



YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
HASTANESİ

MANYETİK ALAN GÜVENLİĞİ VE KONTROLÜ PROSEDÜRÜ

Doküman No:	İlk Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Revizyon No:	Toplam Sayfa Sayısı:
RAD_P_01	02.01.2023	-	-	5

“Revizyon Tarihi”

“Açıklama”

“Revizyon No”

Hazırlayan	Kontrol Eden	Onaylayan
Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı	Kalite Koordinatörü	Hastaneler Yönetim Kurulu Başkanı



MANYETİK ALAN GÜVENLİĞİ VE KONTROLÜ PROSEDÜRÜ

Doküman No:	İlk Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Revizyon No:	Toplam Sayfa Sayısı:
RAD_P_01	02.01.2023	-	-	5

1. AMAÇ

Manyetik Rezonans çevre, sadece hastalar için değil çalışanlar için de belirli riskler teşkil edebilmektedir. Tüm klinik ve araştırma alanları, MR güvenlik politikaları ve prosedürleri, ulusal ve uluslararası standartlar ve önerilere göre belirlenmelidir.

2. KAPSAM

Prosedür manyetik alan güvenliği ve kontrolü sürecine ilişkin faaliyetleri kapsar.

3. KISALTMALAR: -

4. TANIMLAR

4.1. Personel Tanımları

4.1.1. MR - dışı personel Seviye 1 ve 2 MR personel kriterlerine uymayan herkes bu gruptadır. Geçmiş 12 ay içerisinde bireysel ya da grup olarak formal MR güvenliği eğitimi almamıştır.

4.1.2. Seviye - 1 MR personeli, radyoloji hasta danışmanı, porter

4.1.3. Seviye - 2 MR personeli, MR teknikerleri, radyolog, radyoloji hemşiresi

4.2. Alan Tanımlamaları

4.2.1. Zon - 1 Herkese açık alan, radyoloji bankosu

4.2.2. Zon - 2 Passkard ile geçilen sıkı güvenlik kontrolleri yapılan zon 3 ve zon 1 arasındaki alan radyoloji koridoru

4.2.3. Zon - 3 Bu alana giriş sınırlandırılmalı ve MR personelinin kontrolü taraması sonrası yapılmalıdır. Soyunma odalarını da içeren kontrol odasının önündeki küçük alan. Potansiyel zarar oluşturabilecek bu alan veya en azından 5G(0,0005 T) yi geçen statik manyetik alan işaretlenmeli, MR ve MR dışı personele fiziksel olarak girişi kısıtlanmalıdır.

4.2.4. Zon - 4 MR magnet odasıdır, MR dışı personel ve Seviye - 1 MR Personeli ancak Seviye 2 MR personeli gözetiminde veya eşliğinde girebilir. Bu alan açıkça kırmızı bir ışık veya ışıklı bir levha 'Manyetik Alan' ibaresi ile belirlenmelidir.

4.3. MR teknikerleri Sağlık Meslek Yüksek Okulu radyoloji bölümü mezunu, hastane içi MR güvenliği eğitimi almış ve sertifikalı olmalıdır.

4.4. Biyolojik Etkiler

4.4.1. **Statik Manyetik Alan:** Klinik kullanımda olan 3T ve deneysel amaçlarla kullanılan 8T MR sistemlerinde saptan bir yan etki yoktur. EKG de T dalgası elevasyonu bilinen bir reversibl bir biyolojik etkidir.

4.4.2. **RF Manyetik Alanı:** MR görüntülemeye kullanılan RF radyasyonun oluşturduğu non termal biyolojik bir etkinin olduğuna dair kanıt yoktur. Ancak RF yanıklarının oluşabileceği



MANYETİK ALAN GÜVENLİĞİ VE KONTROLÜ PROSEDÜRÜ

Doküman No:	İlk Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Revizyon No:	Toplam Sayfa Sayısı:
RAD_P_01	02.01.2023	-	-	5

bilinmektedir. FDA (Food and Drug Administration) ' in bildirdiği rehber göre doku ısısını maksimum 1 derece artıracak RF enerjisine izin verilmektedir.

4.4.3. Gradient Manyetik Alanlar: Hızlı açılıp kapanan gradientler özellikle ekoplanar görüntülemelerde kas ve sinir stimülasyonuna sebep olabilir. FDA tarafından 'switch' hızları periferik sinir stimülasyonu için eşik değerin 3 kat altında, cardiac stimülasyon için eşığının 30 kat altında olarak önerilmiştir. Gradientlerin açılıp kapanması sırasında oluşan akustik gürültü değerinin RMS 100 dB altında olması OSHA (Occupational Safety and Health Administration) tarafından önerilmektedir, ancak bazı sekanslar bu değerin üzerinde olabilir.

4.5. Operasyonel Etkiler

4.5.1. Ferromanyetik Objelerin Manyetik Alan içerisinde Davranışı ve Statik Manyetik Alanla İlgili Etkiler: Her ferromanyetik cisim; (demir, paslanmaz çelik) hastanın üzerindeki veya vücudundaki yabancı cisimler, implantlar, metalik cisimler, hasta veya personelle birlikte gelen oksijen tüpleri, intavenöz sıvı uçları, kum torbaları (Eğer içinde demir varsa) , vakum temizleyiciler, MR uyumlu olmayan sedye - yatak, manyetik alan içerisinde hareket eder. Bu etkiler hasta veya personel üzerinde yaralayıcı hatta öldürücü sonuç doğurabilir.

4.5.1.1. Alan 1 Magnet Bore içindeki manyetik alan, rotasyonel güç (tork) vücut incelmesinde 15 dk da ort 4 W / kg, beyin incelmesinde ort10 dk da 3W / kg enerji depolanır. FDA' in bildirdiği rehber göre doku ısısını maksimum 1 derece artıracak RF enerjisine izin verilmektedir. Tüm gereksiz elektiksel iletken materyal (teller, kablolar, implantlar, elektrodlar) çıkarılmalıdır. MR bore içerisindeki iletken maddelerde elektriksel voltaj ve akım indüklenebilir. Eğer görüntüleme sırasında bunlara ihtiyaç varsa pedler, kullanarak ısı izolasyonu yapılabilir veya soğuk kompres / profilaktik buz paketleri kullanılabilir. Ayrıca bahsedilen kabloların ve hasta vücudunun MR bore iç duvarlarına temas etmeside engellenmelidir. İletken devre oluşturmamak için hasta ellerinin kavuşturulması engellenmeli, hasta baldırları arasına ped konulmalıdır.

4.5.1.2. Alan 2 fiziksel magnetin dışındaki alan rotasyonel – translasyonel güç(manyetik izocenter' a doğru), uzaklaştıkça azalır.5G (0.0005 T) sınırları üç boyutta belirlenmeli ve bu alanlarda risk yönetimi yapılmalıdır. Bu alanda sadece manyetik alan çekimi değil kardiyak pacemaker, elektronik implantlar, bilgisayar, saat, kredi kartı gibi diğer elektronik cihazlardaki olası bozulma riskide belirtilmelidir.

4.5.2. Gradient Manyetik Alanla İlgili Etkiler: Voltaj indüklenmesi etkisi ile implante ve kalıcı teller anatomik ve fonksiyonel olarak duyarlı alanlarda (Myokard, epikard, beyinde elektrodlar) özellikle ekoplanar (DWI, fMRI, Perfüzyon, MRA gibi) hızlı MR sekanslarının uygulanmasında risk oluşturabilir. dB / dT (Manyetik alan değişme hızı) kararı incelemeyi yapan radyolog tarafından verilmelidir. FDA tarafından 'switch' hızları periferik sinir stimülasyonu için eşik değerin 3 kat altında, cardiac stimülasyon için eşığının 30 kat altında olarak önerilmiştir. İşitsel etkiler gradientlerin açılıp kapanması sırasında oluşan akustik gürültü oluşmaktadır. Bu değerin değerinin RMS 100 dB altında olması OSHA tarafından önerilmektedir, ancak bazı sekanslar bu değerin üzerinde olabilir. Tüm hastalara kulaklık kullanımı incelleme öncesinde önerilmelidir.



MANYETİK ALAN GÜVENLİĞİ VE KONTROLÜ PROSEDÜRÜ

Doküman No:	İlk Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Revizyon No:	Toplam Sayfa Sayısı:
RAD_P_01	02.01.2023	-	-	5

4.5.3. Radyofrekans Manyetik Alanla İlgili Etkiler: RF sonucu depolanan enerji spesifik absorpsiyon katsayısı (SAR) W / kg ile ifade edilir. Kütle, doku perfüzyonu ve kullanılan sekans parametreleri ile değişebilmektedir.

5. SORUMLULAR

Tüm radyoloji doktor, tekniker ve hemşireleri ile manyetik alana giren personel bu prosedürü yerine getirmekten sorumludur.

6. FAALİYET AKIŞI

6.1. Manyetik alan giriş kuralları aşağıdaki gibidir;

6.1.1. Vücudunda MR ile uyumlu olmayan kalp pili, metalik kalp kapağı, stent, kohlear implant, elektrikli infüzyon pompası gibi maddeler bulunan hasta/hasta yakını ve çalışanlar MR odasına alınmamalıdır.

6.1.2. MR odasına girişlerde hasta üzerinde ya da yanında bozuk para, metalik cisim, tabanca gibi maddeler bulunmamalıdır.

6.1.3. MR odasında MR ile uyumlu olmayan oksijen tüpü, defibrilatör, monitör, sedye gibi araçlar bulunmamalıdır. MR odası girişlerinde yukarıdaki kurallara ilişkin uyarı yazıları yer almaktadır.

6.2. Manyetik Alana Girişte Tarama: Medikal cihazların ferromanyetik alanda davranışı ile ilgili bilgiler "Manyetik Alan Güvenliği İle İlgili Öneriler" yardımcı dokümanında, Medical Device Report FDA (www.fda.gov) veya American Society of Testing and Materials (www.astm.org) web sayfasından temin edilebilir.

6.3. Hasta Taranması

6.3.1. Bilinçli hasta, hasta bakıcısı, araştırma için gönüllü kişiler mutlaka taranmalı ve ilgili "Radyoloji Hasta Bilgilendirme ve Onam Formu"nu doldurmalıdır. Hastalar tüm vücuda implante veya yabancı metalik cisimler açısından sorgulanmalıdır. (Ör: gözdeki metalik parçacıklar, intravasküler anevrizmal klipsler, kardiyak pacemakerlar ve diğer elektrik aktivitesi olan implantlar, intravasküler implantlar - stentler ve kapak protezleri, takma göz, çıkabilir protezler) Tüm sorular evet ya da hayır şeklinde cevaplanmalıdır.

6.3.2. Tüm hastalar ve MR dışı personel yabancı cisim penetrasyonu hikâyesi durumunda, özellikle orbita travması var ve bu nedenle tedavi görmüşse hastalar direkt grafiyle taranmalı ve daha önce yapılan MR BT incelemesi sorgulanmalıdır.

6.3.3. Bilinçsiz hastalarda bilgiler 3. kişilerden alınabilir. Ancak güvenli bir bilgi sağlanmadığı durumda vücuttaki skar ve deformitler yabancı cisim ve implantlar açısından taranmalı ve kafa, orbita ve göğüs grafisi alınmalıdır (Eğer yakın zamanda yapılmış yoksa).

6.3.4. MR odasına giren herkes önceden metalik eşyalarını ve demir içerikli cihazlarını çıkarmalıdır. Ör saat, mücevher, telefonlar, kosmetik metalik makyaj materyalleri (Gözfırtı) küpe bilezik (Altın ferromanyetik değil) , kelepçe, giysi üzerindeki kemerler, çengeller, fermuar vb. Hastaya önlük giydirilmesi mümkün olan her durumda yapılmalıdır. Metal dedektörleri ferromanyetik ve non - ferromanyetik ayırımı yapamamaktadır ve çok küçük ancak tehlikeli olabilecek parçacıkları tespit edememektedir.



MANYETİK ALAN GÜVENLİĞİ VE KONTROLÜ PROSEDÜRÜ

Doküman No:	İlk Yayın Tarihi:	Revizyon Tarihi:	Revizyon No:	Toplam Sayfa Sayısı:
RAD_P_01	02.01.2023	-	-	5

6.3.5. MR incelemesinde hastayı EKG ile monitörize etmek gerekirse, hasta ile kabloların kontaktı kaldırılmalı, her sekans arasında kontrol edilmeli, gerekirse buz kompresler uygulanmalıdır. Bu durum özellikle sedatize ya da bilinçsiz hastalarda termal yaralanma RF birikimi açısından risk taşımaktadır.

6.3.6. Tarama işlemi ve formlar hasta veya yakını MR ve MR dışı personele hiçbir ayrıcalık yapılmadan uygulanmalıdır.

6.3.7. Acil dışı durumlarda hastalar en az iki farklı MR personeli tarafından taranmalıdır, Acil hastalar ise tek bir seviye 2 MR personeli tarafından taranabilir.

6.4. MR Dışı Personel Taranması

6.4.1. MR dışı personel ve Seviye - 1 MR Personeli ancak Seviye 2 MR personeli gözetiminde veya eşliğinde girmelidir.

6.4.2. Tarama işlemi ve formlar hasta veya yakını MR ve MR dışı personele hiçbir ayrıcalık yapılmadan uygulanmalıdır.

6.4.3. Her MR personeli travma ve cerrahi prosedür durumunda MR direktörüne rapor etmelidir.

6.4.4. Tarama işlemi ve formlar hasta veya yakını MR ve MR dışı personele hiçbir ayrıcalık yapılmadan uygulanmalıdır.

6.5. Cihaz ve Obje taranması

6.5.1. Metalik çekim gösteren oksijen tüpleri, IV sıvı uçları, kum torbaları (Eğer içinde demir varsa), vakum temizleyiciler, MR uyumlu olmayan sedye - yatak, merdiven, temizli kova vb.

6.5.2. Zon 3 kısıtlaması nedeniyle el magnetleri (> 1000G) ile tüm ilgili ekipman testlerinin yapılması önerilmektedir. Tüm metalik cihazlar MR uyumlu ise yeşil, uyumsuz ise kırmızı etiket ile işaretlenmelidir.

6.5.3. MR uyumluluk kararında üreticinin teste ait statik alan ve gradient alan bilgileri bulunmalıdır.

6.5.4. Bazı özel durumlarda ve gerektiğinde ferromanyetik cihazlar Seviye - 2 personelin süpervizyonu altında zon-3 e getirilebilir

6.6. Eğitim

6.6.1. Yeni işe başlayan personele iş başı adaptasyon eğitimleri verilir ayrıca rutin hizmet içi eğitimler düzenlenir. Bu eğitimlerde manyetik alan kuralları yer almaktadır.

7. İLGİLİ DOKÜMANLAR:-