

TÜRK MEDİKAL RADYOTEKNOLOJİ DERNEğİ
**18. ULUSAL RADYOTEKNOLOJİ KONGRESİ VE
EğİTİM SEMİNERLERİ**



RADYOTERAPİ TEKNİKERLERİ DERNEğİ
**4. ULUSAL RADYOTERAPİ KONGRESİ VE
EğİTİM SEMİNERLERİ**

12-16 Mayıs 2024

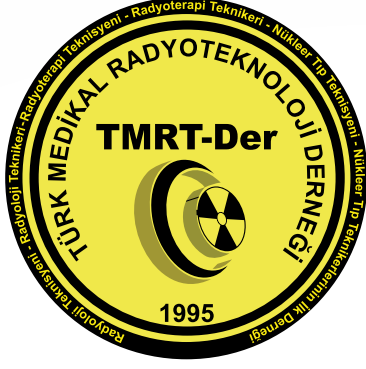
Pine Beach Hotel, Belek

Antalya



BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

www.tmrtder.org.tr/2024/



TÜRK MEDİKAL RADYOTEKNOLOJİ DERNEĞİ

18. ULUSAL RADYOTEKNOLOJİ KONGRESİ VE EĞİTİM SEMİNERLERİ

12-16 Mayıs 2024

Pine Beach Hotel, Belek

Antalya



SÖZEL BİLDİRİLER

SS-1 Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Radyasyon Çalışanlarının Biyolojik Etkilere Maruz Kalma Durumunun Retrospektif Araştırılması

Orhan Bulğan

Samsun Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Samsun

GİRİŞ: Radyasyon, hava yolu, beslenme veya emilim yoluyla canlı organizmaları etkileyebilir. Fiziksel kademe, enerjinin hızla emilimi olarak kabul edilir ve saniyeler içinde gerçekleşir. Kimyasal kademe, aktive olmuş moleküllerin diğer moleküllerle ve normal hücrelerle tepkime süreçlerini içerir. Metabolik kademe ise, hücrelerdeki biyokimyasal değişiklikleri ifade eder. Hücre aktiviteleri, büyüme ve bölünme gibi işlevler enzimler tarafından düzenlendiğinden, radyasyon hücre yaşamını doğrudan etkiler. Radyasyon, hücrelerin erken ya da geç bölünmesine, hatta bölünememesine neden olabilir. Bu durum, yeni hücrelerin anormal büyüme hızlarına sahip olmasına ve bölünme yeteneklerini kaybetmelerine yol açabilir.

YÖNTEM: Hastanemizde radyasyon alanlarında çalışan personelin yıllık iki kez gerçekleştirilen sağlık taramaları incelenmiştir. 2023 yılı boyunca, radyasyona bağlı biyolojik değişiklikler sınıflandırılarak gerekli önlemler alınmıştır. Araştırmaya toplam 100 kişi dahil edilmiştir; 48'i kadın, 52'si erkektir. Grup, 12 radyoloji uzmanı, 46 röntgen teknisyeni, 22 yardımcı personel, 10 sürekli işçi, 4 tıbbi sekreter ve 6 asistan hekimden oluşmuştur. 12 radyoloji uzmanının dördü girişimsel işlemlerde bulunan radyoloji hekimleridir. Sağlık taramaları 2023 yılında altı aylık iki dönem halinde gerçekleştirilmiştir. Sağlık taramalarının sonuçları arasında kan değerlerinde değişiklik, dermatolojik ve göz problemleri, tiroid nodülleri için ultrason incelemesi ve akciğer röntgenleri yer almaktadır. İncelenen 100 kişiden üçünde beyaz kan hücresi artışı, 14'ünde ise birden fazla küçük tiroid nodülü tespit edilmiştir; bu kişiler arasında iki radyoloji uzmanı, sekiz röntgen teknisyeni ve dört asistan hekim bulunmaktadır.

SONUÇ: Başvuranlarda dermatolojik sorun veya radyasyona bağlı göz sorunları tespit edilmemiştir. İş yeri hekimi, sorun tespit edilen veya kronik hastalığı olan personelle birebir görüşmeler yapmış, radyasyon eğitimlerini tekrarlamış ve taramaların daha etkili yapılabilmesi için sisteme kayıtlarını eklemiştir. Tiroid nodülü tespit edilen radyoloji hekimlerinin skopi eşliğinde çalışmalarının önemi vurgulanmıştır; bu durum, doğrudan maruziyetin radyasyonun biyolojik etkilerini artırdığını ve koruyucu ekipmanların ve sağlık taramalarının önemini göstermektedir. Araştırma, radyasyonla doğrudan ilişkili personelin, alınan önlemler sayesinde sağlık taramalarında önemli sorunlarla karşılaşmadığını göstermektedir. Çalışma, hastanede çalışan ve radyasyona maruz kalan personelin yıllık sağlık taramalarını toplayarak yıllara göre etkilerin haritalandırılmasının somut veriler sunabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon, Sağlık Taraması, Radyoloji

SS-2 Radyoizotop Taşınımı için Cam Konteyner Tasarımının Monte Carlo Simülasyonu ile Optimizasyonu

DUYGU ŞEN BAYKAL

İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği, İstanbul

Radyasyon, tıbbi görüntülemelerden endüstriyel uygulamalara kadar çeşitli alanlarda kullanılmaktadır ve özellikle tanı ve tedavi süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçler dahilinde Teknesyum-99m (Tc-99m), İyot-131 (I-131), Gallium-68 (Ga-68), Flor-18 (F-18), Sezyum-137 (Cs-137) ve Kobalt-60 (Co-60) radyoizotopları yaygın bir kullanıma sahiptir. Bu radyoizotopların güvenli taşınması, ulaşımı ve depolanması hayati önem taşımaktadır. Radyoizotoplardan yayınlanan radyasyon seviyesinden korunabilmek için kurşun katkılı camlar kullanılmaktadır. Kurşun, radyasyon madde etkileşimi sonucundan enerjinin radyasyonu etkili bir şekilde zayıflatan bir madde olduğundan dolayı korunma için tercih edilen malzemedir. Ancak, kurşunun canlılar üzerinde yarattığı toksik etkiler canlıların biyolojik fonksiyonlarını ciddi düzeyde etkilemektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, zırhlama amacı ile kullanılan geleneksel malzemelere alternatif oluşturabilecek malzeme arayışlarının büyük bir ivme kazandığı görülmektedir. Modern kurşunsuz camlar, kurşun içermeyen camlara kıyasla daha çevre dostu ve geri dönüşüme daha uygun olarak tanınmaktadır. Optimal bir radyoizotop cam depolama konteyneri, personelin radyasyona maruz kalmasını azaltacak yeterli zırhlamayı sağlamalıdır. Bu çalışmanın amacı, tıbbi görüntüleme alanında kullanılan radyoizotopların güvenli ve etkili taşınımı için kurşunsuz cam depolama konteynerlerinin tasarım yelpazesini genişleterek güvenliğini ve verimliliğini artırmaktır. Bu çalışma kurşunsuz kompozit $7B_2O_3-50SiO_2-(43-x)SnO_2-xBaO$ ($x=0, 5, 10, 15$) cam yapısının, radyoizotop enerjilerindeki transmisyon faktörü ölçümlerini MCNPX kodu ile gerçekleştirerek, incelenen cam yapıları arasındaki karşılaştırmayı ve en optimal zırhlama özelliğine sahip olan cam yapısını literatüre sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon Zırhlama Parametreleri, Radyoizotop Konteyneri, MCNPX

SS-3 Bilgisayarlı Tomografide Doz ve Doz Azaltım Teknikleri

Gülçin Bak

Koç üniversitesi hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Günümüzde teknolojisinde Bilgisayarlı Tomografi sık kullanılan bir görüntüleme yönetimi olarak kullanılmaktadır. Tomografi kullanımının giderek artması beraberinde doza bağlı olası riskleride gündeme getirmiştir. BT inceleme sırasında verilen radyasyonla ilgili en önemli risk kanser oluşma riskidir. BT'nin günümüz koşullarında çok hızlı uygulama özelliği, yüksek görüntü kalitesi ve her geçen gün yeni uygulama alanlarının artması yaygın ve bazen gereksiz kullanıma neden olmaktadır. İnceleme hızı arttıkça esas olarak incelenmesi gereken alanlar dışında geniş alanlara tarama eğilimi oluşturmaktadır. Herhangi bir hastalığı atlama endişesi ile de endikasyonlar geniş tutulabilmektedir. Doz ayarlamasının öneminin bilinmemesi veya önemsenmemesi inceleme sırasında gereğinden fazla doz verilmesine neden olmaktadır. Konvansiyonel yöntemlerde fazla doz görüntü kalitesini bozarken BT'de rezolüsyonu arttırmaktadır. Bu da bilinçli olmayan uygulayıcılar tarafından fazla doz verilmesine neden olabilmektedir. Operasyon öncesi ve sonrası takip tetkiklerinde, ilaçsız ve ilaçlı olarak çok fazla tetkik incelemelerinde, klinik rutin uygulama da çekim parametrelerinin kişiye göre özelleştirilmemesinden kaynaklı doz miktarı artmaktadır. Ayrıca pediatrik hastalar doza çok fazla duyarlı olduğundan kullanıcının dikkat etmesi gereken en önemli yaş grubudur. Cihaz teknolojisi olarak tüp, dedektör, yazılım, filtreler doz miktarını etkilese de önemli ölçüde kullanıcı olarak alınan doz miktarını belirlemektedir. Hastanın doğru pozisyonlanmasında(kollar) çekim alanına girmeyen organın olması doz miktarını yaklaşık 2 kat arttırmaktadır. Hastanın bilinç durumunda bozuklukta çekimi tekrar etme ihtimali, solunum sorunundan kaynaklı akciğer görüntülenmesinin tekrarlanması doz miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Biz kullanıcılar olarak organ spesifik santralizasyon çalışmaları ve hasta ile etkili iletişim kurmalıyız. Cihazın her parametresini doğru ve etkili bir şekilde kullanmalı gereksiz dozdan kaçınmalıyız. Kullandığımız kontrast madde miktarı, hızı ve yoğunluğu doz miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Tetkik yapılan faz anına göre kv ve mAs düşürülerek maruz kalınan dozlarda ciddi düşüş sağlamaktadır. Anjio çekimlerinde mAs sabit tutularak kv değeri 100'den 80'e düşüp kv %20 azaldığında doz miktarı %40 azalmaktadır. Teknoloji firmaları sürekli geliştirdiği yeni opsiyonlar ile ALARA için parametre uygulama sayılarını arttırmaktadır. Bu parametreleri doğru ve etkili bir şekilde kullanarak doz miktarını olabildiğince minimuma indirmeliyiz.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, Doz, Kullanıcı

SS-4 Toraks Bilgisayarlı Tomografi İncelemelerinde Hasta Pozisyonlama Farklılıklarının Hasta Dozuna Etkilerinin Karşılaştırılması

Ali Salar¹, Şenol Sert², Ömer Özyiğit³

^{1,2} Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü Radyasyon Güvenliği ve Korunma Yüksek Lisans Programı

³ İstanbul Atlas Üniversitesi

ABSTRAKT

Bilgisayarlı Tomografi Tanısal radyolojik incelemelerde önemli bir yer tutan bir modalitedir. Şüphesiz ki x ışınları ile elde görüntü edebilen modalitelerde hastaların maruz kaldığı radyasyon dozları takip edilmeli ve devamlı olarak iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bilgisayarlı tomografi tanısal radyolojide hasta dozu miktarı açısından diğer modalitelere nispetle daha fazla olarak bilinmektedir.

Bilgisayarlı Tomografi Cihazlarının kullanılmaya başlamasından günümüze önemli teknolojik değişimler geçirmiştir. Bilgisayarlı Tomografi 2000 li yıllara kadar tanısal katkısının artması için donanımsal gelişim sürecinde ilerlemiştir. Çok dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi'lerin gelişmesiyle doz miktarının da göz önüne alınmasının gerekliliği, firmaları doz azaltıcı yazılım ve uygulamalar geliştirmeye zorlamıştır. Bu gelişmeler otomatik Tüp Akım Modülasyonu, İteratif Rekonstrüksiyon ve günümüzde Yapay Zeka Tabanlı Derin Öğrenme metodları olarak özetlenebilir. Bu gelişim süreci ile beraber Bilgisayarlı Tomografi cihazlarında hasta dozu önceki nesil cihazlara göre ciddi azalma göstermiştir.

2020 yılında tüm dünyada görülen Covid-19 Pandemisi ile beraber tanısal olarak Toraks Bilgisayarlı Tomografi sıkça kullanılır hale gelmiştir. Toraks Bilgisayarlı Tomografi sadece pandemi sürecinde değil günümüzde ise hastaların uzun vadede görülebilen klinik gereklilikleri için hastalara defalarca uygulanmaya başlamıştır.

Covid -19 pandemisi sırasında uygulanan temas kısıtlamaları hasta pozisyonlamada yeterince özenli davranılmaması sonuçlarını beraberinde getirmiştir. Hasta pozisyonlamanın yeterince iyi yapılmaması sonucunda hasta dozlarında artışlar kaçınılmaz olmuştur. Hasta dozunu azaltmak için uygulanan tüp akım modülasyonu yanlış pozisyonlamalar ile birlikte hasta dozu artışı sonuçlarını ortaya çıkarma olasılığı gündeme gelmiştir. Temas kısıtlamalarında yapılan bu uygulamalar bu süreçte eğitimlerini tamamlayan öğrencilerde ve çalışanlarda yanlışın normalleşmesi sonucunu doğurmuştur.

Çalışmamızda Toraks Bilgisayarlı Tomografi incelemelerinde hasta pozisyonlamanın doz üzerine etkisi ölçümleye çalıştık. En sık görülen pozisyonlama hatası olarak hastanın kollarının yukarıya kaldırmaması sonucunda oluşan doz farklılıklarını ortaya koymaya çalıştık. Bu çalışma ile farkındalık oluşturma ve hasta dozunun optimize edilmesi çalışmalarına referans veriler ortaya koyması amaçlanmıştır.

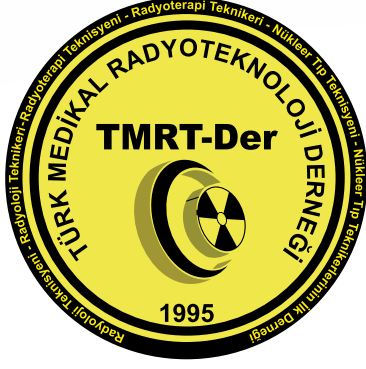
MATERIAL VE METODLAR: Çalışmamızda 128 Dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi cihazında yapılan Toraks BT incelemelerinde aynı protokolde çekilmiş hastaların DICOM Verileri kullanılarak yapılmıştır. Hastane PACS Sistemine gönderilen görüntüler üzerinden hasta pozisyonları ile gruplamalar yapıldı. Çalışmamızda 2 temel Grubumuz vardı. İlk grupta PACS taraması sonucunda aynı hastaya 2021-2024 yılları arasında hastaya farklı pozisyonlarda ve aynı protokolde çekilmiş Toraks BT SR verileri toplanarak cinsiyete göre alt gruplara ayrıldı. İkinci grupta ise boy ve kilo bilgisi alınmış farklı hastaların Toraks BT SR verileri toplanarak cinsiyete göre alt gruplara ayrıldı. İkinci Gruptaki bir hasta için Boy ve kilo bilgilerinden Vucut Kitle Endeksi (BMI) hesaplandı, aynı BMI değerlerine sahip hastalar pozisyon farklarına sınıflandırıldı. Bu gruplara cinsiyet alt grupları oluşturuldu. İki temel gruptaki tüm Hastalara SR raporları ile elde edilmiş DLP(Dose Length Product) değerleri üzerinden ICRP 103 no'lu dökümandaki yöntem uygulanarak hastaların Efektif dozu hesaplandı. İki temel gruptaki tüm Hastalara Görüntüler üzerinde lateral çap ölçümleri yapıldı. AAPM (American Association of Physicist in Medicine) 220 No'lu dökümanındaki yöntem kullanılarak SSDE(Size Specific Doze Estimates) hesaplamaları yapıldı. Tüm tablolama işlemlerinden sonra hastaların benzer lateral çapta olanların verileri birebir tablo üzerinde karşılaştırıldı. Her bir grup için LDRLs hesaplandı.

SONUÇ VE ÖNERİLER: 18 Yaş üzeri yetişkin hastalarda aynı hastaya farklı pozisyonlarda çekilmiş Toraks BT sonucunda almış oldukları hasta dozları karşılaştırıldığında ;Kollar Aşağıda çekilmiş olanların Kollar Yukarıda çekilmiş olanlara göre daha yüksek olduğu ve hastaların daha fazla radyasyon dozuna maruz kaldıkları gözlemlenmiştir. 18 Yaş üzeri yetişkin hastalarda benzer vücut kitle endeksi (BMI) olan hastaların kollar aşağıda çekilmiş Toraks BT incelemelerinde kollar yukarıda çekim yapılmış hastalara göre daha fazla radyasyon dozuna maruz kaldıkları görülmüştür.

Kollar yukarıda ve aşağıda yapılmış Toraks BT görüntüleri incelendiğinde ise kollar aşağıda olanları görüntülerinde İteratif rekonstriksiyon uygulamasına rağmen artefaktlar daha fazladır. Vucut Kitle İndeksi yükseldikçe artefakt miktarı artış göstermektedir.

Çalışma verilerinin değerlendirilmesi sonucunda optimizasyon çalışması başlatılmıştır. Çalışma sonuçları göstermiştir ki Optimizasyon yapılması ve hizmet içi eğitimlerde doz bilinci oluşturma çalışmaları gereklidir. Optimizasyon ve Eğitim çalışmaları sahasında uzman kişilerce yapılmalıdır.

Optimizasyon çalışmalarında hasta boyutlarına göre farklı protokoller oluşturulması hasta dozunun azaltılması ve görüntü kalitesinin arttırılması için faydalı olacaktır..



TÜRK MEDİKAL RADYOTEKNOLOJİ DERNEĞİ

18. ULUSAL RADYOTEKNOLOJİ KONGRESİ VE EĞİTİM SEMİNERLERİ

12-16 Mayıs 2024

Pine Beach Hotel, Belek

Antalya



POSTER BİLDİRİLER

PS-1 Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Kalitesi ve Artefaktlar

Fatma Vardal, Ferhat Can Pişkin, Hasan Bilen Onan, Mehmet Emin İnal
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Bilgisayarlı tomografide görüntü kalitesini etkileyen faktörleri ve artefaktları incelemek ve bu artefaktlara yönelik çözüm önerilerini anlatmaktır.

GİRİŞ: Bilgisayarlı tomografi kelime anlamıyla; eski yunanca kelimeler olan tomo ve graphy'den oluşmuştur. Bilgisayarlı tomografi (BT) temeli röntgen aygıtına dayanan, 1963 yılında Allan McLeod Cormack ve Godfrey Hounsfield tarafından teorize edilen ve radyolojide yeni bir çığır açan bölgesel görüntüleme cihazıdır.

GEREÇ-YÖNTEM: BT'nin görüntü elde etme yöntemi X-ışınları monokromatik demet halinde iken ve homojen bir ortamdan geçerken, ortam ile etkileşime bağlı olarak azalım göstermesidir. Bu etkilenmeler kompton saçılması ve fotoelektrik olay sonucu ortaya çıkan birincil moloküler iyonizasyonlardır. Görüntü kalitesini etkileyen faktörler arasında FOV (Field of View), pencere genişliği, rekonstrüksiyon, çözümleme gücü ve filtrasyon sayılmaktadır. Artefakt terimi aslen, hünerle üretilmiş eser anlamına gelen Latince "artefactum" ifadesinden gelmektedir. Radyolojide ise artefakt, görüntüde istenmeyen, yapay olarak üretilen, gerçekte mevcut olmayan ve bu nedenle hastanın gerçek anatomisi veya patolojisini temsil etmeyen yapılar olarak ifade edilmektedir. Artefaktları çeşitli başlıklar altında toplayabiliriz. Beam hardening, parsiyel volüm, foton açlığı, aliasing fizik temelinde gelişen artefaktlardır. Metalik, hareket ve inkomplet projeksiyon hastadan kaynaklanan artefaktlardır. Ring, cone beam, merdiven basamağı ve zebra ise cihazından kaynaklanan artefaktların başlıcalarıdır. Beam Hardening: X ışınları değişik enerji seviyelerindeki fotonlardan oluşur. Düşük enerjili fotonların maddeyi geçmesi daha kolay olur ve X ışınları daha yüksek enerjili fotonlardan meydana gelir buna ışın sertleşmesi adı verilir. Parsiyel Volume: Tam merkezde yer almayan dens materyalin X ışını genişliğince protüzyonuna bağlı gelişebilir. X ışını demetine göre bazen demet içinde bazen de demet dışında kalabilir. Bu artefaktan kaçınmak için ince kesit alınmalıdır. Foton Açlığı: Foton açlığı artefaktında yüksek atenuasyon değerine bağlı olarak streak artefaktlar görülmektedir. Aliasing: Rekonstrüksiyon esnasında kesitler arasındaki geniş interval küçük objeler ve keskin kenarlı objeler için bilgisayarda yanlış kayda neden olabilir. Tam Olmayan Projeksiyon: Hastanın bir kısmının görüntü alanı içinde olmamasına bağlı olarak yetersiz bilgi alınması sonucu gölgelenme artefaktı oluşur. Ring Artefaktı: Özellikle 3. Jenerasyon cihazlarda görülen bu artefakt detektörlerin optimal kalibrasyonun yapılmamasına bağlıdır.

SONUÇ: Artefaktlar çok ve değişken, birden fazlası bir arada olabilen, oluşma nedenlerinin bilinmesiyle büyük çoğunluğu tekniker tarafından engellenebilen görüntüde istenmeyen, yapay olarak üretilen oluşumlardır. Protokollerin bilinmesi, doğru uygulanması, tetkik tekrarlarını ortadan kaldıracak, hasta radyasyon dozunu azaltıp, tanı ve tedavi süresini kısaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: BT, Görüntü Kalitesi, Artefaktlar

PS-2 Prospektif Tetikleme ve Retrospektif Gating Kardiyak Bilgisayarlı Tomografi Protokolleri

Eda Kaygısız, Ebru Şimşek, Ferhat Can Pişkin, Hasan Bilen Onan, Hüseyin Tuğsan Ballı, Erol Hüseyin Aksungur
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Klinik olarak uygunluğuna karar verilmiş olgularda tanı ve tedavi sonrası kontrol amaçlı uygulanan kardiyak bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA) ile ilgili bilgi vermek amaçlanmıştır.

GİRİŞ: BTA kardiyak uygulamalarına miyokard, kapak ve perikard değerlendirmeye yönelik protokollerin eklenmesiyle hızla yaygınlaşarak, kalp hastalıklarının değerlendirilmesinde klinik rutin görüntüleme yöntemleri arasına girmiştir. Koroner arter görüntülenme ve revaskülarizasyon sonrası kontrol, koroner arter anomalilerinin belirlenmesi başlıca kardiyak BT endikasyonları arasında sayılabilir. Kalsiyum skorlama, koroner plak, sağ ve sol ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi, miyokardiyal canlılık ve iskemi, kapak hastalıkları, koroner venoz anatomi, sol atriyum ve pulmoner ven anatomisi, konjenital kalp hastalıkları, ek patolojilerin değerlendirilmesi BTA kardiyak uygulamaları ile yapılmaktadır.

GEREÇ-YÖNTEM: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı hastanesi bilgisayarlı tomografi ünitesinde Aquilion; Toshiba Medical Systems cihazı kullanılarak BTA gerçekleştirilmiştir. Tetkik sonrası Vitrea (Vital Image Inc, Minn, USA) iş istasyonunda post processing işlem yapılarak 3 boyutlu görüntüler elde edildi. Kardiyak BT uygulamalarının başarısı hastaların tetkik öncesi doğru şekilde hazırlanması ve tetkikin optimal yapılmasına bağlıdır. Klinik olarak BTA'ya karar verilen hastanın; işlemden 4 saat önce katı gıda ve 1 saat öncesinde ise sıvı alımını kesmesi gerekmektedir. Antidiabetik; metformin (glucophage, diabex veya diaforminvs), viagra kullanan hastalar işlemden 24 saat önce ilaç alımını durdurmalı ve işlemden sonra ilaçlarını 24 saat boyunca almamalıdır. Kafeinli içecekler (kahve, çay, kola, enerji içeceği) ve sigarayı 12 saat önce kesmelidir. Hastanın kontrast alerjisi sorgulanır ve işlem hakkında bilgilendirilip, onam formu alınır. 64/80 dedektörlü ve altındaki cihazlarda nabız, tansiyon bilgisi alınarak nabız >70 atım/dk ise çekimden 1,5-2 saat önce Beloc 5 mg tablet başlanır (ideal nabız 60-70 atım/dk). Hastadan işlemden önce mesanesini boşaltması istenir. IV damar yolu için sağ antekübital ven 18 G intraket tercih edilmelidir. Kontrast madde enjeksiyon hızı iyot konsantrasyonuna göre 4.5-6.0cc/sn arasında değişmektedir. Nabız takibi ve tetkikin doğru zamanda yapılması için hastanın göğsüne EKG elektrotları bağlanır. İlk olarak kalsiyum skorlamada intravenöz (İV) kontrast madde enjeksiyonu yapılmadan, trakeal bifurkasyon düzeyinden kalp tabanına kadar olan alan görüntüleme planına dahil edilir. Devamlı masa hareketi olmadan, şutla-dur yöntemi (step and shoot) ile çekim yapılır. Kalbi en hareketsiz fazında, erken diyastolde görüntülemek esastır. Bu amaçla prospektif EKG gating yöntemi kullanılır. Elektrokardiyografide R dalgasına göre erken diyastolün zamanı belirlenir ve sadece bu dönemde şutlama yapılır. Prospektif gating kullanmanın amacı radyasyon maruziyetini azaltmaktır. BTA'da alınan radyasyon dozu 2,5-3 mSv'dir Koroner kalsiyumu kantifiye etmek için en yaygın kullanılan skorlama yöntemi Agatston skorlamasıdır. Koroner arter kalsifikasyonu skoru tek bir koroner arter için belirlenebileceği gibi, bunların toplamı ile tüm koroner arteriyal ağaca ait skor hesaplanabilir. Kardiyak BT, kalp siklusunun aynı fazında görüntü alınabilmesi için EKG eşliğinde yapılır. Bu amaçla iki tip EKG uygulaması kullanılabilir: prospektif tetikleme ve retrospektif gating. Prospektif tetikleme, "step and shoot" adıyla son dönemde kullanılmaya başlanmıştır. Step and shoot yönteminde orta- geç diyastolik fazda iki kalp atımında bir görüntüleme yapılır. Prospektif tetikleme ile X ışını dozunda belirgin azalma sağlanmaktadır. Bu yöntemin dezavantajı sadece tek fazda görüntü elde edilmesi ve işlem esnasında oluşan kalp hızı değişikliklerinin görüntü kalitesini bozmasıdır. Halen tercih edilen yöntem retrospektif gating tekniğidir. Bu yöntemde EKG eşliğinde sürekli olarak çekim yapılır. Tetkik bittikten sonra kalp siklusunun istenen herhangi fazında alınan görüntüler bir araya getirilerek değerlendirilebilir. Koroner arter değerlendirmesi amacıyla sistol sonu ve geç diyastolik fazdaki görüntüler kullanılırken, kalbin fonksiyonel değerlendirilmesi amacıyla kalp atımının tüm fazlarından oluşturulan görüntüler kullanılır. Retrospektif gatingin dezavantajı tetkik esnasında sürekli tarama yapıldığından radyasyon dozunda artışa sebep olmasıdır.

SONUÇ: Kardiyak bilgisayarlı tomografi anjiyografi erken evre koroner aterosklerotik hastalığın tanımlanması, asemptomatik hastalıklar, stent kontrol, by-pass kontrol, koroner arter anomalilerinin saptanmasında kullanılan hızlı ve güvenilir bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak, BTA, Prospektif gating, Retrospektif gating

PS-3 Perikardit Olgularında Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolleri

Eda Kaygısız, Ebru Şimşek, Ferhat Can Piskin, Hasan Bilen Onan, Ömer kaya, Yunus Kenan Bıvacı
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Bu çalışmamızda perikardit tanısında kullanılan kardiyak manyetik rezonans görüntüleme protokollerini anlatmak amaçlanmıştır.

GİRİŞ: Perikard; kalbin dış yüzeyini kaplayan ince, iki tabakalı ve sıvıyla dolu bir kesedir. Kalbi enfeksiyon ve maligniteden korur ve kalbin göğüs duvarı içinde kalmasını sağlar. Ayrıca kan hacmi artınca kalbin aşırı genişlemesini engelleyerek, kalbin etkili bir şekilde fonksiyonuna devam etmesini sağlar. Perikardit (fotoğraf 4-5) kalp zarı iltihaplanmasıdır. Perikardit genellikle akutur, yani aniden gelişir ve birkaç ay boyunca devam edebilir. Bazen perikardiyal tabakalar arasında aşırı miktarda sıvı oluşarak perikardiyal efüzyona yol açar (kalbin çevresinde aşırı sıvı toplanması). Keskin ve bıçak saplanır gibi ağrı öksürme, yutma, derin nefes alma veya uzanma ile daha da artabilir. Akut, kronik, konstriktif, enfeksiyöz, idiyopatik, travmatik ve üremik perikardit sayılabilir.

GEREÇ-YÖNTEM: Perikardial hastalıkların incelenmesinde, standart bir manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkiki kalbin ve parikardın morfolojisini, ventrikül fonksiyonlarını, akım ve doku karakteristiklerini değerlendiren sekansları içermelidir. Departmanımızda; Philips INGENIA 3Tesla MR cihazı ve Bayer Medrad otomatik enjektör kullanılarak klinik tanıya göre belirlenmiş kardiyak MR protokolleri uygulanmıştır. Tüm kardiyak incelemelerde en az 'iki oda, dört oda ve kısa aks' düzlemlerde kesitler alınmalıdır. FOV tüm kalp dokularını kapsayacak şekilde ayarlanmalı ve SHIM alanı efektif şekilde uygulanmalıdır. İnceleme öncesi mutlaka MR uygunluğu sorgulanır. Hastada platin, protez, kalp pili, kalp kapakçık değişim olup olmadığı var ise MR uyumluluğu öğrenilir. Kardiyak MRG çekim süresi, amacı ve cihazla ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılır. Çekim süresi, kardiyak hareketi en aza indirecek kadar kısa, çözünürlüğü en optimal düzeyde elde edebilecek kadar uzun olmalıdır. Sağ antekübital ven içine 22 gauge intraket ile damar yolu açılır. Hasta masaya supin pozisyonda masayı ortalayarak yatırılır. Sternum alt çıkıntının 3 cm sol 3 cm üstüne denk gelen iki kosta arasına sol subklavyen sol kostal ve kalp üzerine gelecek şekilde 4 adet ECG elektrotu hastanın göğüs kafesine yapıştırılır. Koil santralizasyonu sternumun ortası olacak şekilde ayarlanır. Hastaya acil durum butonu verilerek gantry içerisine gönderilir. Gadolinium bazlı kontrast ajan antekübital venden kilo x 0,1 x 1,5 miktarında 10-12 saniyede otomatik enjektör yardımıyla gönderilir. Protokoller; 3 Plan, SSh_BTFE_M2D aksiyel plan, BB_SSh_BH aksiyel plan, SSh_BTFE_M2D coronal plan, BTFE_BH P2CH (pseudo two chambers) plan, BTFE_BH P4CH (pseudo four chambers) plan, BTFE_BH SA (short axis) plan, BTFE_BH 4CH (four chambers) plan, BTFE_BH 2CH (two chambers) plan, BTFE_BH MSSA (multi slice short axis) plan, T1_native SA (shortaxis) plan, DYN_sTFE SA (short axis) plan, mGraSE_BB_Sense_T2_R2 SA (short axis) plan, T2_STIR_BB SA (short axis) plan, IR_TFE_LL_PSIR SA (shortaxis) plan, PSIR_TFE_BH SA (short axis) plan, PSIR_TFE_BH 4CH (four chambers) plan, T1_enhanced SA (short axis) plan olarak kullanılmaktadır. T1 ağırlıklı siyah kan turbo spin eko (TSE) sekansı morfolojik değerlendirme için en uygun sekanstır. Perikard kalınlığı bu sekansla doğru şekilde saptanır. Göğüs ön duvarına yerleştirilen saturasyon bandı sayesinde anterior perikard ile sağ ventrikül serbest duvarı daha kesin bir şekilde ayrılır. Perikardiyal efüzyon içeriğini değerlendirmek için T2 ağırlıklı siyah kan TSE ve T1 ağırlıklı siyah kan TSE görüntüleri birlikte incelenmelidir. Ayrıca inflamatuvar perikarditte beklenen perikard yapraklarındaki ödem ve perikardite eşlik edebilecek miyokardit ya da miyokard infarktüsüne sekonder görülen miyokardial ödem T2 ağırlıklı yağ baskılı siyah kan TSE sekansı ile değerlendirilebilir. Post kontrast T1 ağırlıklı TSE sekansı ya da daha fazla tercih edilen geç faz inversion recovery gradient eko sekansı perikardial kitle şüphesinde ya da perikardial aktif inflamasyonu göstermek için kullanılmaktadır. Steady-state free precession (SSFP) gradient eko sekansı ile elde edilen sine MRG görüntüleri sistolik fonksiyonu değerlendirmek için son zamanlarda tercih edilmektedir. Ayrıca post-kontrast geç faz MRG görüntüleri ile aktif perikardial inflamasyon değerlendirilebilmektedir.

SONUÇ: Radyoloji alanında ortaya çıkan teknolojik gelişmeler hızlı, optimal manyetik rezonans görüntüleme sekanslarıyla normal solunumda kalp hareketleri ve akım paternlerini değerlendirmeyi olanaklı hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Perikardit, Kardiyak, MRG

PS-4 Hipertrofik Kardiyomiyopatide Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolleri

Ebru Şimşek, Eda Kaygısız, Ferhat Can Pişkin, Ömer Kaya, Hüseyin Tuğsan Ballı, Yunus Kenan Bıçakçı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Bu çalışmamızda hipertrofik kardiyomiyopati gelişen olgularda kardiyak manyetik rezonans görüntüleme protokolleri yer alacaktır.

GİRİŞ: Kardiyomiyopatinin tanımı ve sınıflandırılması zaman içinde farklılıklar göstermekle birlikte temel olarak primer kardiyomiyopati; kalp kasının başka bir hastalığa bağlı olmadan gelişen yapısal ve fonksiyonel bozukluğu olarak tanımlanabilir. Kalınlaşan kalp kası, kanın kalpten vücuda pompalanmasını zorlaştırabilir. Hastaların çoğunda herhangi bir şikâyet olmadığı ve hastalar normal yaşamlarına devam ettikleri için hipertrofik kardiyomiyopatisi olan hastalar sıklıkla tanı konulmadan hayatlarına devam ederler. Bununla birlikte hipertrofik kardiyomiyopatisi olan küçük bir hasta grubu kalınlaşan kalp kasının yol açtığı nefes darlığı ve/veya göğüs ağrısı şikâyetleriyle ve kalp ritmi bozukluğu (aritmî, çarpıntı) hastaneye başvurabilir HKM en yaygın kalıtsal kardiyomiyopati olup prevalansı erişkinlerde daha düşüktür. Klinik ve elektrokardiyografi (EKG) bulgularının spesifik olmaması, HKM’de görüntülemeyi daha önemli hale getirmektedir.

GEREÇ-YÖNTEM: Departmanımızda; Philips INGENIA 3Tesla MR cihazı ve Bayer Medrad otomatik enjektör kullanılarak klinik tanıya göre belirlenmiş kardiyak MR protokolleri uygulanmıştır. Tüm kardiyak incelemelerde en az ‘iki oda, dört oda ve kısa aks’ düzlemlerde kesitler alınmalıdır. FOV tüm kalp dokularını kapsayacak şekilde ayarlanmalı ve SHIM alanı efektif şekilde uygulanmalıdır. İnceleme öncesi mutlaka MR uygunluğu sorgulanır. Hastada platin, protez, kalp pili, kalp kapakçık değişim olup olmadığı var ise MR uyumluluğu öğrenilir. Kardiyak MRG çekim süresi, amacı ve cihazla ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılır. Çekim süresi, kardiyak hareketi en aza indirecek kadar kısa, çözünürlüğü en optimal düzeyde elde edebilecek kadar uzun olmalıdır. Sağ antekübital ven içine 22 gauge intraket ile damar yolu açılır. Hasta masaya supin pozisyonda masayı ortalayarak yatırılır. Sternum alt çıkıntının 3 cm sol 3 cm üstüne denk gelen iki kosta arasına sol subklavyen sol kostal ve kalp üzerine gelecek şekilde 4 adet ECG elektrotu hastanın göğüs kafesine yapıştırılır. Koil santralizasyonu sternumun ortası olacak şekilde ayarlanır. Hastaya acil durum butonu verilerek gantry içerisine gönderilir. Gadolinium bazlı kontrast ajan antekübital venden 0,1 x 1,5 miktarında 10-12 saniyede otomatik enjektör yardımıyla gönderilir. Protokoller 3 Plan, SSh_BTFE_M2D aksiyel plan, BB_SSh_BH aksiyel plan, SSh_BTFE_M2D coronal plan, BTFE_BH P2CH (pseudo two chambers) plan, BTFE_BH P4CH (pseudo four chambers) plan, BTFE_BH SA (short axis) plan, BTFE_BH 4CH (four chambers) plan, BTFE_BH 2CH (two chambers) plan, BTFE_BH MSSA (multi slice short axis) plan, T1_native SA (shortaxis) plan, DYN_sTFE SA (short axis) plan, mGraSE_BB_Sense_T2_R2 SA (short axis) plan, T2_STIR_BB SA (short axis) plan, IR_TFE_LL_PSIR SA (shortaxis) plan, PSIR_TFE_BH SA (short axis) plan, PSIR_TFE_BH 4CH (four chambers) plan, T1_enhanced SA (short axis) plan olarak kullanılmaktadır. Duvar kalınlığında 15 mm ve üzeri değerler veya midkardiyak seviyede septum ile lateral duvar kalınlığı oranının 1,5’in üzerinde olması durumunda HKM düşünülmelidir. Kalınlık ölçümleri end-diyastolik fazdaki görüntüden yapılmalıdır. Kısa-aks görüntüler daha güvenilir ölçümler yapmaya olanak vermektedir. HKM olgularında ölçüm için 4 oda ve 2 oda görüntüler daha faydalı olmaktadır

SONUÇ: Kardiyak manyetik rezonans görüntülemeye amaç; tanıyı koymak, fenotipini belirlemek ve ventrikül fonksiyonlarındaki bozukluğun ciddiyetini saptamaktır.

Anahtar Kelimeler: HKM, Kardiyak, MRG

PS-5 Manyetik Rezonans Görüntülemeye Artefaktlar ve Çözüm Önerileri

Ebru Şimşek, Eda Kaygısız, Ömer Kaya, Yunus Kenan Bıçakçı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Hastaya, kullanıcıya, cihaz donanımına ve sekans parametrelerine bağlı gelişen artefaktları tanıtmak ve çözüm önerilerini anlatmak amaçlanmıştır.

GİRİŞ: Görüntü üzerinde var olan ancak incelenen cisme ait olmayıp inceleme tekniğinden kaynaklanan yapıları “artefakt” denir. Manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) artefaktların tanınması tanısal verimliliği artırmaya katkı sağlayacaktır. Birçok artefakt karakteristik bir görünüme sahiptir ve deneyimle kolayca tanımlanabilirler. Artefaktların ortadan kaldırılması yeni görüntüleme teknikleri ve bilgisayar yazılımlarının gelişimine bağlı olsa da uygulayıcı; faz frekans eksenleri, TR, FOV, gibi kontrolü altındaki parametrelerle artefaktları nasıl yöneteceğini bilmelidir. Artefaktlar, temel MR fiziği ilkeleri kullanılarak mümkün olduğunca, her bir potansiyel çözümün doğasında bulunan trade-off (kar zarar dengesi karşılıklı ödünler verme) ve sınırlamalar dikkate alınarak çözümler üretilir. Artefaktları çeşitli başlıklar altında toplayabiliriz.

Hareket Artefaktı: İnceleme sırasında hastanın istemli ya da istemsiz hareketleri görüntüleme artefaktı olarak yansır.

Temelde hareketin artefaktlara yol açması dokudan gelen sinyallerin frekans kodlama ve faz kodlama gradientleri boyunca yanlış voksellere kodlanması veya aynı vokselle için birden fazla kodlama yapılması ile oluşur

Hayalet (Ghost) Artefaktı: Görüntüde bulanıklaşma ya da görüntünün giderek soluklaşan faz yönünde tekrarları şeklinde karşımıza çıkan artefaktır. **Manyetik Duyarlılık Artefaktı:** Kemik ve yumuşak doku manyetik alan duyarlılığının havaya göre farklı olması kemik/yumuşak doku ara yüzlerinde sinyal kaybına yol açar. Magnet içine kaçmış ferromanyetikler hasta üzerindeki ferromanyetik cisimlerin oluşturduğu manyetik alan inhomojenitesinden kaynaklanmaktadır. **Kimyasal Kayma Artefaktı:** Protonlardaki salınım frekansı farklılığından kaynaklanan sinyal intensite değişiklikleridir. Özellikle mesane, orbita, böbrek, yağ ile çevrili sıvı içeren su-yag ara yüzlerinde görülür. Önlenmesinin en basit ve etkili yolu yağ baskılamalı sekansların kullanımıdır.

Katlanma (Aliasing-Wrap Around) Artefaktı: Dokunun boyutları belirlenen FOV’ dan (field of view) büyükse FOV dışında kalan alanın karşı tarafa katlanması sonucu oluşur. **Trunkasyon Artefaktı:** Sinyal şiddetinin ani olarak değiştiği sınırlara paralel olarak uzanan bantlar ya da halkalar şeklinde izlenen artefaktır

Kesit Üst Üste Binme Artefaktı: Lomber spinal inceleme gibi çok açılı çok kesitli incelemelerde görülür. İkinci düzey taranırken çaprazlaşan bölgede spinler saturasyon olduklarından siyah bantlar şeklinde artefakt oluşumuna neden olurlar.

Cross Talk Artefaktı: Kesit planlamasında kesitler arasında aralık bırakılmazsa (gap=0) RF komşu kesiti bir miktar uyarır ve saturasyon eder. Bu artefakt T2 ağırlıklı görüntülerde sinyal /gürültü oranı, T1 ağırlıklı görüntülerde ise kontrastta kayıp olarak izlenir. **Parsiyel Volüm Artefaktı:** Voksel hacmi arttıkça uzaysal rezolüsyon; yani iki noktayı birbirinden ayırma yeteneği azalır. Çözüm olarak piksel boyutu ya da kesit kalınlığı azaltılır; ancak bu sinyal/gürültü oranında azalmaya neden olur. Sinyal artırmak için yapılabilecek, inceleme süresinin uzaması pahasına NEX’ i arttırmaktır. **Sihirli Açı Fenomeni:** Ana manyetik alana 55° açı ile yerleşen tendon ve ligamanlarda görülür. Normalde tendon içindeki su molekülleri bipolar etkileşimler nedeniyle görülemez. Ana manyetik alana 55° açıda ise bipolar etkileşimler ortadan kalkar.

RF Etkileşim (Interference=Zipper) Artefaktı: Protonları uyarmak için kullanılan RF pulslarının frekans genişliği birçok dış RF kaynağının frekans genişliği ile benzerdir. Dış kaynaklardan gelen RF sinyallerinin MR sistemine penetrasyonu sonucu oluşur. **Annefact Artefaktı:** Tam olarak devre dışı kalmamış uzak koillerin FOV dışı uyarılmış ekoları toplaması sonucu görüntüde tüysü, parlak şekilde izlenmesidir.

Fermuar Artefaktı: Bir veya daha fazla sahte elektronik gürültü bandının görüntü boyunca uzandığı bir artefakt türüdür.

Balık Sırtı Artefaktı: Spike (başak), çapraz veya corduroy (kadife) artefaktı olarak da bilinen balıksırtı artefaktı, k-uzayındaki bir veya birkaç anormal veri noktasıyla ilişkili bir artefaktır.

Zebra Çizgili Artefakt: MR görüntüsünde değişen parlak ve karanlık bantlar olarak görünür. Zebra çizgileri, duyarlılık artefaktlarıyla ilişkili olarak tanımlanmıştır.

SONUÇ: Cihazın düzenli bakımlarının ve günlük kalite kontrollerinin yapılması, uygulayıcıların bu konuya özen göstermeleri artefaktları klinikte sorun olmaktan çıkaracaktır. Görüntüleme merkezlerinde sıklıkla karşımıza çıkan artefaktların uygulayıcı tarafından tanınması ve çözüm yollarının bilinmesi, tanısal hataları önleyip, görüntü kalitesini koruyacak zaman ve ekonomik kayıpları en aza indirecektir.

Anahtar Kelimeler: Artefakt, MRG, coil

PS-6 Transarteriyel Radyoembolizasyonda Multidisipliner Yaklaşım

Ali Özmen¹, Serkan Garip Öztörül¹, Hüseyin Tuğsan Ballı¹, Erol Hüseyin Aksungur¹, İsa Burak Güney²

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana Kurum 1

²Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Nükleer Tıp Ana Bilim Dalı, Adana Kurum 2

AMAÇ: Çalışmamızda, karaciğerin primer ve sekonder tümörlerinin endovasküler tedavisinde uygulanan Transarteriyel Radyoembolizasyon (TARE) işlemini anlatmak amaçlanmıştır.

GEREÇ-YÖNTEM: Karaciğerin primer ve sekonder malign tümörleri ile takip edilen multidisipliner tümör konseyinde değerlendirilerek tedaviye karar verilen olgular TARE öncesi ekstrahepatik kaçak olup olmadığını tespit etmek için biplan SIEMENS artis zee marka DSA cihazı ile MAA (Macro Albumin Aggregated) anjiyografi işlemi yapıldı. İşlem sonrası hastalar Hepatik Arter Perfüzyon Sintigrafisi (HAPS) için nükleer tıpa gönderildi. Nükleer tıpta toraks ve abdomenden alınan planar görüntüler tüm vücut görüntüleri ve karaciğer SPECT CT çalışması ile MAA partiküllerinin tümör içi dağılımı, parankim dışına MAA partikül kaçıışı ve karaciğer/akciğer şant varlığı ve ciddiyeti değerlendirildi. TARE tedavisine uygunluğu belirlenen hastalar kısa süre içerisinde tedavi için anjiyografi ünitesinde tekrar işleme alındı. Premedikasyon için damar yolu açıldı. İşlem öncesi ve sonrası hidrasyon sağlanarak lokal anestesi ile tedavi başlatıldı. Tedavide selektif veya hiperselektif olarak Y-90 yüklü resin mikroküreler (SIR-Spheres-SIRTEX) kullanıldı. Mikroküre tedavisi tamamlanan hastaların Y-90 Bremsstrahlung sintigrafisi görüntüleri alındı. İşlem sonrası MR, PET-CT görüntüleme tarihleri ve klinik kontrolleri planlanarak aynı gün içerisinde hastalar taburcu edildi. Embolizasyon işleminden sonra, tedavinin etkinliği üç ay aralıklarla yapılan dinamik MR, PET-CT ve laboratuvar tetkikleri ile birlikte değerlendirildi.

SONUÇ: Transarteriyel Radyoembolizasyon, karaciğerin inoperabl malign tümörlerinde uygulama ve takipte multidisipliner yaklaşım gerektiren önemli bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: TARE, MAA, Y-90

PS-7 Üçlü Dışlama BT Anjiyografi

Serkan Garip Öztörül, Ali Özmen, Ferhat Can Pişkin, Hüseyin Tuğsan Ballı, Erol Hüseyin Aksungur
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Nedeni belli olmayan akut göğüs ağrısında uygun teknikle yapılmış ‘üçlü dışlama’
(ÜD, Triple rule out) bilgisayarlı tomografi anjiyografisini (BTA) anlatmak amaçlanmıştır.

GİRİŞ: ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezlerinin CDC (Centers for Disease Control and Prevention) verilerine göre akut göğüs ağrısı, acil servislere başvuru nedenleri arasında 2. sırada yer almaktadır. Göğüs ağrısı nedeniyle 2006 yılında Amerika’da acil servislere 6,5 milyon başvuru yapılmış olup 2 milyon kişi bu nedenle hastaneye yatırılmıştır. Akut koroner sendrom tanısı düşünülen hastaların taburucu olduklarında sadece %25’ ine tanı konulmaktadır. Genç ve atipik ağrısı olan hastalarda tanı atlanma oranı yüksektir. Malpraktis davalarının %25 i bu nedenledir. Bu da hekimleri defansif tıpa yönlendirmekte olup yılda 6 milyar dolar ek harcamaya neden olmaktadır.

GEREÇ-YÖNTEM: Akut göğüs ağrısında, acil durumlarda erken teşhis, gereksiz invaziv girişim miktarını azaltmak ve maliyeti düşürmek için yeni teknoloji bilgisayarlı tomografi cihazlarından faydalanılarak ÜD BT Anjiyografi tetkiki geliştirilmiştir. ÜD tetkiki aynı anda koroner arterler, pulmoner arterler ve torasik aortun kontrast madde ile dolu olarak görüntülenmesini sağlayarak, göğüs ağrısı olan hastalarda bu üç sisteme ait patolojilerin dışlanabilmesi yada teşhisinin konulabilmesini tek bir BT çekimi ile mümkün kılmaktadır. Pulmoner arterleri görüntülemek için sağ ventrikülün, koroner arterleri görüntülemek için sol ventrikülün ve aort patolojileri için de aortun kendisinin yeterli miktarda kontrast madde ile dolu iken görüntülenmesi gerekmektedir. Bu üç anatomik yapının aynı anda görüntülenmesi için özel çekim protokleri geliştirilmiştir. Üçlü dışlama BT anjiyografide doğru tanı ve dışlamanın yapılabilmesi için tetkikin seçilmiş hastalarda uygulanması gerekir. Düşük şüpheli hastalarda ise agresif yaklaşım yerine invaziv olmayan BT anjiyografi tetkiki tercih edilmelidir.

Daha öncesinde koroner arter hastalığı bulunan, bypass cerrahisi yapılmış veya koroner stent yerleştirilmiş hastalarda kalsifiye plaklar bulunduğundan dolayı, kalsiyumun yapacağı blooming artefakt nedeniyle koroner arterler optimal değerlendirilmemektedir. Ritim bozukluğu bulunan hastalarda EKG eşliğinde çekim yapan cihazlarda optimal görüntü elde edilememektedir. Görüntüleme öncesi yapılacak medikasyon ile bulunun önüne geçilebilmektedir. Görüntüleme öncesi optimal tetkik elde edilmesi için hasta hazırlığının iyi yapılması gerekir. Yeterli hızda salın ve kontrast enjeksiyonu yapılabilmesi için antekübital 18 gauge intravenöz damar yolu sağ kola açılmalıdır. Artefakta neden olacakları için EKG problemleri görüntüleme alanının dışına yerleştirilmelidir. EKG eşliğinde çalışan BT cihazlarında optimal koroner görüntü elde edilebilmesi için kalp hızının bradikardik (60-70/ dk) olması gerekir. Doktorunun klinik kontrolü altında bradikardi sağlayana kadar arızık dozlar halinde beta bloker yapılmalıdır. Görüntüleme sırasında solunum artefaktı olmaması için hasta nefesini tutmalıdır ancak derin nefes alması durumunda sağ kalp kontrast içermeyen kan ile dolacağı için nefesini tutmadan önce derin olmayan bir nefes almalıdır işte bunun için işlem öncesi hastaya pratik yaptırmalıdır. Görüntüleme yaklaşık 20 cm lik bölümde olup aortik ark düzeyinden başlayıp kalbin alt yüzüne kadar uzanmalıdır. Bu seviyede yapılan görüntülemelerde akciğerlerin apeksi görüntü alanına girmeyecektir ancak izole apikal tromboemboli çok ender bir patolojidir ve göz ardı edilebilir. Görüntüleme parametreleri önemlidir çünkü nispeten uzun bir segment uzun süre radyasyona maruz kalacaktır. Bu yüzden görüntüleme parametreleri hastanın body max indexlerine göre koorele edilmeli zayıf hastalarda değerler düşürülmelidir. Yeni geliştirilen prospektif EKG eşikli BT cihazlarında step stop yöntemi kullanılarak maruz kalınan radyasyon dozu %50’ye yakın azaltılmıştır. kontrast madde enjeksiyonu ile ilgili iki farklı metot kullanılabilir. Bunlar bifazik ya da trifazik enjeksiyon yöntemleridir. Bifazik kontrast enjeksiyonunda ilk fazı %100’lük kontrast madde enjeksiyonu oluştururken, ikinci fazı saf salın ya da salın ile dilüe edilmiş kontrast madde oluşturur. Trifazik enjeksiyon yönteminde, başlangıçtaki saf kontrast madde enjeksiyonunun ve sonraki saf salın enjeksiyonunun arasında dilüe edilmiş kontrast madde enjeksiyonu yapılır. Uygun enjeksiyon hızları her enjeksiyon fazı için 5 ml/sn dir, toplamda 70-100 ml kontrast madde kullanımı ile uygun görüntüler elde etmek mümkündür.

SONUÇ: Hayatı tehdit eden, aort diseksiyonu ve pulmoner emboli varlığı üçlü dışlama protokolü ile kolaylıkla tanı alırken, koroner arterlerin açık olduğu gösterilerek akut koroner sendrom tanısı dışlanabilmektedir. Bunun yanında, akciğer parankimi, kas-iskelet sistemi ve gastroenterolojik sistem ile ilişkili göğüs ağrısı nedenleri ÜD BT ile tanımlanabilmektedir. Hastanede kalışı uzatan, maliyetli ve ileri araştırmalara gerek duyulmadan hastalar tedavi edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üçlü dışlama, BTA, Akut göğüs ağrısı

PS-8 Pediyatrik Olgularda Apendisitın Ayrırcı Tanısında Bilgisayarlı Tomografinin Rolü

Fatma Vardal, Ferhat Can Pişkin, Mehmet Emin İnal, Süreyya Soyupak
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana

AMAÇ: Apendisit düşünölen pediyatrik olgularda bilgisayarlı tomografi kesitsel anatomi ve çekim protokollerini anlatmaktır.

GİRİŞ: Apendiks, embriyonik çekumun terminal parçasıdır. Çekumun solucan şeklinde (fotoğraf 1a 1b) bir uzantısıdır ve ucu mobil olduğundan, karın içinde herhangi bir yöne uzanabilir. Uzunluğu yaklaşık 5-10 cm kadardır (1-25 cm olabilir). Sağlıklı apendiks çapı 6 mm'yi geçmez. Uzun yıllar boyunca 'apandisit' çekumun bir iltihabı olarak düşünölmüş ve 'tiflitis' olarak isimlendirilmiştir. Amerikalı Patolog Reginal Fitz, 1886 yılında, enflamasyonun gerçek kaynağının apendiks olduğunu ortaya koyarak patolojiyi 'apandisit' olarak belirtmiştir. Apendisit hemen her coğrafi alanda görölen çok yaygın bir hastalıktır. Hastalığın yaklaşık üçte biri çocuk yaş gurubunda görölmektedir. Apendisit günümüzde halen önemli bir morbidite ve nadiren de olsa mortalite nedeni olabilen acil bir sağlık sorunudur.

GEREÇ-YÖNTEM: Pediyatrik yaş grubunda apandisit (fotoğraf 3a 3b 3c 3d) düşünölen hastalarda inceleme öncesi radyasyon ve uygulanacak kontrast maddeden kaynaklı bir sorun olmaması için klinik korelasyon sağlandı. İnceleme öncesi hasta ile iletişim süresi arttırılıp uyumu sağlanarak hareket artefaktı azaltılmaya çalışıldı. BT tetkiki hastanın klinik tablosuna göre değişiklik gösterdi. İnceleme öncesi oral kontrast hazırlığına her hastada ihtiyaç duyulmadı. İntravenöz kontrast madde kullanımına ihtiyaç duyulan hastanın intraket ile damar yolu açılır. Artefakta sebep olabilecek aksesuarlarından arındırılan hasta çekim masasına supin pozisyonda kolları başının üzerinde alınır. Görüntöleme sırasında solunum artefaktı olmaması için nefes tutabilecek durumda olan hastaya nefes tutturulur. Görüntöleme parametreleri hastanın vücut-kitle indekslerine göre korele edilmeli ve zayıf hastalarda radyasyon doz değerleri düşürölmelidir. Tetkik sırasında hastanın kilosuyla doğru orantılı kontrast madde otomatik enjektör kullanılarak enjeksiyon hızı 1 ml/sn' şeklinde uygulanır. BT çekimleri noniyonik kontrast maddenin otomatik BT enjektörü ile verilmesini takiben helikal moda, 30 saniyelik bekleme süresini takiben 3mm masa hızı ve 3mm kesit kalınlığı ile elde olunmuştur. Post prosesing işlemler iş istasyonunda yapılmıştır. Avantaj-dezavantaj: BT görüntölemenin avantajları arasında diğör görüntöleme yöntemlerine kıyasla, yüksek duyarlılık ve doğruluğu, invaziv olmaması ve diğör olası tanıları büyük doğrulukla gösterebilmesi sayılabilir. BT çoğu büyük merkezde el altında bulunan, uygulayan kişiden bağımsız, nispeten kolay yapılan ve elde edilen sonuçları yorumlamanın kolay olduğu bir tetkiktir. BT ile elde edilen görüntüler hızlı ve objektif olarak değerlendirilebilir. Özellikle 24 saat radyoloji uzmanı bulunmayan merkezlerde, görüntülerin evden değerlendirilmesine olanak tanır. Periapendiküler enflamasyon, apendekoliti (fotoğraf 4a 4b 4c 4d) gösterebildiği için, BT görüntölemenin tanısal doğruluğunun, özellikle perfore apandisit olgularında yüksek olduğu kabul edilir. BT'nin apendikse ek olarak, periapendiseal yapıları ve diğör karın içi organları doğrudan görüntöleyebilmesi bir avantajdır. Ayrıca cerrahi veya perkütan apse drenajı uygulanacak hastalarda da kullanılabilir. BT tetkikinin hastayı radyasyona maruz bırakması, özellikle çocuklar söz konusu olduğunda, üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Küçük çocuklarda ve uyumsuz hastalarda sedasyon gerektirmesi, damar içi kontrast madde kullanılırsa, gelişebilecek ilaç reaksiyonlar ve oral kontrast kullanıldığında 1-1,5 saat bekleme gerekliliği ve USG'ye göre yüksek maliyet sayılabilir. BT tetkikinin hastayı radyasyona maruz bırakması, özellikle çocuklar söz konusu olduğunda, üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Küçük çocuklarda ve uyumsuz hastalarda sedasyon gerektirmesi, damar içi kontrast madde kullanılırsa, gelişebilecek ilaç reaksiyonlar ve oral kontrast kullanıldığında 1-1,5 saat bekleme gerekliliği ve ultrasonografiye göre yüksek maliyet sayılabilir.

SONUÇ: Apendisit şüphesi olan pediyatrik olguların görüntöleme yöntemlerinden birisi olan bilgisayarlı tomografi, tedavinin hızlı ve doğru bir şekilde yapılmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, hastanın öyküsü, fizik muayene, laboratuvar bulguları ve klinik değerlendirmenin önemi unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Apendisit, BT, Artefakt



RADYOTERAPİ TEKNİKERLERİ DERNEĞİ

4. ULUSAL RADYOTERAPİ KONGRESİ VE EĞİTİM SEMİNERLERİ

12-16 Mayıs 2024

Pine Beach Hotel, Belek

Antalya



SÖZEL BİLDİRİLER

SS-1 Radyoterapi Teknikeri Bakış Açısı İle Evcil Hayvan Radyoterapisinde İmmobilizasyonun Önemi, Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözümleri

Selinay Cava İnan¹, Nilay Canavar¹, Pınar Gülen¹, Recep Peker¹, Emine Esma Çerkez¹, Onur Ülgenalp¹, Vildan Alpan²

¹Vet amerikan hayvan hastanesi, radyasyon onkolojisi, istanbul

²Amerikan hastanesi, radyasyon onkolojisi, istanbul

Radyoterapi tedavisinde amaç tümörlü dokuya maksimum doz verilirken normal dokuya minimum dozu vermektir. Tıpkı beşerî radyoterapi de olduğu gibi kanser hastası hayvanların tedavisinde de radyoterapi gittikçe önemli bir yer tutmaktadır. Hızla gelişen teknolojiye bağlı olarak IMRT, VMAT gibi tedavi tekniklerinin kullanılması radyoterapide immobilizasyonun önemini arttırmıştır. Beşeriden farklı olarak kedi ve köpek radyoterapisinde hasta tedaviye anestezi altında girmektedir. İnsana göre daha esnek olan kedi ve köpekler anestezi altında tamamen esnek hale gelmektedir. Bu nedenle immobilizasyon araçlarının kullanılmasında zorluklar olabilmektedir. İnsandan farklı olarak hayvanların vücudu tüy ile kaplı olduğu için maske yapımında da bazı ek önlemler alınması gerekmektedir. Bu yazı insan radyoterapisinde kullanılan immobilizasyon araçlarının hayvan radyoterapisinde kullanıldığında karşılaşılan farklılıkları ve dikkat edilmesi gereken noktaları vurgulamak amacı ile hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: evcil hayvan radyoterapisi, immobilizasyon, set up

SS-2 Radyoterapi Teknikerleri Mesleki Yaşam ve Tecrübe Anketi Çalışması

Yeliz Fulya Karakoç

Ankara Üniversitesi, Radyasyon Onkolojisi Ana Bilim Dalı, Denizli Onkomer, Ankara

AMAÇ: Bu çalışmada, Radyasyon Onkolojisi kliniklerinde çalışan teknikerlerin eğitim, çalışma koşulları, genel çalışma hayatları ve çalışma hayatlarında aldıkları eğitimler ve tecrübelerle ilgili durumları incelendi.

GEREÇ-YÖNTEM: Yapmış olduğumuz ankete Türkiye'nin farklı illerinden ve hastanelerinden 107 tekniker katıldı. Katılanların yaş, cinsiyet, çalıştıkları kurum, aldıkları okul eğitimleri ve hizmet içi eğitimleri olmak üzere çeşitli sorular soruldu.

BULGULAR: Ankete katılanlar %51,4'lük oranla 26-40 yaş arasından oluşuyor ve bunu %29,9'luk oranla 40-50 yaş arası, %16,8'lik oranla 25 yaş altı ve %1,9'luk oranla 50 yaş üzeri takip ediyor. Katılımcıların %59,8'i kadınlardan, %40,2'si erkeklerden oluşuyor. Teknikerlerin %39,3'ü özel hastanelerde hizmet verirken %30,8'i üniversite ve %29,9'u ise sağlık bakanlığına bağlı kuruluşlarda hizmet veriyor. Ankete katılanların çalışma arkadaşlarının yaş ortalaması %45,8 26-30 yaş arası, %25,2 31-40 yaş arası, %20,6 41-50 yaş arası, %8,4'ü ise 25 yaş ve altı olarak belirtilmiştir. Çoğunlukta kullanılan cihazların aslında eski cihazlar olduğunu; %35,5'lik oranla 11-15 yıllık olduklarını, %32,7'lik oranla 6-10 yıllık olduğunu görüyoruz. %31,8'inin ise 1-5 yıllık olduğunu görüyoruz. Kullanılan BT cihazlarının ise %72,9'luk oranı kliniklere özel, %27,1'i radyoloji ile ortak. Kliniklerde bulunan cihaz sayıları (BT ve BRT dahil) %34,6'sı 3-4 adet, %30,8'i 1-2 adet, %22,4'ü 6 cihaz ve üzeri, %12,1'i ise 5-6 olarak belirtilmiş ve %74,8 cihazlar aynı marka veya model, %25,2 farklı cihazlar. Ankete katılanların %84,1'i kliniklerinde SRS-SBRT uygulaması yapıldığını belirtmiş; toplam hastalar üzerinden ise %49,5'i hastalara düzenli olarak CBCT çekimi yapıldığını, %29,9'u kısmen %20,6'sı ise CBCT çekimi yapılmadığını belirtmiş. Hastaların genel yaş ortalaması; %48,6 51-65 yaş arası, %43 31-50 yaş arası ve %8,4 65 yaş ve üzeri. Kliniklere başvuran çocuk hasta oranı ise %72,9 oranla çok nadir olarak belirtilmiş, %22,4 aylık 3-5 adet, %3,7 haftada 5 ten fazla, %0,9 ise haftalık 3-5 olarak belirtilmiş.

Hastalar rutin poliklinik muayenesine ise %75,7 oranla haftada 1 defa, %23,4 gerektikçe, %0,9 aylık gönderiliyor. Katılımcıların içerisinde sadece %14'lük kısmı cihazlar için yurtdışı eğitimlerine (online ya da birebir) katılabilmiş, %86'lık kısmı yurtdışı eğitimlerine hiç katılamamışlar. %22,4'luk kısım kendilerini geliştirebildikleri imkanların kendilerine sunulduğunu belirtirken %33,6'lık kısım bu imkanı bulamadığını ve %43,9'luk kısım ise bu imkanı kısmen elde edebildiklerini belirtmişler.

Ankete katılanlardan %33,6'sı çalışma koşulları hakkında görüşü alındığını belirtirken, %48,6'sı kısmen, %17,8'i ise görüşlerinin alınmadığını belirtmişler. Çalışanların %58,9'u sadece sorunlarını yöneticilerine iletebiliyorken, %34,6'sı kısmen iletebiliyor ve %6,5'i hiç iletemiyor. Ankete katılan teknikerlerin %98,1'lik kısmı üniversitede aldığı eğitime uygun; %1,9'u ise uygun olmayan bir şekilde çalışıyor. %43,9'luk kısım aldıkları eğitimin çalışma hayatlarında yeterli olduğunu düşünürken %17,8'lik kısım yeterli olmadığını ve %38,3'lük kısım ise kısmen yeterli olduğunu düşünüyor. Radyasyondan korunma konusunda %75,7'lik kısım yeterince bilgili olduğunu belirtirken %24,3'lük kısım kısmen bilgili olduğunu belirtti. Hamile personelin yasal haklarından yararlanabildiği kısım %72,9'iken %19,6'lık kısım kısmen, %7,5'lik kısım ise yasal haklarından yararlanamadığını belirtti.

Çalışanların hizmet içi eğitimlerini %40,2'si düzenli aldığını düşünürken yine %40,2'si kısmen, %19,6'sı ise düzenli almadıklarını belirttiler. Ankete katılanlar bu hizmet içi eğitimleri %43'ü 6 ayda 1, %33,6'sı 3 ayda 1, %23,4'ü ise yıllık almanın yeterli olduğunu belirttiler.

Çalıştıkları kurumda İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimlerini %70,1'lik kısım aldıklarını belirttiler, %19,6'lık kısım kısmen, %10,3'lük kısım ise almadıklarını belirttiler. Katılımcılar İlk Yardım Eğitimi ve Sertifikalarını %97,2 oranında alınması gerektiğini düşünüyor buna rağmen %29'unun İlk Yardım Eğitimi ve Sertifikası bulunuyor.

SONUÇ: Bu anket çalışmasından yola çıkarsak radyasyon onkolojisi bölümünde çalışan sağlık personeli işverenler ya da iş yerleri tarafından desteklenmeli, gerekli eğitimlerin herkese ulaştırılabilmesi, dönem dönem bilgilerin tazelenmesi gerekmektedir.

İlk yardım konusunda daha fazla sağlık personelinin eğitilmesi gerekmektedir.

Çalışanların motivasyonu açısından tüm haklarını kullanabilmeleri gerekmektedir.

Hasta tedavilerinin daha efektif olması açısından doktor kontrollerinin ve detaylı görüntülemelerin uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anket, Çalışma, Eğitim, Onkoloji, Tecrübe



RADYOTERAPİ TEKNİKERLERİ DERNEĞİ

4. ULUSAL RADYOTERAPİ KONGRESİ VE EĞİTİM SEMİNERLERİ

12-16 Mayıs 2024

Pine Beach Hotel, Belek

Antalya



POSTER BİLDİRİLER

PS-1 Nazal Bölgesine Radyoterapi Uygulanan Hayvanlarda Set-Up Hatalarının Kv-Kv Ve Cbct Görüntüleri Üzerinden Değerlendirilmesi

Nilay Canavar¹, Selinay Cava İnan¹, Recep Peker¹, Pınar Gülen¹, Emine Esma Çerkez¹, Onur Ülgenalp¹, Vildan Alpan²

¹vet amerikan hayvan hastanesi

²amerikan hastanesi, radyasyon onkolojisi, istanbul

AMAÇ: Radyasyon onkolojisinde hastaya uygulanan radyoterapinin başarılı olması uygun hedef hacim belirlenmesi kadar güvenli tedavi uygulaması ile de ilişkilidir. Radyasyonun mutlak bir hassasiyetle iletilmesi gerektiğinden, hayvan işlem sırasında tamamen hareketsiz olmalıdır. Bu nedenle veteriner radyasyon onkolojisinde tedavi sırasında hayvanların hareketsiz durabilmeleri için genel anestezi uygulanır. Hayvanların anatomik yapısından kaynaklanan setup zorlukları nedeni ile simülasyon Bilgisayarlı tomografisinden (BT) alınan referans BT görüntüleri ile tedavi öncesi çekilen Kv-Kv ya da CBCT görüntüleri her zaman birebir eşleşmeyebilir. Bu durumda da set-up belirsizliği anlamına gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, klinik olarak set up belirsizlik oranını belirleyerek, tedavi planlama da PTV marjını verirken bu belirsizliği hesaba katmaktır

GEREÇ-YÖNTEM: Bu çalışmada nazal bölgesine radyoterapi uygulanan 10 kedi ve köpek hasta için set-up hataları günlük ortogonal kv-kv X-ışını ve CBCT görüntüleri üzerinden ölçüldü. Hastalar radyoterapi için termoplastik maske, vakumlu yatak ve baş yastığı kullanılarak immobilize edildikten sonra kesit kalınlığı 1 mm olacak şekilde volümetrik bilgisayarlı tomografi görüntüleri elde edildi. Eclipse tedavi planlamasında tedavi planı yapılan hastalar linac da tedaviye alındı. Hastaların tedavi günlerinde alınan ilk Kv-Kv ve CBCT görüntüleri kullanılarak vertikal, lateral ve longitudinal düzlemlerde kaymalar ölçülerek not edildi. Tüm hastalar için ortalama vertikal, ortalama lateral ve ortalama longitudinal kaymalar ile tüm düzlemler için standart sapma değerleri SPSS istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak hesaplandı.

BULGULAR: Tüm hastalar için ortalama vertikal kayma Kv-Kv; 0.680 cm (SD = 0.640 cm), CBCT; 0.140cm (SD=0.08), ortalama lateral kayma Kv-Kv; 0.760 cm (SD = 0.490 cm), CBCT; 0.320cm (SD=0.220cm) ve ortalama longitudinal düzlemde Kv-Kv; 1.280 cm (SD = 1.840 cm), CBCT; 0.110cm (SD=0.08) olarak hesaplandı. Bu parametreler kullanılarak emniyet sınırları vertikal düzlemde 0.41 cm, lateral düzlemde 0.41 cm ve longitudinal düzlemde 0.33 cm olarak hesaplandı.

SONUÇ: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, simülasyonda ve tedavi de set up'a ne kadar dikkat edilirse edilsin mutlaka bir set up belirsizliği olduğu belirlenmiştir. Her kliniğin kendi set up belirsizlik oranlarını bulması ve tedavi planlama yapılırken PTV marjlarında mutlaka bu belirsizliğin hesaba katması tedavinin başarıları açısından iyi olacaktır. Ayrıca Set-up belirsizliklerini en aza indirmek için öncelikle tedavinin her fraksiyonunda 3 boyutlu görüntü (CBCT) ile eşleştirme yapmak doğru bir yaklaşım olacaktır. Tedavi odasında bulunan lazerlerin her gün kontrol edilmesi alınacak görüntüde çok fazla fark çıkmasını önlemek adına etkili bir çözüm olarak düşünülmektedir. Bununla birlikte tedavi öncesi çekilen BT de immobilizasyonun daha dikkatli ve uygulanabilir ve tekrarlanabilir olmasına önem verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: hayvan radyoterapisi, igrt, nazal bölge radyoterapisi

PS-2 4 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ KULLANILARAK BELİRLENEN HEDEFİN, TEDAVİ CİHAZINDA ALINAN 4 BOYUTLU GÖRÜNTÜ İLE DOĞRULANMASI

Rad. Tek. Ferhat Demirel , Rad. Tek. Yakup Barkodat, Rad. Tek. Esra Erkan,
Med. Fiz.Uzm. Fatih Karaköse, Prof. Dr. Yasemin Bölükbaşı

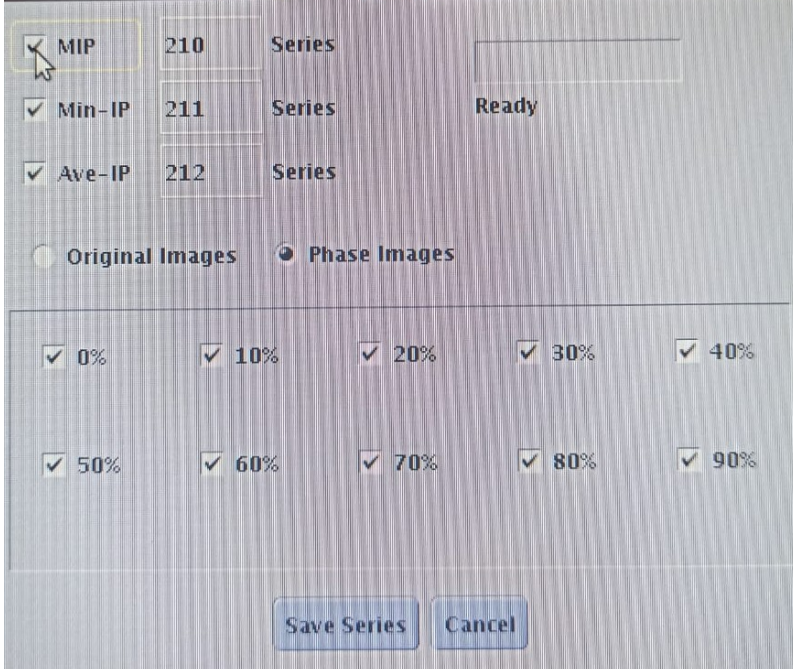
AMAÇ: Kliniğimizde 4 boyutlu görüntüleme yöntemi kullanılarak solunuma bağlı hareketin de dahil edildiği tedavi planlarında, hedef hacmin tedavi öncesinde alınan 4 boyutlu görüntüleme ile doğrulanması.

ARAÇ – YÖNTEM: Kliniğimizde solunuma bağlı hareket eden hedef hacimlerin tedavi planlamasında 4 boyutlu görüntüleme yöntemi kullanılmaktadır. Kliniğimizde bu yöntem kullanılarak tedavisi planlanan 20 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

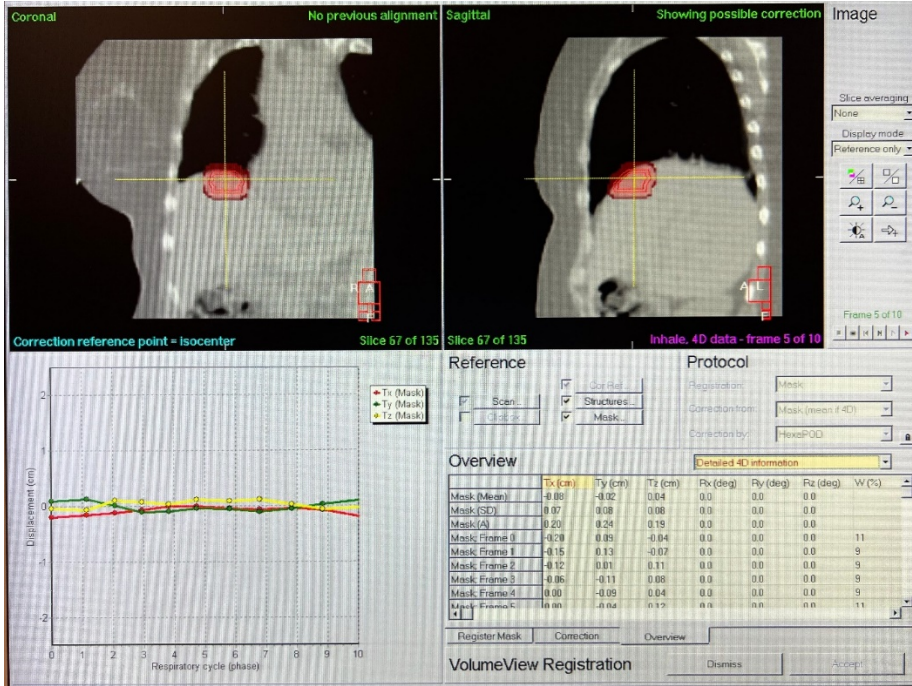
Hastalarımıza simülasyon aşamasında uygun setup pozisyonu sağlanarak 3 boyutlu ekseninde doğruluğu kontrol edilmekte ve serbest nefes fazında 1 seri çekim alınmaktadır. CT-SİM cihazına entegre yazılım programı kullanılarak hedef hacim merkezi(izomerkez) işaretlenmektedir. İzomerkeze ait koordinatlar Lap-Lazer sistemi ile hareketli lazerlere gönderilmekte ve hasta üzerindeki izdüşümlerine BB marker konularak 4 boyutlu çekim yapılmaktadır. Elde ettiğimiz 4 boyutlu görüntüler 10 faza bölünmekte ve bu fazlar kullanılarak, MIP, Min-IP ve Ave-IP serileri oluşturulmaktadır.(Görsel-1) Hedef hacim MIP ve Min-IP data setinde kontrol edilerek average data setine aktarılmakta ve tedavi planı oluşturulmaktadır.

Tedavi aşamasında setup doğruluğu kontrol edilerek, tedavi cihazımıza entegre olan 4 boyutlu (symmetry) çekim yapılmaktadır. Simülasyon ve tedavi aşamalarında alınan 4 boyutlu çekimler karşılaştırılarak hedef hacmin solunuma bağlı olan hareketi kontrol edilmekte ve değerlendirilmesi yapılmaktadır. (Görsel-2)

Görsel-1



Görsel-2



BULGULAR: Fraksiyon sayısı ortalama 15 olan 8 karaciğer ve 12 akciğer kanseri tanılı hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Her fraksiyon öncesi alınan symmetry görüntüleri planlanan hedef volüm ile eşleştirildiğinde çıkan x,y,z koordinatlı kaydırma değerleri tablo 1 de özetlenmiştir.

Tablo1

SYMMETRY DEĞERLENDİRMEDE İZOMERKEZ KAYDIRMA DEĞERLERİ					
*	Hasta Adı	Hedef Hacim Yerleşimi	Lng. Shift	Lat.Shift	Vert.Shift
1	HASTA 1	Akciğer	0,14 cm	0,1 cm	0,09 cm
2	HASTA 2	Akciğer	0,2 cm	0,18 cm	0,23 cm
3	HASTA 3	Akciğer	0,22 cm	0,08 cm	0,18 cm
4	HASTA 4	Akciğer	0,21 cm	0,15 cm	0,2 cm
5	HASTA 5	Akciğer	0,1 cm	0,25 cm	0,2 cm
6	HASTA 6	Akciğer	0,25 cm	0,1 cm	0,25 cm
7	HASTA 7	Akciğer	0,02 cm	0,15 cm	0,25 cm
8	HASTA 8	Akciğer	0,15 cm	0,2 cm	0,2 cm
9	HASTA 9	Akciğer	0,28 cm	0,15 cm	0,25 cm
10	HASTA 10	Akciğer	0,15 cm	0,1 cm	0,25 cm
11	HASTA 11	Akciğer	0,1 cm	0,1 cm	0,27 cm
12	HASTA 12	Akciğer	0,2 cm	0,15 cm	0,2 cm
13	HASTA 13	Karaciğer	0,2 cm	0,1 cm	0,2 cm
14	HASTA 14	Karaciğer	0,07 cm	0,08 cm	0,08 cm
15	HASTA 15	Karaciğer	0,32 cm	0,25 cm	0,15 cm
16	HASTA 16	Karaciğer	0,04 cm	0,06 cm	0,04 cm
17	HASTA 17	Karaciğer	0,3 cm	0,15 cm	0,25 cm
18	HASTA 18	Karaciğer	0,15 cm	0,2 cm	0,2 cm
19	HASTA 19	Karaciğer	0,25 cm	0,15 cm	0,28 cm
20	HASTA 20	Karaciğer	0,1 cm	0,27 cm	0,15 cm
*	ORTALAMA	*	0,16 cm	0,15 cm	0,13 cm

SONUÇLAR: Simülasyon ve tedavi aşamalarında çekilen 4 boyutlu görüntüler değerlendirildiğinde solunuma bağlı hareket eden hedef hacmin çoğunlukla planlanan hedef volümün dışına çıkmadığı görülmüştür. Kliniğimizde 4 boyutlu görüntülemenin tedavi başlangıç günü değerlendirilmesi ile hedef volümde 3 mm’den fazla hareket görüldüğü durumlarda symmetry görüntülemesinin her fraksiyonda, 3mm sınırı içinde kalan hedef hareketliliğinde ise sadece ilk fraksiyonda alınarak ilerlenmesi kararı verilmiştir.

www.tmrtdr.org.tr/2024/



ORGANİZASYON SEKRETARYASI



19 Mayıs Mah. Teyyareci Cemal Sokak No:7 Şişli / İstanbul
Tel: 0212 230 78 68 / Fax: 0212 234 78 68
E-posta: tmrtdr@invictuscongress.org