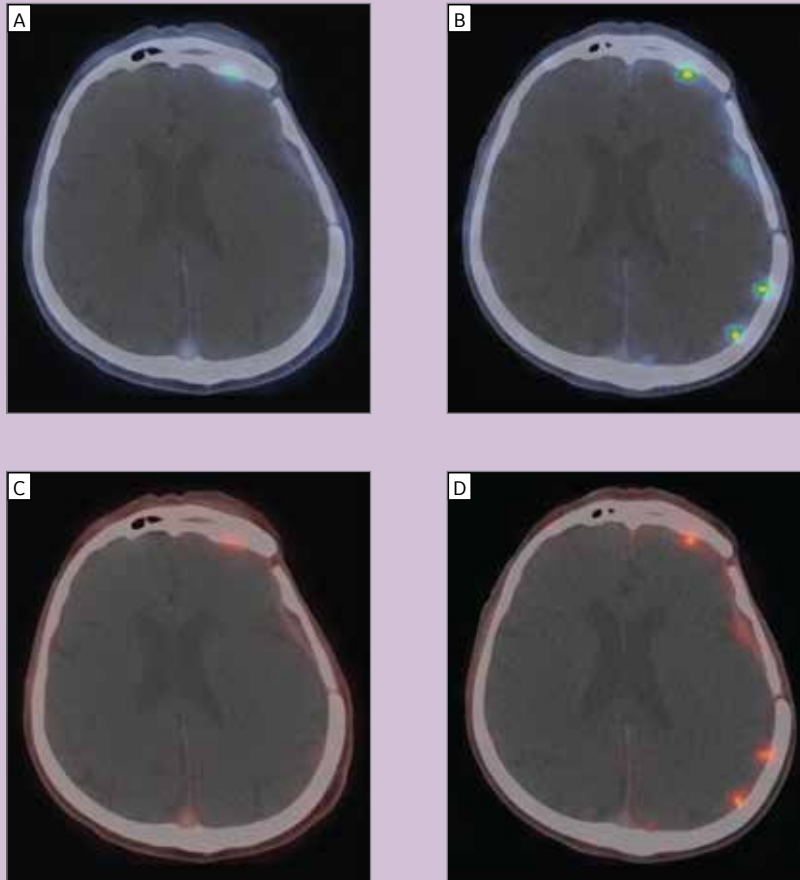
Klinisyen, Discovery IQ 5-Ring PET/BT sayesinde, geçmişte yapılmış önceki nesil bir TOF PET/BT taramasıyla görüntülenemeyen santimetre-altı lezyonları görüntüleyebildi. Literatürde TOF'un yüksek görüntü çözünürlüğü sağladığı belirtilmesine rağmen, Discovery IQ 5-Ring gibi yüksek hassasiyet ve görüntü kalitesi sağlayan TOF-harici bir sistemin klinisyenin lezyonları açıkça görmesine yardımcı olabileceği bu hastanın olgusunda açıkça anlaşılmaktadır. İlaveten, doz azaltma özelliği, başta tedavi izleme ve tedavi sonrası değerlendirmeler için takip PET/BT çalışmalarına tabi olan onkoloji hastaları olmak üzere hastaya ek yararlar sağlar.



“Doz azaltma özelliği, başta tedavi izleme ve tedavi sonrası değerlendirmeler için takip PET/BT çalışmalarına tabi olan onkoloji hastaları olmak üzere hastaya ek yararlar sağlar.”

Discovery IQ 5-Ring'in ek bir avantajı da hızlı tarama süresidir. Tam vücut PET taraması önceden yedi ya da sekiz yatak pozisyonu veya ayak/ayak parmakları görüntüleniyorsa yatak dokuz pozisyonu gerektirirdi. Tam vücut PET taraması, artık aynı kapsama alanı için dört ila beş yatak pozisyonu ile tamamlanabilmektedir. Ayrıca, her yatak pozisyonu için görüntüleme süresi 2,5 dakikadan 1,5 dakikaya düşürülmüştür ve yatak pozisyonu başına 1 dakikalık bir görüntüleme süresi de elde edilebilmektedir. Bunun anlamı, inceleme süresinin 12 ila 15 dakikadan yaklaşık 7 dakikaya kadar azaltılmasıdır.

1. Karp JS, Suleman S, Daube-Witherspoon ME, Muehllehner G. The benefit of time-of-flight in PET imaging: Experimental and clinical results. J Nucl Med, 2008 Mar; 49(3): 462-470.
2. Lois C, Jakoby BW, Long MJ, et al. An Assessment of the Impact of Incorporating Time-of-Flight Information into Clinical PET/CT Imaging.
3. Radiopharmaceuticals discussed here may not be approved in every country; may not be available in all markets.
4. Comparing Discovery IQ 5-Ring to other PET/CT scanners as reported in ITN online comparison charts (April 2014).
5. Consult full prescribing information for indications for use and administration information of radiopharmaceutical.



Şekil 3. (B, D) Discovery IQ 5-Ring PET/BT görüntülerinde, lezyonlar (A, C) TOF görüntülerine kıyasla net bir şekilde görülebilir.

Discovery IQ

Düşük Dozda Yüksek Sensitivite



Yenilikler

Yeni LightBurst Dedektör

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

Yeni Q.Clear Rekonstrüksiyon

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

Yeni Sistem Tasarımı

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





zeka

sağlık hizmetlerinin geleceğini şekillendiriyor

Önceden GE Sağlık Yapay Zeka Görüntüleme ve Analizleri'nde Tıbbi Direktör olan MD, MSc Chris Austin'in bir sunumuna dayanarak hazırlanmıştır

Yapay zeka (AI) her yeredir. Telefonlarımızda, arabalarımızda, mutfaklarımızda ve hatta valizlerimizde. Yapay zekanın ortaya çıkışı bazı sağlık hizmeti sağlayıcılarını heyecanlandırmış, bazılarını şüphelendirmiş ve bazılarını da gelecek hakkında endişelendirmiştir. Yine de insansı robotların, ön hasta bakımında doktorları tamamen ortadan kaldırdığı bir dünya pek mümkün değildir. Makineler de radyologların yerini alamayacaktır. Bunun yerine insanın ve makinenin birlikte çalışarak tüm dünyada üretkenliği, klinik kaliteyi ve sağlık hizmeti masraflarını önemli ölçüde iyileştirebileceği çok büyük bir potansiyel vardır.

Araştırma, yapay zekanın rolü ve potansiyel etkisi üzerine yukarı yönlü bir grafiğe işaret ediyor. Yapay zekanın hızlanan gelişimini ve yaygınlaşmasının bir sonucu olarak 2030 itibarıyla global GSMH'nin %14 artış kazanması ön görülüyor.¹ Yapay zeka 2030 itibarıyla global ekonomiye 15,7 trilyon dolar¹ katkı sağlayarak Çin ve Hindistan'ın toplam mevcut üretimini geride bırakabilir. Bu rakamın 6,6 trilyon doları artan verimlilikten; 9,1 trilyon doları ise yapay zekanın kullanıldığı ekonomilerdeki artan tüketimin yan etkilerinden gelecektir.¹

İşgücü verimliliğindeki iyileştirmelerin, 2017-2030 yılları arasında yapay zekadan kaynaklı tüm GSMH kazancının %55'ten fazlasına tekabül etmesi bekleniyor. Verimlilik üzerindeki etkisi rekabetçi bir dönüşüme yol açabilir ve uyum sağlayıp adapte olmayı başaramayan işletmeler geri dönüş zamanlarında fiyatlarından ve masraflarından ödün vermek zorunda kalabilir. Bunun sonucunda pazar paylarında önemli miktarda kayıp yaşarlar. Üstelik yapay zekanın adaptasyonundaki bu ilk aşamanın potansiyeli, temelde yeni şeyler oluşturmak yerine hali hazırda yapılanları iyileştirmeyi hedefliyor.

Peki yapay zeka klinik uygulamada ve radyoloji sektöründe ne anlama geliyor? Modern radyoloji, pek çok gelişmiş pazarda gelişmiş görüntüleme talebinin artmasından ve radyolog kaynağının durağanlaşmasından veya azalmasından dolayı verimlilik sorunlarıyla yüzleşmeye devam etmektedir. Geçtiğimiz on yılda, Birleşik Krallık'ta MR görüntüleme talebi yılda ortalama %13,2 artış göstermiştir² ve 2016'da danışman radyolog verilerinin yaklaşık %9'u silinmiştir.³ ABD'deki radyologların %49'u tükenmişlik belirtileri raporlamıştır ve bir rapora göre talebin karşılanması için 2020 yılına kadar 1100'den fazla ek radyoloğa ihtiyaç duyulduğunu ön görmektedir.⁴

Japonya'daki radyologların iş yükü global ortalamasının 4,3 katıdır; Japonya'da sürdürülebilir ve kaliteli bir sağlık hizmeti verilebilmesi için mevcut radyolog sayısının 2,5 katına ihtiyaç duyulmaktadır.⁵

Klinik kalitenin iyileştirilmesi, uygulama klinisyenlerinin ve sağlık hizmeti sağlayıcısı organizasyonların tümünün odaklandığı bir konu olmaya devam etmektedir. Konu klinik kaliteyi geliştirmek olduğunda radyoloji bir istisna değildir. Retrospektif çalışmalara göre ortalama %30'luk bir hata oranıyla yılda 40 milyon radyolojik hatanın meydana geldiği⁶ tahmin ediliyor.⁷ Yalnızca görüntüyü okurken hatalardan kaçınmak yeterli olmamaktadır. Radyolojinin tüm iş akışı boyunca klinik kaliteyi iyileştirmeye yönelik fırsatlar bir görüntü incelemesinin talep edilmesi sırasında veri girişlerindeki hatalardan, yanlış hasta bilgisi girişlerinden, yanlış protokol kullanımından veya sorulan klinik soruya en iyi cevabı vermek için tam uymayan bir protokol seçmekten kaçınmaya kadar çeşitli alanlarda ortaya çıkmaktadır.

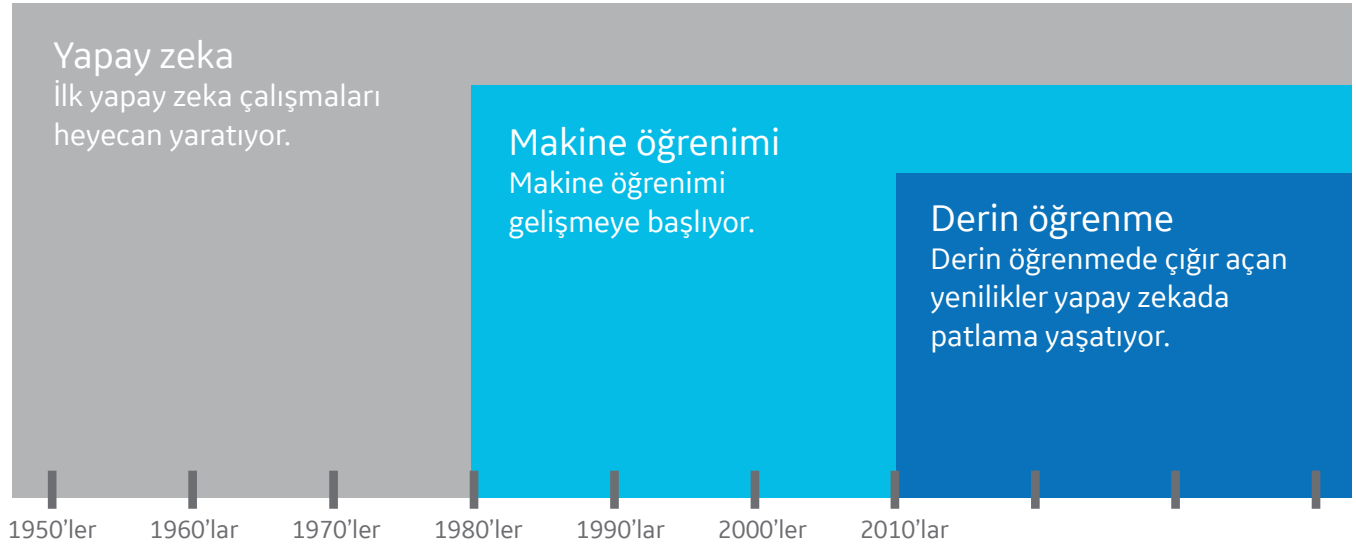
Dünya Sağlık Örgütü, global radyoloji açığının "bulaşıcı hastalık salgınları ve doğal afetlerden çok daha az tartışıldığını ancak toplum sağlığı üzerinde oluşturduğu tehlikelerin en az bunlar kadar ciddi olduğunu" ifade etmiştir.

Sağlık hizmetinde düşük maliyetler, iyi-

leştirilmiş kalite ve verimli hizmet gibi konular açısından daha iyi sonuçlara ihtiyacımız var ve yapay zeka bize bu konuda yardımcı olabilir. Sağlık hizmetlerinde yapay zeka ortamının başarısı için sağlık hizmetleri tesisleri, BT, veri kaynakların ve profesyonel organizasyonlardan oluşan endüstriyel ve klinik ortaklıklar büyük öneme sahiptir.

Gelişmekte olan ülkelerdeki vatandaşlarının yaklaşık %70'inin temel tanısal radyoloji hizmetlerine erişimi yoktur.⁸ Örneğin, 43 milyon nüfuslu Kenya'da ülkenin tamamında 200 radyolog vardır.⁸ Massachusetts General Hospital'da ise hastaneye bağlı 126 radyolog vardır.⁸

GE Sağlık, düzenli verilerle doktorları ve hastaları buluşturarak yapay zeka ile sağlık hizmetlerinin geleceğini benimsemiştir. Kopuk, heterojen veriler insan beyninin işleyebileceğinden daha fazla şekilde artmaktadır. Yapay zeka, karmaşık görevleri etkili şekilde yerine getirmek üzere hasta bilgilerini organize edip analiz ederek klinisyenlere daha iyi tanı ve tedavi planları konusunda yardımcı olabilir.



Şekil 1. Yapay zeka, makine öğrenimi ve derin öğrenmeye ilişkin zaman çizelgesi. Yapay zeka bir bilgisayara insan gibi davranabilmeyi öğretiyor. Dünya hakkında bilgisi var, öğrenebiliyor, mantık yürütebiliyor, plan yapabiliyor, iletişim kurabiliyor ve nesneleri hareket ettirebiliyor. Makine öğrenimi yapay zekanın bir alt alanıdır. Özellikle programlanmasına gerek kalmadan verilerden öğrenebilen veri odaklı bir yaklaşımdır. Derin öğrenme, makine öğreniminin bir alt alanıdır ve biyolojik yapılardan ilham alınan “nöral ağ”, hiyerarşik gösterimleri otomatik olarak öğrenebilir.

Tüm değer zincirindeki fırsatlara bakarak zamanla gelişecek sistemler inşa edebiliriz. GE Sağlık, bir yapay zeka kütüphanesi geliştirmek için UCSF, Boston Children's Hospital, UPMC ve Partners Healthcare ile birlikte çalışmıştır. Bu derlemeye, tanı ve tedaviyi iletirmek için derin öğrenme algoritmaları, tasarım ve ticari teknolojiler, yapay zeka özellikli iş akışı ve çoklu bakım alanları ve tıbbi uzmanlık alanlarında hasta sonuçlarını iyileştirmek için klinik verimlilik çözümleri dahildir.

GE'de cihazları daha akıllı yapmak üretkenliğe ve klinik zorluklara yönelik ilk adımdır. MR konusunda GE'nin yapay zeka vizyonunda hastaların hızlı değerlendirilmesi için MR görüntülerinin basitleştirilmesi ve düzenlenmesi ile klinik karara ulaşmak için ölçülebilir morfometri sağlanması vardır. GE ayrıca MR taramalarının planlanması ve yürütülme yönteminde devrim yaratacak şekilde hasta geçmişi ve önceki taramaların bağlamsal verilerini parametre seçiminegehealthcare dahil

ederek yapay zeka kullanımını araştırıncaktır. Bununla birlikte yapay zekanın, artefaktların tarama sırasında tespit edilmesine yardımcı olarak teknisyeni tekrar tarama yapması konusunda uyarması da olasılıklar dahilindedir. Son olarak, derin öğrenmenin kullanılmasıyla aralıklı verilerle daha kısa sürede daha iyi görüntü rekonstrüksiyonu yapmaya ve anormallikleri tanımlamaya, segmentlere ayırmaya ve sınıflandırmaya yardım eden araçlar geliştirmeye katkı sağlayabilir.

Bugün GE'nin yaklaşık 400 adet makine öğrenimi patenti ve 50 adet derin öğrenme patenti vardır. Sektör lideri 100'den fazla ileri görüntüleme uygulamalarına yaklaşık 2 milyar dolar yatırım yapılmıştır. GE ayrıca, 20'nin üzerinde akademik işbirliğine ek olarak NVIDIA, Intel ve Microsoft™ gibi öncü teknoloji şirketleriyle de işbirliği içerisinde. Radyoloji, göz açıp kapayıncaya kadar yapay zeka ile daha güçlü bir hal alacaktır.

Radyolojiyle ilgili bloglar yazan anonim bir yazarının dediği gibi “Meslekleri tehlikeye düşecek olan radyologlar sadece yapay zeka ile çalışmayı reddedenler olacaktır.”

Referanslar

1. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>.
2. <https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2014/11/Annual-Statistical-Release-2014-15-DID-PDF-1.1MB.pdf>.
3. <https://www.rcr.ac.uk/publication/clinical-radiology-uk-work-force-census-2016-report>.
4. [https://www.jacr.org/article/S1546-1440\(15\)01218-1/fulltext](https://www.jacr.org/article/S1546-1440(15)01218-1/fulltext).
5. Nakajima et al, Radiat Med (2008) 26:455-465. Radiat Med. Ekim 2008;26(8):455-65.
6. Bruno MA, Walker EA, Abujudeh HH. Understanding and confronting our mistakes: the epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. Radiographics. 2015;35:1668-1676.
7. Error and discrepancy in radiology: inevitable or avoidable? Insights Imaging Şubat 2017.
8. Silverstein J. Most of the World Doesn't Have Access to X-rays. The Atlantic, 27 Eylül 2016. Erişim adresi: <https://www.theatlantic.com/health/archive/2016/09/radiology-gap/501803/>.

Senographe Pristina.™

Konfor. Güvenilirlik.
Yüksek Görüntü Kalitesi.

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.



Hız ve Geniş Kapsama Alanı Medico Teknon'un Yüksek Hasta Verimi Sağlamasına Yardımcı Oluyor

Son on yılda, BT görüntüleme teknolojisindeki önemli gelişmeler, kardiyak görüntülemede bu sistemleri öne çıkardı. BT; tüm kalp kapsama, çok kısa süreli hacim çekimleri, ince kesitli hacim kapsamı ve doz azaltma gibi özellikleriyle atan kalbi non-invazif bir yöntemle inceleme için iyi olduğu kadar, vücut görüntüleme için de önemli faydalar sağlıyor.

Söz konusu göğüs, abdomen ve pelvis incelemesi olduğunda organların, dokuların ve kemiklerin detaylı, kesit görüntüleri sayesinde BT, günümüzde mevcut en hızlı ve en hassas görüntüleme araçlarından biridir.1 BT ayrıca, hekimlerin bir lezyonun varlığını ve konumunu doğrulaması, çevresindeki dokuya yayılım derecesini belirlemesi ve ölçümler yapması için gerekli bilgileri sağlayarak birçok kanser türünün tespit edilmesinde ideal bir görüntüleme tekniğidir.

İspanya, Barselona merkezli Centro Medico Teknon'da BT, hastalarda tanılama aracı olarak önemli bir rol oynuyor. Ülkenin önde gelen özel hastanelerinden biri olan Centro Medico Teknon, Revolution™ CT gibi en yeni teknolojik gelişmeleri

kullanarak klinik mükemmeliyet sunuyor. Hastane ayrıca Uluslararası Birleşik Komisyon (JCI) tarafından akredite edilmiştir. Dr. Nadine Romera Lobato'ya göre, BT'nin kullanıldığı en önemli endikasyon onkolojidir (vücut); bunu nöroloji, travma ve kardiyoloji takip eder. Hastane, Revolution CT ile günlük ortalama 85 hasta taramasıyla, dünya çapında önde gelen akademik kurumlarla kıyaslandığında bile çok yüksek bir hacme sahip. %80 oranla BT incelemelerinin çoğunluğu ayakta tedavi gören hastalarda uygulanmaktadır.

Hastanede Revolution CT'ye ek olarak, başka bir üreticinin 64 sıra dedektörlü BT sistemi bulunuyor. Ancak hızı, güvenilirliği ve güvenilir tanı koymak için gerekli olan düşük dozda yüksek görüntü kalitesi nedeniyle Revolution CT, radyologların tercih ettiği seçenek oluyor. Dr. Romera, "Revolution CT'yi mümkün olduğunca sık kullanmaya çalışıyoruz" diyor. "Genellikle her anjiyografide, kardiyak veya kolonoskopi incelemesinde sadece Revolution CT'yi kullanıyoruz."



Şekil 1. Centro Medico Teknon hekimleri, Revolution CT ile (A, B) komplikasyonları görüntülemek veya eklem replasmanı ameliyatından kaynaklanan enfeksiyonları tespit etmek için anatomiği görüntüleyebiliyor. (C-E) Revolution CT'nin yüksek görüntü kalitesi, kontrast madde enjeksiyon dozunu bazı vakalarda %80'e kadar azaltmasını sağlıyor.

“Bize göre (Revolution CT), ihtiyaç duyduğumuz klinik yanıtları almak için hastalarımızda kullanabileceğimiz en iyi Teknolojilerden biri.”

Dr. Nadine Romera Lobato

Bu durum, travma değerlendirmeleri için de geçerli. Dr. Romera, travma hekimlerinin hasta incelemeleri için ilk tercihlerinin Revolution CT olduğunu belirtiyor.

2016 Şubat ayında Revolution CT'nin kullanılmasından bu yana, Dr. Romera hasta sevklerinde belirgin bir artış görüyor. Ortopedi cerrahları, metal implantı olan hastalarda yüksek kalitede görüntüleme nedeniyle hastalarını Centro Medico Teknon'a sevk ediyor. MMAR (Multi Material Artefakt Azaltma), metal artefaktlardan dolayı belirsizleşen anatomiyi görüntüleyerek radyologların ve ortopedi cerrahlarının güvenle BT taramalarını kullanmalarına, hastalığı teşhis etmelerine ve hedefleri konturlamasına yardımcı oluyor.

Dr. Romera, “Revolution CT ile cerrahlar, ameliyat sonrası komplikasyonları görüntülemek veya protez çevresindeki enfeksiyonları tespit etmek için kullanabilecekleri yüksek kalitede görüntülere sahip olduğumuzu biliyorlar” diyor.

Pediyatrik hastalarda, geniş 16 cm kapsama alanı ve 0,28 saniyelik hızlı dönüş hızı, anestezi/sedasyon kullanımında azalma sağlıyor. Ayrıca 80 cm tünel, bariatrik hasta görüntülemesinde önemli bir fark yaratıyor. Dr. Romera bu durumu, “Çok fazla bariatrik ameliyat yapıyoruz ve komplikasyonlar olduğunda daima BT incelemesi yapıyoruz” diye açıklıyor. “Revolution CT ile daha iyi araştırmalar yapıyoruz.”

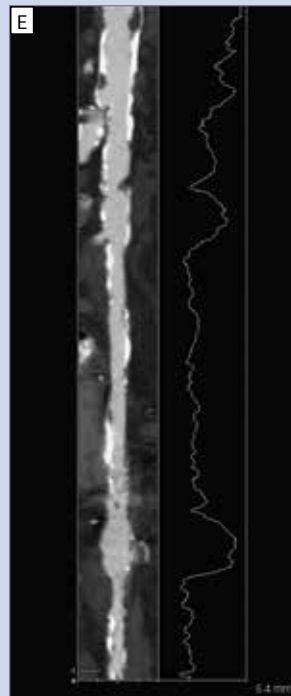
Kardiyak görüntüleme incelemeleri bile arttı. “Kardiyologların Revolution CT nedeniyle hastalarını bize sevk ettiklerini biliyoruz. Bölgemizdeki en kaliteli görüntüleri sağlayan en iyi teknolojiye sahip olduğumuzu düşünüyoruz. Kardiyolojide, beta bloker ile hazırlanmadıklarında bile neredeyse her hastayı tarayabiliyoruz. Revolution CT'den önce nabızı 65 üzerinde olan tüm hastaların incelemesini reddeder veya beta bloker ile nabızı düşürmeye çalışırdık, artık bunu yapmıyoruz.”

Yine de Dr. Romera'nın her gün gördüğü en önemli etki, hasta dozundaki azalma. Run-off tetkiklerinde öncekinden ortalama %80 daha az doz kullanılıyor. Yüksek görüntü kalitesi ayrıca düşük enjeksiyon dozunun göstergesidir. Dr. Romera, kardiyak ve run-off incelemelerinde Centro Medico Teknon'un %45 daha az kontrast madde kullandığını, bunun maliyetten tasarruf sağladığını, en önemlisi de hasta dozu ve potansiyel kontrast reaksiyonu riskini azalttığını tahmin ediyor.

“İteratif rekonstrüksiyon büyük bir değişim ve gelişme” diyor. “Görüntüleri IR olmayan diğer tarayıcılarla karşılaştırdığımızda, görüntü kalitesindeki farkı görebiliyoruz. Örneğin akciğerde daha fazla parenkim çözünürlüğü sağlıyoruz veya karaciğer ve pankreasta farklı lezyon komponentlerinde daha yüksek çözünürlüğe ulaşıyoruz. Diğer tarayıcılarımızla daha düşük dozda, bu çözünürlük ve detay seviyesiyle lezyonları göremiyoruz.” Revolution CT ile yapılan dört aylık taramanın ardından Dr. Romera, vücut görüntülemesinde sistemin sunduğu farkı gördü. Dr. Romera, “Yine Revolution CT'yi seçerdim. Bize göre, ihtiyaç duyduğumuz klinik yanıtları almak için hastalarımızda kullanabileceğimiz en iyi teknolojilerden biri. Herkese önerebileceğim önemli bir teknolojik gelişme” diyor.

Referanslar

1. Radiologyinfo.org. Radiological Society of North America. Erişim adresi: <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=bodyct>



GE Healthcare

Alan ve hareketi yeniden keşfedin

Discovery IGS 7



Discovery* IGS 7 anjiyografi sistemi hibrid ameliyathaneye hem yüksek kaliteli görüntüleme hem de tam çalışma alanı özgürlüğü getirir. Üstün mobil platformu, sabit bir görüntüleme sisteminin tüm gücünü masaya getirir, ancak multidisipliner ekiplerin hastalara engelsiz erişimle prosedürleri rahatça tamamlamasını sağlayacak şekilde kenara alınabilir. Son teknoloji floroskopi görüntü kılavuzluğu, ileri uygulamalar ve 3D görüntü füzyonunun hepsi, lazer kılavuzlu hassasiyetle önceden tanımlanmış yollarda hareket eden gelişmiş bir gantride sunulur. Artık çok çeşitli endovasküler, kardiyak, hibrid ve açık cerrahi prosedürleri, sabit zemin veya tavan sistemi yapıları olmadan tek bir odada konumlandırılabilir.

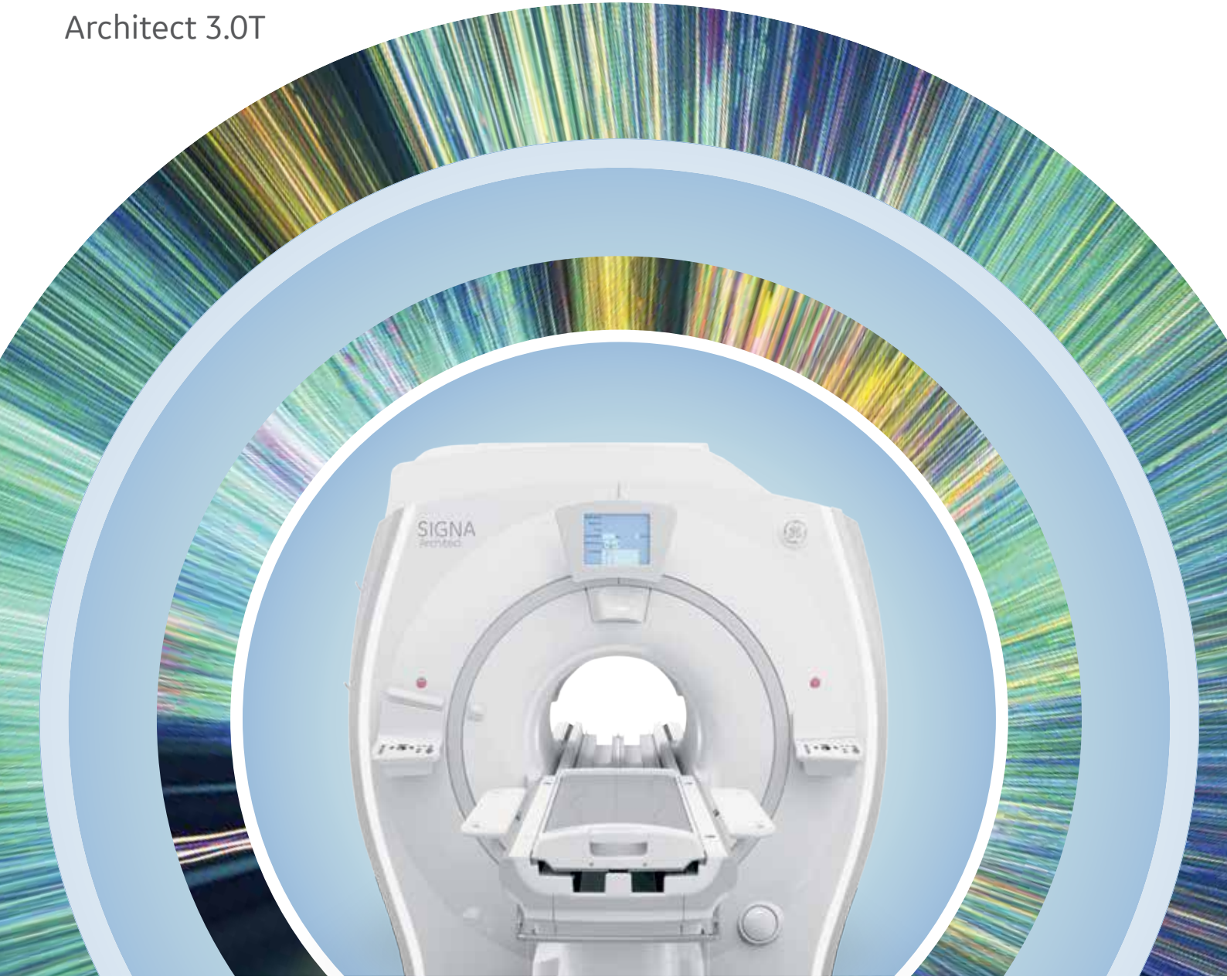
* General Electric Company'nin ticari markası

gehealthcare.com/igs7



SIGNA™

Architect 3.0T



Yeniden tanımlayın.

Hayal bile edilemeyi normal bir ihtiyaç haline getirin.



General Electric Company. Tüm hakları saklıdır. GE Sağlık,
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 tasarımdır. İleri teknoloji platformu sayesinde **SIGNA™ Architect** GE'nin önde gelen, uyarlanabilir ve çok yönlü bir sistemi haline gelmektedir.



GE CARES Kullanıcı Kulübü

Eğitimleri kolaylaştırmak ve mesleki becerilerinizi artırmak için çevrimiçi kaynaklardan nasıl yararlanacağınızı öğrenin.

GE CARES, becerilerinizi geliştirmenize yardımcı olacak klinik web seminerlerine, protokollere ve klinik vakalara doğrudan erişim sayesinde sağlık uzmanlarıyla bağlantı kurduğunuz, deneyimlerinizi paylaştığınız, içerikler yayınladığınız ve yenilikler öğrendiğiniz bir topluluktur. Sorunuz olduğunda veya desteğe ihtiyaç duyduğunuzda GE uzmanlarıyla iletişime geçebilirsiniz.



AĞINIZI GENİŞLETİN

Diğer sağlık uzmanlarıyla bağlantı kurun ve ağınıza genişletin. Önemli fikir liderleriyle etkileşime geçin ve yayınlarını inceleyin.



PAYLAŞIN

Deneyimlerinizi paylaşın, içerik yayınlayın ve meslektaşlarınız tarafından paylaşılan en güncel klinik trendler sayesinde gündeme hakim olun.



ÖĞRENİN

Yeni bilgiler öğrenin ve günlük pratiğinizde becerilerinizi geliştirin. Uzmanlar için uzmanlar tarafından sizlere özel oluşturulmuş çevrimiçi eğitimlere, eğitsel içeriklere ve klinik web seminerlerine erişin.

