

Görüntüleme Hizmetleri Risk Değerlendirmesi: 5x5 Matris Yöntemi

Ayşe Avcı¹, Yasemin Aslan²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0003-2376-5359

² Doç. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0001-6292-2332

ARTICLE INFO	ÖZET
<p>Makale Türü: Araştırma Makalesi</p> <p>Anahtar Sözcükler: 5x5 Matris yöntemi, radyoloji, risk değerlendirme, görüntüleme hizmetleri, proaktif yaklaşım</p> <p>Sorumlu Yazar ¹ Ayşe Avcı ² Yasemin Aslan</p> <p>E-mail: ¹ aysevci@outlook. com ² yaseminaslan@ bandirma.edu.tr</p> <p>Makale Başvuru Tarihi: 15.09.2024</p> <p>Makale Kabul Tarihi: 06.11.2024</p>	<p><i>Radyoloji ünitelerinin X-ray makinelerinin kullanıldığı bir alandan, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, girişimsel radyoloji, ultrasonografi ve diğer modaliteler de dahil olmak üzere çeşitli görüntüleme ekipmanının kullanıldığı çok odalı tesislere dönüşmesiyle birlikte hastalar, hasta yakınları ve çalışanlar açısından riskli ünitelerden biri haline gelmiştir. Bu çalışmada bir ilçe devlet hastanesi görüntüleme hizmetlerine ait risk analizinin 5x5 Matris yöntemiyle gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın evrenini Bursa ilinde yer alan bir ilçe devlet hastanesinin görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme süreçleri kapsamında belirlenen 15 kişilik bir risk değerlendirme ekibi oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyerek evrenin tamamı değerlendirmeye alınmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan "Görüntüleme Hizmetleri Risk Değerlendirme Süreçleri Veri Toplama Formu" kullanılmıştır. Veriler, görüntüleme hizmetleri ile ilgili prosedür, talimat, iş akış şemaları, geçmiş döneme ait veriler ve uzman görüşlerinden faydalanılarak elde edilmiş ve 5x5 Matris yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yüksek risk kategorisindeki maddelerin; psikolojik tehlikeler kapsamında öfke, stres, yorgunluk, tükenmişlik, şiddet gibi psikososyal riskler, bulaşıcı hastalık ve enfeksiyon riski, elektrik çarpması, yangın, manyetik rezonans uyumlu ekipman bulunmaması neticesinde yaralanma, kişisel koruyucu ekipman bulunmaması/hasarlı olmasına bağlı radyasyon maruziyeti, cihazların bakım ve kalibrasyonunun yapılmaması nedeniyle yanlış tanı ve tedavi riski ve kontrast maddelere bağlı alerjik reaksiyon riski maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları görüntüleme hizmetleri bölümünde hasta, hasta yakınları ve çalışanlar açısından önlem alınmasını gerektiren yüksek riskli durumların bulunduğunu göstermektedir.</i></p>

GİRİŞ

Sağlık hizmetleri insan hayatıyla doğrudan bağlantılı, yüksek stres seviyesine sahip, kesintisiz hizmet sunumuna gereksinim duyulan, acil ve ertelenemez nitelikte ve birçok disiplini bir arada barındıran hizmetlerdir. Sağlık hizmeti sunulan kurumlar hastalar, hasta yakınları, ziyaretçiler ve çalışanlar açısından fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal pek çok tehlike ve riski barındırmaktadır. Risk kelimesi olası kayıp, yaralanma veya zararlı sonuçların ortaya çıkma olasılığını ifade etmekte ve bir tehlikeden kaynaklanmaktadır. Tehlike, iş yerinde mevcut olan veya dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya iş yerini olumsuz etkileyebilme potansiyeli bulunan zarar veya hasar potansiyelini ifade etmektedir. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre risklerden korunmak amacıyla işverenin yerine getirmesi gereken bazı yükümlülükleri bulunmaktadır. Bunlar arasında; öncelikli olarak risklerden kaçınmak, kaçınılması mümkün görünmeyen riskleri analiz ederek risklere kaynağında müdahale etmek, işin çalışanlara uygun hale getirilmesi için işyeri tasarımının sağlık ve güvenliğe olan olumsuz etkilerini en aza indirmek, kişisel ve toplu korunma tedbirlerine önem vermek, tehlikeli işleri daha az tehlikeli veya tehlikesiz işlerle değiştirmek, riskleri önleme politikaları geliştirmek ve çalışanlara uygun talimatlar vermek yer almaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'nde hastane hizmetleri çok tehlikeli kategoride yer almaktadır. Bu nedenle işverenin iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak/yaptırmakla ilgili yükümlülüğü vardır. Risk değerlendirmesi yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı unsurlar bulunmaktadır. Risklerden etkilenme ihtimali bulunan çalışanların belirlenmesi, kullanılması gereken iş ekipmanı ile kimyasal maddelerin tespit edilmesi, işyerinin düzeni ve tertibinin sağlanması, özellikli grupta yer alan gebe, yaşlı, engelli ve emziren çalışanlara özel politikaların belirlenmesi, çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden üst düzeyde korunmasını sağlayacak tedbirler ve çalışma şekillerinin belirlenmesi, işyerinde çalışanların maruz kalma ihtimali bulunan risklere yönelik ölçüm, kontrol, inceleme ve araştırmaların yapılması bunlardan bazılarıdır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012; İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 2012).

Sağlık kurumlarında çalışanlar, uzun ve yorucu çalışma saatleri içerisinde insan hayatı için kritik olan bazı girişimsel işlemleri gerçekleştirmektedirler. Bu işlemler yüksek konsantrasyon ve dikkat gerektirir ve hata payı olmamalıdır. Çalışma ortamlarındaki zorlu koşullar, çalışanların risk ve tehlikelerle sık sık karşılaşma olasılığını artırmaktadır (Elçin, 2020). Bu koşullar arasında; vardiyalı çalışma, uyku eksikliği, yetersiz personel sayısı, iş yerinde mobbing gibi durumlar, görev dağılımındaki belirsizlikler ve şiddet yer almaktadır. Bu tür durumlar, çalışanların psikolojisini olumsuz etkileyerek iş performansını azaltabilmektedir (Öztürk ve Babacan, 2014). Psikososyal risklere maruz kalan bireylerde kaygı, öfke, huzursuzluk, uyku problemleri, depresyon, baş ağrısı, sindirim sistemi rahatsızlıkları, alerjik reaksiyonlar, alkol ve madde bağımlılığı gibi sağlık sorunları ortaya çıkabilmekte ve çalışanların bağışıklık sistemini zayıflatabilmektedir (Akarsu ve Güzel, 2016). Biyolojik riskler açısından değerlendirildiğinde, uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması durumunda enfeksiyon riski yükselebilmektedir. Bunlara ek olarak hastanelerde, yangın tehlikesi gerek hastalar gerekse çalışanlar açısından büyük bir risk oluşturabilmektedir. Yangınlar, hastane ortamında kullanılan cihazlardan, pişirme aletlerinden, kontrolsüz ısıtıcılardan, elektrik dağıtımı ve aydınlatma ekipmanından kaynaklanabilmektedir. Ayrıca, parlayıcı ve patlayıcı kimyasalların, medikal gazların ve basınçlı kapların bulunması yangın riskini artırabilmektedir. Elektrik arızaları da hastanelerde yangınların sıkça görülen bir diğer nedenidir (Akarsu ve Güzel, 2016).

Sağlık kurumlarında risk değerlendirme süreçleri eksik veya yetersiz olduğunda hastalar ve çalışanlar çeşitli zararlarla karşılaşabilirler. Bu durum, önlenemeyen tıbbi hataların yaşanmasına, hastane enfeksiyonlarının yayılmasına ve çalışanların maruz kaldığı mesleki risklerin artmasına neden olabilir. Yaklaşık olarak her on hastadan birinin sağlık hizmeti ortamlarında zarar gördüğü ve her yıl dünya çapında güvenli olmayan bakım nedeniyle üç milyondan fazla ölüm olayının yaşandığı belirtilmiştir. Gelişmiş ülkelerde, güvenli olmayan bakımın sağlık bütçelerine doğrudan maliyeti, sağlık harcamalarının %13'üne yaklaşmaktadır (yılda yaklaşık 606 milyar dolar veya OECD ülkelerinin toplam ekonomik çıktısının %1'inden biraz fazlası) (Slawomirski ve Klazinga, 2022). Çok tehlikeli kategoride yer alan işyerlerinde risk değerlendirmesinin yapılmamış olması durumunda idari para cezalarıyla birlikte işin durdurulmasına kadar gidilebilecek yaptırımların mevzuatla netleştirildiğini görmek mümkündür (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012; İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 2012). Sağlık kurumlarındaki riskli alanlardan biri görüntüleme hizmetleridir (Sağlık Bakanlığı, 2020). Tıbbi görüntüleme hizmetleri sağlık sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır (Brady ve ark., 2020). Radyoloji üniteleri, teknolojiye gelişmeler ve sağlık hizmetlerinin küreselleşmesi nedeniyle hızla gelişmekte ve beraberinde bazı riskleri getirebilmektedir. Radyoloji ünitelerinde risk değerlendirmesi hastaları, radyoloji uzmanlarını, tıbbi kurumları korumak ve kurumun hastalar nezdindeki itibarını geliştirmek açısından da önemlidir (Craciun ve ark., 2015: 134). Bununla birlikte

radyoloji alanında bakım standartları, hasta güvenliğinin sağlanması ve risk yönetimi konusunda giderek artan bir endişe bulunmaktadır (Craciun ve ark., 2015: 135). Klinik ortamlarda risk yönetiminin odak noktası, çeşitli tıbbi önlemlerin entegrasyonu yoluyla hastalara gelebilecek zarar ve yaralanmaları azaltmak ve ortadan kaldırmaktır (Craciun ve ark., 2015: 134). Bu sayede kurumun finansal sürdürülebilirliğinin ve itibarına zarar verebilecek güvenilir olmayan durumların önlenmesi de mümkündür. Literatüre bakıldığında özellikle uygulamada, radyoloji bölümünde güvenlik ve kaliteye ilişkin çeşitli içsel tehlikeler arasında personel kaynaklı sorunlar, iş yükü ve finansal sıkıntıların yer aldığı görülmektedir. Buna ek olarak; yeni ekipman için yeterli fon sağlanamaması, nitelikli profesyoneli elde tutmada yaşanan güçlükler, işin giderek karmaşıklaşması, artan iş yükü, ülke çapında tıbbi personel eksikliği nedeniyle işe alım zorluğu ve güncel talepleri karşılayamayan bütçe gibi faktörlerin de önemli bir rolü olduğunu söylemek mümkündür (Craciun ve ark., 2015: 135). Risk değerlendirme çalışmalarının başarısı, risk yönetimi sürecinin etkin bir şekilde yürütülmesine bağlıdır.

Risk yönetimi süreci; tehlikelerin tanımlanması, risklerin analiz edilip değerlendirilmesi, uygun önlemlerin belirlenmesi ve uygulanması, olayların incelenmesi ve izlenmesi adımlarını içermektedir (Aker ve Özçelik, 2020). Risk yönetimi sürecinin adımlarından biri olan risk değerlendirmesi ise iş yerinde var olan veya dış kaynaklı potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin neden olduğu risklerin analiz edilmesi ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaları içermektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Bu süreçler, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde tanımlanmıştır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012). Buna ek olarak sağlık hizmetlerinde kalite ve akreditasyon standartlarına ulusal ve uluslararası düzeyde verilen önemin artmasıyla, risk yönetimi çalışmaları giderek daha da önem kazanmaya başlamıştır. Sağlık Bakanlığının Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesindeki Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan Sağlıkta Kalite Standartları (SKS) Hastane Setine göre hastanelerde risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2020). Risk değerlendirmesini etkileyen faktörler arasında riskin gerçekleşme olasılığı ve şiddeti yer almaktadır. Olasılık, bir şeyin olabilmesi durumu olarak tanımlanırken, şiddet potansiyel bir riskin gerçekleşmesi sonucunda insan, ekipman ve çevre üzerindeki tahmini etkisi olarak tanımlanmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Risk değerlendirme amacıyla kullanılan çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Bunlardan biri de L Tipi risk değerlendirme olarak bilinen 5x5 Matris yöntemidir.

1. 5x5 (L Tipi) Risk Değerlendirme Matris Yöntemi

Risk değerlendirmede en sık kullanılan yaklaşımlardan biri 5x5 Matris yöntemidir. Bu yöntem ABD silahlı kuvvetlerindeki riski tahmin etmek amacıyla askeri tabanlı bir standart olan MIL-STD-882B olarak da bilinen sistem güvenlik program gereksinimini karşılamak için ortaya çıkarılmıştır. Özellikle sebep sonuç ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Matris yönteminin, tek başına risk analizi yapmak için en iyi yöntemlerden biri olduğu belirtilmiştir. Matris yönteminde, bir olayın meydana gelme olasılığı ve olayın gerçekleşmesi durumunda potansiyel etkisi değerlendirilerek, riskler derecelendirilir ve ölçülür. Bu yaklaşım, olayın meydana gelme olasılığının yanı sıra oluşabilecek zararın şiddetini de göz önünde bulundurarak, riskleri belirlemeye ve önceliklendirmeye yardımcı olur. Bu şekilde, sağlık kurumları, kaynaklarını etkili şekilde kullanarak yüksek riskli alanlara odaklanabilir, potansiyel riskleri daha iyi anlayabilir ve uygun önlemleri alarak hasta ve çalışanların güvenliğini artırabilir (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019). 5x5 Matris yönteminin sağlık sektöründe kullanım örneklerini görmek mümkündür (Kantaş Yılmaz ve Karakuş, 2024; Türk ve Eroğlu, 2021; Karahan ve Aydoğmuş, 2023). 5x5 Matris yönteminde Risk Skoru=Olasılık x Şiddet şeklinde hesaplanmaktadır ve risk derecesine göre yüksek risklerden başlanarak gerekli önlemler alınmaktadır (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019). Bu çalışmada, bir ilçe devlet hastanesi görüntüleme hizmetleri risk analizinin 5x5 Matris yöntemi ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma soruları aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Bir ilçe devlet hastanesinde görüntüleme hizmetleri süreçlerinde hasta ve çalışan güvenliği açısından tehlike oluşturan unsurlar nelerdir?
2. Bir ilçe devlet hastanede görüntüleme hizmetleri süreçlerinde hasta ve çalışan güvenliği açısından riskli durumlar nelerdir?
3. Bir ilçe devlet hastanede görüntüleme hizmetleri süreçleri kapsamında tespit edilen risklerin seviyesi ve alınması gereken önlemler nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini Bursa ilinde yer alan bir ilçe devlet hastanesinin görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme süreçleri kapsamında 15 çalışandan meydana gelen risk değerlendirme ekibi oluşturmaktadır. Bu ekipte; üst yönetimi temsilen başhekim, riskler konusunda bilgi sahibi 2 radyoloji birim temsilcisi, tesis güvenliğinden sorumlu 1 temsilci, çalışan sağlığından sorumlu 2 temsilci, kalite yönetim ekibinden 2 temsilci, eğitim hemşiresi, enfeksiyon kontrol hemşiresi, işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı, süpervizör, sivil savunma uzmanı ve hasta bakım hizmetleri müdürü yer almıştır. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyerek evrenin tamamı değerlendirmeye alınmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak 5x5 Risk Değerlendirme Matris yöntemi için ihtiyaç duyulan verileri içeren ve araştırmacılar tarafından literatür taraması yapılarak hazırlanan veri toplama formu kullanılmıştır. Bu formda; tehlikenin numarası, tehlike, risk, tehlikeye maruz kalan kişiler, olasılık, şiddet, risk puanı, risk öncelik seviyesi ve alınacak önlemler başlıklarına yer verilmiştir (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019). Form Microsoft Excel veritabanı alt yapısında hazırlanmış olup, uzman değerlendirme toplantılarında elde edilen veriler eş zamanlı olarak forma kaydedilmiştir.

2.3. Veri Toplama Yöntemi

Araştırma kapsamında ihtiyaç duyulan veriler, 15.08.2024-31.08.2024 tarihleri arasında risk değerlendirme ekibi tarafından hastanenin toplantı odasında görüntüleme hizmetleri ile ilgili prosedür, talimat, iş akış şemalarından, geçmiş dönem olay bildirim kayıtlarından ve uzmanların görüşlerinden faydalanarak 15 günlük süre içerisinde 2-4 saat süren 4 toplantı yapılarak elde edilmiştir. İlk toplantıda bütün katılımcılara çalışmanın amacı, kapsamı ve 5x5 Risk Değerlendirme yöntemi hakkında bilgi verilmiştir. Ardından başhekimin liderliğinde kalite yönetim ekibi ile iş sağlığı ve güvenliği uzmanının yönlendirmesi doğrultusunda bölüme özel yazılı iş süreçleri, geçmiş dönem olay bildirim kayıtları ve uzmanların görüşleri üzerinden risk değerlendirmeleri yapılmış ve veri toplama formunda kayıt altına alınmıştır.

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Veri Toplama Formu aracılığıyla elde edilen verilerden, risk öncelik seviyesinin belirlenmesinde tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Tehlikelere bağlı risklerin puanlarının hesaplanmasında 5x5 Matris yöntemi (L Tipi Matris) kullanılmıştır. Matris risk değerlendirme yönteminde, Risk = Olasılık (ihtimal) x Şiddet (zarar derecesi) şeklinde hesaplanmaktadır. Neden-sonuç ilişkilerini göstermesi ve kullanımının basit olması nedeniyle en çok tercih edilen risk değerlendirme yöntemlerinden biridir. Tablo 1'de 5x5 Matris yöntemi olasılık değerleri, Tablo 2'de 5x5 Matris Yöntemi Şiddet Değerleri ve Tablo 3'te Risk Öncelik Seviyesi değerleri yer almaktadır (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019).

Tablo 1. 5X5 Matris Yöntemi Olasılık Değerleri

Olasılık	Ortaya Çıkma Olasılığı İçin Derecelendirme Basamakları
Çok Küçük	Hemen hemen hiç
Küçük	Çok az (yılıda bir kez), sadece anormal durumlarda
Orta	Az (yılıda birkaç kez)
Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
Çok Yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Kaynak: Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019

Tablo 2. 5x5 Matris Yöntemi Şiddet Değerleri

Şiddet Değeri	Derecelendirme
Çok Hafif	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren
Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan, ayakta tedavi ilk yardım gerektiren
Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerektirir
Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok Ciddi	Ölüm, sürekli iş görmezlik

Kaynak: Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019

Tablo 3. Risk Öncelik Seviyesi

RİSK SKORU	ETKİ-ŞİDDET				
OLASILIK	1 Çok hafif	2 Hafif	3 Orta	4 Ciddi	5 Çok ciddi
1 Çok düşük	1 Önemsiz Risk	2 Düşük Risk	3 Düşük Risk	4 Düşük Risk	5 Düşük Risk
2 Düşük	2 Düşük Risk	4 Düşük Risk	6 Düşük Risk	8 Orta Risk	10 Orta Risk
3 Orta	3 Düşük Risk	6 Düşük Risk	9 Orta Risk	12 Orta Risk	15 Yüksek Risk
4 Yüksek	4 Düşük Risk	8 Orta Risk	12 Orta Risk	16 Yüksek Risk	20 Yüksek Risk
5 Çok yüksek	5 Düşük Risk	10 Orta Risk	15 Yüksek Risk	20 Yüksek Risk	25 Tolere Edilemez Risk

Kaynak: Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019

Risk puanının ≤ 1 olması "önemsiz risk" olarak tanımlanmaktadır. Böyle bir durumda belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol faaliyetlerini planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir. Bu hesaplama sonucu elde edilen risk puanının ≤ 6 olması "düşük risk" olarak nitelendirilmektedir. Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol işlemlerine ihtiyaç olmayabilir; ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir. Hesaplama sonucu risk puanının $8 \leq R \leq 12$ olması "orta düzeydeki risk" olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilmektedir. Risk puanının $15 \leq R \leq 20$ olması "yüksek risk" olarak nitelendirilmektedir. Belirlenen risk azaltılınca kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgili ise acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir. Risk puanının > 25 olması "kabul edilemez risk" olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda belirlenen risk kabul edilebilir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019).

Tablo 3'te yer alan risk skorunun tolere edilemez risk (25) kategorisinde olması durumunda, belirlenen riskin kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar işin başlatılmaması, devam eden bir faaliyetin olması durumunda ilgili faaliyetin derhal durdurulması, riski düşürmenin mümkün olmadığı durumlarda faaliyetin engellenmesi istenmektedir. Risk puanının yüksek (15,16,20) olması durumunda belirlenen riskin azaltılınca kadar işin başlatılmaması, devam eden bir faaliyet varsa işin durdurulması, riskin işin devam etmesi ile ilgili olması durumunda acil önlem alınması istenmektedir. Risk skorunun orta düzeyde olması durumunda (8,9,10,12) risklerin düşürülmesi amacıyla iyileştirme faaliyetlerinin başlatılması, risk skorunun düşük olması durumunda ise mevcut kontrol önlemlerinin sürdürülmesi beklenmektedir (Özkılıç, 2005; Kovačević ve ark., 2019).

2.5. Araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları

Araştırma bir ilçe devlet hastanesi, risk değerlendirme ekibi tarafından, 15.08.2024-31.08.2024 tarihleri arasında, kurumdaki mevcut yazılı prosedürler ve uzman görüşleri üzerinden gerçekleştirilen görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme kayıtlarıyla sınırlıdır. Risk öncelik seviyesi ve risk puanının belirlenmesine subjektif değerlendirmelerin mevzu bahis olması nedeniyle risk değerlendirme ekibinin uzmanlık alanları konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olduğu varsayılmıştır. Elde edilen bulgular çalışmanın yapıldığı kurumla sınırlı olup, bütün sağlık kurumlarına genellenemez.

2.6. Etik ilkeler

Araştırmanın etik açıdan uygunluğu konusunda Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul'undan 08.07.2024 tarih ve 2024/7-196 numara ile etik kurul izni alınmıştır. Etik kurul onayı alındıktan sonra Bursa İl Sağlık Müdürlüğü ve çalışmanın yürütüldüğü ilçe devlet hastanesinden yazılı izin alınmıştır (Sayı: E-67508481-799-253584701). Risk değerlendirme sürecinde başvurulacak bütün kurumsal dokümanların gizliliğine özen gösterilmiş, dokümanlar kurum dışına çıkarılmamıştır. Araştırmanın bütün aşamalarında Helsinki Deklarasyonu ilkelerine özen gösterilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme süreçleriyle ilgili orta, yüksek ve tolere edilemez risk kategorisinde yer alan riskler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Görüntüleme Hizmetleri Risk Değerlendirme yöntemi*

No	Tehlike	Risk	Tehlikeye Maruz Kalan Kişiler	Mevcut Durum				Alınacak Önlemler
				Olasılık	Şiddet	Risk Puanı	Risk Öncelik Seviyesi	
1	Psikososyal tehlikeler	Öfke, stres, yorgunluk, tükenmişlik, şiddet gibi psikososyal riskler	Çalışanlar, hastalar, hasta yakınları	4	5	20	Yüksek risk	<p>İşgücü analizi yapılarak alanda ihtiyaç duyulabilecek çalışan sayısı belirlenmelidir.</p> <p>Çalışanlar için dinlenme alanları ve mola saatleri belirlenmelidir.</p> <p>Alan 24 saat güvenlik kameralarıyla izlenmelidir.</p> <p>Beyaz kod sisteminin etkin bir şekilde çalışması sağlanmalıdır.</p> <p>Çalışanlara iletişim, stres yönetimi ve öfke kontrolü ile mesleki bilgi ve becerilerini artırıcı eğitimler verilmelidir.</p> <p>Çalışanların yönetsel karar alma süreçlerine dahil olması yönünde düzenleme yapılmalıdır.</p> <p>Çalışanlara gerektiğinde psikolojik destek sağlanmalıdır.</p> <p>İş dışı sosyal organizasyonların düzenlenmesine çaba gösterilmelidir.</p> <p>Hastalara ve hasta yakınlarına tetkik ve tedavileri hakkında yeterli bilgilendirme yapılarak etkili iletişim kurulması sağlanmalıdır.</p> <p>Herhangi bir şiddet ve beyaz kod durumunda bildirimlerin aynı gün ya da ilk mesai gününde çalışan hakları ve güvenliği birimine ve kalite yönetim birimine bildirim yapması sağlanmalıdır.</p>

2	Kan ve vücut sıvıları ile temas	Hepatit-B, Hepatit-C, AIDS vb kan yoluyla bulaşan enfeksiyon riski	Çalışanlar, hastalar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Çalışanlara periyodik aralıklarla eğitim verilmelidir.</p> <p>Çalışan personele gerekli kişisel koruyucu donanım (KKD) temin edilmelidir.</p> <p>Kan ve vücut sıvıları ile kontamine olmuş maddelerin çevreye atılmaması için hastaların uygun atık kovalarını kullanımı konusunda eğitim verilmelidir.</p> <p>Hastaların kullandığı sedye, yatak, tekerlekli sandalye vb. ekipmanın temizliği düzenli yapılmalı, örtüleri her hasta sonrası değiştirilmelidir.</p> <p>Kan ve vücut sıvılarına maruziyet durumu performans göstergesi olarak takip edilmelidir.</p> <p>Bulaş açısından yüksek riskli hastaların transferinde kritik bilgilerin aktarılmasına özen gösterilmelidir.</p> <p>Bulaş durumunda işyeri sağlık ve güvenlik birimi tarafından hastaların izlemi konusunda standart bir protokol geliştirilmelidir.</p>
3	İnhalasyon yoluyla solunum yolu hastalıklarının bulaşması	Bulaşıcı hastalık riski	Hastalar, hasta yakınları, çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Solunum yoluyla bulaş riski olan hastaların negatif basınçta sahip izolasyon odalarında takip ve bakımları yapılmalıdır.</p> <p>Sağlık personelinin hasta bakımı esnasında kişisel koruyucu ekipmanı kullanması sağlanmalı ve bu konuda eğitim verilmelidir.</p> <p>İzolasyon prosedürlerine yönelik gerekli uyarıcı bilgilendirme dokümanları kullanılmalıdır.</p> <p>İzolasyon odalarının temizliği enfeksiyon kontrol komitesi tarafından belirlenen asepsi-antisepsi ilkelerine uygun olarak yapılmalıdır.</p> <p>Dış kaynaklı hizmet alımı yapılan firmaların kurumdaki çalışma süresi içerisinde dikkat edilmesi gereken konular hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.</p>
4	Hastalar arası çekimlerde enfeksiyon kontrol ilkelerine dikkat edilmemesi	Enfeksiyon gelişmesi	Hastalar, hasta yakınları, çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Ünite temizliğinin enfeksiyon kontrol komitesi tarafından belirlenen ilkelere uygun şekilde yapılması sağlanmalı ve izlenmelidir.</p> <p>Çalışanların kişisel koruyucu ekipmanı uygun şekilde kullanması konusunda eğitim verilmelidir.</p> <p>Çalışanların periyodik muayene ve kontrolleri yapılmalıdır.</p> <p>Alanda yeterli düzeyde kişisel koruyucu ekipman bulundurulmalıdır.</p> <p>Bölümde enfeksiyon kontrolüne yönelik göstergeler belirlenmeli ve takip edilmelidir.</p> <p>Bina turlarıyla enfeksiyon kontrol ilkelerine uyum durumu takip edilmelidir.</p> <p>Her hasta çekiminden sonra kullanılan ekipmanın dezenfeksiyon planına göre temizliğinin yapılması sağlanmalıdır.</p>

5	Elektrikle çalışılan cihazlarda veya prizlerde elektrik kaçağı olması	Elektrik çarpması, yangın	Hastalar, hasta yakınları, çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Cihazların elektriksek güvenlik testleri periyodik aralıklarla yapılmalıdır.</p> <p>Bina turları esnasında cihazlar kontrol edilmelidir.</p> <p>Arızalı cihazlar alandan uzaklaştırılmalı ve tamir edilmelidir.</p> <p>Hastalar tarafından dışarıdan getirilen ve kontrolü olmayan su ısıtıcı, saç maşası, saç kurutma makinesi gibi cihazların kullanımı engellenmelidir.</p> <p>Ortaya çıkabilecek bir yangın riskine karşı ilgili ekipman kontrol edilmeli ve çalışanlara acil durum güvenliği eğitimi verilmelidir.</p> <p>Bölümdeki elektrik panoları kilitli tutulmalı ve önünde yalıtım bandı olmasına dikkat edilmelidir.</p>
6	Harici elektrikli cihazların kullanılması	Elektrik çarpması, yangın	Hastalar, hasta yakınları, çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Dinlenme odalarında veya çalışma alanlarında elektrikli cihazların kullanılmasına müsaade edilmemelidir.</p> <p>Bölümlerin elektrik yükü kontrol altında tutulmalıdır.</p> <p>Kurumun yangın senaryosunun etkin bir şekilde çalışma durumu kontrol edilmeli ve acil bir durumda çalışanlara yangına nasıl müdahale edecekleri konusunda acil durum eğitimleri verilmelidir.</p> <p>Hastalar tarafından dışarıdan getirilen ve kontrolü olmayan su ısıtıcı, saç maşası, saç kurutma makinesi gibi cihazların kullanımı engellenmelidir.</p>
7	Manyetik rezonans uyumlu tüp ve sedye bulunmaması	Yaralanma, ölüm	Çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>MRI çekimlerinde ihtiyaç duyulabilecek hastalar için MRI uyumlu oksijen tüpü, tekerlekli sandalye ve hasta taşıma sedyesi bulundurulmalıdır.</p> <p>Hastalar MRI odasına alınmadan önce ilgili ekipmanın MRI uyumlu olduğu sorgulanmalı ve kayıt edilmelidir.</p> <p>Çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmelidir.</p>
8	Radyolojik işlemlere ait çekim protokollerinin bulunmaması	Radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışan sağlığının olumsuz etkilenmesi	Hastalar, çalışanlar	4	4	16	Yüksek risk	<p>Radyolojik çekimlerde standardizasyonu sağlamak amacıyla kanıt temelli çekim protokolleri hazırlanmalıdır.</p> <p>Çalışanlara protokollerle ilgili eğitim verilmelidir.</p> <p>Protokollere uyum durumu göstergelerle takip edilmelidir.</p>

9	Uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) bulunmaması ya da hasarlı olması	Radyasyon maruziyeti neticesinde çalışan sağlığının olumsuz etkilenmesi (kanser vb)	Çalışanlar	3	5	15	Yüksek risk	Radyasyondan koruyucu KKD'lerin çalışanlar tarafından kullanımı sağlanmalıdır. Radyasyon koruyucu KKD'lerin etkinliği en az 6 ayda bir hasar görme ve şüphelenme durumunda röntgen film ve skopi ile kontrol edilmeli ve radyoloji uzmanı tarafından uygunluğu test edilmelidir. Bölüm çalışanlarının dozimetre kullanımı denetlenmeli ve eğitim verilmelidir. Dozimetreler 2 ay aralıklarla kontrole gönderilmeli ve sonuçları radyasyon güvenliği komitesi tarafından değerlendirilmelidir.
10	Cihazların periyodik bakım ve kalibrasyonlarının yapılmaması ve kullanıcı kaynaklı hatalar	Yanlış tanı ve tedavi riski	Hastalar ve hasta yakınları	3	5	15	Yüksek risk	Bölüm cihaz envanter listesi çıkarılarak, yıllık cihaz bakım ve kalibrasyon planı hazırlanmalıdır. Cihazların düzenli olarak periyodik bakım, kontrol ve kalibrasyonları yaptırılmalıdır. Cihazların üzerine bakım ve kalibrasyon takibini sağlayacak bir etiket yapıştırılmalıdır. Bölüm çalışanlarına konuyla ilgili eğitim verilmelidir. Radyasyon kaçacağı tespit edilen cihazların bulunduğu oda izole edilmelidir.
11	Kontrast maddelere bağlı alerjik reaksiyon	Yaralanma, ölüm	Hastalar	3	5	15	Yüksek risk	Kontrast maddeye bağlı alerji gelişebileceğine yönelik risk konusunda bütün çalışanlara eğitim verilmelidir. Gelişebilecek acil bir duruma karşı hazırlıklı olunmalıdır. Hastada geçmiş dönemlerde benzer öyküler yaşanıp yaşanmadığı sorgulanmalıdır. Gelişen alerjik reaksiyon kayıt altına alınmalıdır. Hastalardan kontrast madde kullanımı durumunda alerji gelişme riskine yönelik bilgilendirme yapıp, bilgilendirilmiş onam alınmalıdır.
12	Denetimli ve gözetimli alanların belirlenmemiş olması	Radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışan sağlığının olumsuz etkilenmesi	Hastalar, hasta yakınları ve çalışanlar	3	5	15	Yüksek risk	Radyoloji ünitesinde denetimli ve gözetimli alan tanımlamaları yapılmalı, hasta, hasta yakınları ve çalışanlar için bilgilendirici tabelalar asılmalıdır. Denetimli ve gözetimli alanlarda ortam radyasyon ölçümleri yapılmalıdır. Denetimli alanlara girişin kontrol altında olmasını sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır. Çalışanların dozimetrelerini düzenli bir şekilde kullanması sağlanmalıdır.

13	Denetimli alanlar dışında yapılan çekimlerde radyasyondan korunmaya yönelik tedbirlerin alınmamış olması	Radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışan sağlığının olumsuz etkilenmesi	Hastalar, hasta yakınları ve çalışanlar	3	4	12	Orta risk	Çekimlerin mümkün olduğu ölçüde radyoloji ünitesinde yapılmasına çaba gösterilmelidir. Ünite dışında yapılan çekimlerde diğer hastaları ve çalışanları korumak amacıyla kurşun koruyucu paravan, kurşun önlük ve diğer radyasyondan koruyucu kurşun kaplama ekipman kullanılmalıdır. Çekim sonrası ortamın iyi bir şekilde havalandırılmasına dikkat edilmelidir. Çalışanların çekim esnasında dozimetrelerini kullanmaları konusunda eğitim verilmelidir.
14	Çalışanların periyodik muayene ve kontrollerinin yapılmaması	Radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışan sağlığının olumsuz etkilenmesi	Çalışanlar	3	4	12	Orta risk	Görüntüleme hizmetlerinde çalışanlar için işyeri sağlık ve güvenlik birimi tarafından çalışan sağlığı ve güvenliği programı oluşturulmalıdır. Çalışanların periyodik muayene ve kontrollerinin vaktinde yapılması sağlanmalıdır. Çalışanların radyasyon maruziyeti dozimetrelerle izlenmelidir. Ölçüm sonucu yüksek çıkan çalışanlar alandan uzaklaştırılmalı/izin verilmelidir. Çalışanlara radyasyon güvenliği ile ilgili eğitimler verilmelidir.
15	Hastanın çekim masasındaki yataktan, sedyeden, tekerlekli sandalyeden düşmesi	Yaralanma	Hasta, hasta yakınları	3	4	12	Orta risk	Güvenli çevre düzeni sağlanmalıdır. Bekleme odalarındaki eşyalar hastaların çarpmasını ve düşmesini engelleyecek şekilde düzenlenmelidir. Yüksek riskli ve özellikli hasta gruplarına çekim önceliği verilmelidir. Düşme riski yüksek hastalar çekim öncesi ve çekim sürecinde yalnız bırakılmamalıdır. Yatan hastaların transferi sağlık personeli eşliğinde yapılmalıdır. Sedye, tekerlekli sandalye ve yatakların frenleri kapalı konumda tutulmalıdır. Bozuk ve kırık olan hasta taşıma ve transfer ekipmanı yenilenmelidir.
16	Klostrofobisi olan hastaların kapalı manyetik rezonans cihazına girmeleri sonrasında panik atak geçirmesi	Panik atak nedeniyle hastanın yaşamsal fonksiyonlarının etkilenmesi	Hastalar, hasta yakınları	4	3	12	Orta risk	MRI çekimi öncesinde hastalar klostrofobi açısından değerlendirilmelidir. Klostrofobisi olan hastalara mümkün olduğu ölçüde açık MRI cihazında çekim yapılmalıdır. Hasta kabini acil durum butonunun aktif olup sesli ve görsel uyarıların çalışır olması sağlanmalıdır. Hastalarda yaşanabilecek acil durumlara karşı acil durum müdahale çantası hazır bulundurulmalıdır. Çekim süresince hastalar monitörize izlenmelidir.

17	Kabloların takılıp düşme	Yaralanma	Hastalar, hasta yakınları, çalışanlar	3	4	12	Orta risk	Elektrik kabloları, cihaz kabloları ve bilgisayar kablolarının yerde dağınık bir şekilde durmasını engellemek için kablolar kanal içerisine alınmalıdır. Kablo kanalına takılıp düşme nedeniyle yaşanan olaylar raporlanmalıdır.
18	Yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması kapsamında dolapların duvara sabitlenmemesi, cihazların tekerleklerinin kapalı konuma getirilmemesi	Yaralanma	Hastalar, çalışanlar	3	4	12	Orta risk	Bölümde herhangi bir sarsıntı esnasında devrilip düşme riski bulunan ekipmanın duvara sabitlenmesi sağlanmalıdır. Kullanılmayan hasta taşıma araba, sedye vb. ekipman bölümde belirlenmiş alanda frenleri kilitli olarak park edilmelidir. Bölümde malzeme depolama esnasında ağır malzemelerin alt taraflara konulması sağlanmalı, kontrolsüz istifleme yapılmamalıdır. Acil durum çıkışlarına cihaz ve malzeme konulmamalıdır.
19	Islak ve kaygan zemin	Düşme sonucu yaralanma	Çalışanlar, hastalar, hasta yakınları	3	4	12	Orta risk	Temizlik esnasında ve sonrasında ıslak-kaygan zemin uyarı levhaları kullanılmalıdır. Islak zemine bağlı yaşanan düşme olayları raporlanmalıdır.
20	Şiddet görme	Yaralanma	Çalışanlar	3	4	12	Orta risk	24 saat güvenlik elemanı bulundurulmalıdır. Hastane genel kullanım alanları güvenlik kamerası ile izlenmelidir. Şiddet ve beyaz kod bildirimlerinin aynı gün ya da ilk mesai gününde raporlanması sağlanmalıdır. Gereğinde beyaz kod çağrısı ve şiddet bildirimleri yapılmalıdır. Güvenlik bilekliklerinin sık sık kontrolü yapılarak çalışır durumda olması sağlanmalıdır. Oluşan kamera arızaları en kısa sürede giderilip birimlerim sürekli şekilde izlenmesi sağlanmalıdır. Beyaz kod aktifliği sık sık kontrol edilmelidir. Telefon üzerindeki kod etiketlerinden yıprananların değiştirilmesi sağlanmalıdır.

21	Hasta taşıma-kaldırma esnasında güçlük yaşanması	Kas-iskelet sistemi sorunları	Çalışanlar	3 4 12	Orta risk	<p>İş güvenliği ve çalışan sağlığı (ergonomik tehlike ve riskler) konusunda eğitimler verilmeye devam edilmeli ve çalışanların eğitimlere katılımı sağlanmalıdır.</p> <p>Hasta taşıma ve pozisyon verilme işlemleri hastanın genel durumuna göre birden fazla çalışanla yapılmalıdır.</p> <p>Çalışanlarda oluşan herhangi bir kas-iskelet ve eklem rahatsızlığında işyeri hekimiyle iletişime geçilmelidir.</p> <p>Çalışma ortamı, işleyiş sürecini aksatmayacak şekilde ve ergonomik olarak düzenlenmelidir.</p> <p>Hasta taşıma ve kaldırma sürecinde çalışanlara destek olabilecek tıbbi ekipman temin edilmelidir.</p>
22	Cihazların periyodik bakım ve kalibrasyonlarının yapılmaması	Radyasyon kaçağı nedeniyle hastalık, meslek hastalığı riski	Çalışanlar	2 5 10	Orta risk	<p>Bölüm cihaz envanter listesi çıkarılarak, yıllık cihaz bakım ve kalibrasyon planı hazırlanmalıdır.</p> <p>Cihazların düzenli olarak periyodik bakım, kontrol ve kalibrasyonları yaptırılmalıdır.</p> <p>Cihazların üzerine bakım ve kalibrasyon takibini sağlayacak bir etiket yapıştırılmalıdır.</p> <p>Bölüm çalışanlarına konuyla ilgili eğitim verilmelidir.</p> <p>Radyasyon kaçağı tespit edilen cihazların bulunduğu oda izole edilmelidir.</p>
23	Hastalar ve yakınlarıyla yaşanan iletişim sorunları	Öfke, stres gelişme riski ya da dava edilme riski	Hasta, hasta yakınları ve çalışanlar	3 3 9	Orta risk	<p>Çalışanlara iletişim, stres yönetimi ve öfke kontrolü ile mesleki bilgi ve becerilerini artırıcı eğitimler verilmelidir.</p> <p>Çalışanların eğitimlere katılımı sağlanmalıdır.</p> <p>Çalışanlara gereğinde psikolojik destek verilmelidir.</p> <p>Konuyla ilgili personelin durumu işyeri hekimi tarafından takip edilmelidir.</p> <p>Uygun görülen durumlarda bölüm değişikliği yapılmalıdır.</p> <p>İş dışı sosyal organizasyonlar düzenlenmelidir.</p> <p>Hastalar ve hasta yakınları hastalığın prognozu, tetkik ve tedavileri hakkında yeterli düzeyde bilgilendirilerek etkili iletişim kurulması sağlanmalıdır.</p> <p>Şiddet ve beyaz kod bildirimlerinin aynı gün ya da ilk mesai gününde çalışan hakları ve güvenliği birimine ve kalite yönetim birimine yapılmalıdır.</p> <p>24 saat güvenlik elemanı bulundurmalıdır.</p> <p>Hastane genel kullanım alanları güvenlik kamerası ile izlenmelidir.</p>

24	Uzun süre ayakta kalma	Kas-iskelet sistemi sorunları ve damar hastalıkları	Çalışanlar	3	3	9	Orta risk	Çalışanlar için ara dinlenme saatleri belirlenmeli ve çalışanların bu saatlerde mola kullanmasına özen gösterilmelidir. Güvenli taşıma-kaldırma ilkeleri konusunda çalışanlara eğitim verilmelidir. Bölümdeki iş yüküne göre çalışan sayısı belirlenmelidir. Çalışanların periyodik muayenelerinin düzenli şekilde yapılması sağlanmalıdır.
25	Uzun süre bilgisayar kullanımı	El ve bilek problemleri	Çalışanlar	3	3	9	Orta risk	İşi gereği uzun süre bilgisayar kullanmak durumunda olan çalışanlara uygun ergonomik ekipman temin edilmelidir. Çalışanlara ergonomi konusunda eğitimler verilmelidir. Ara dinlenmelerin verimli kullanılması sağlanmalıdır.
26	Yüksek gürültü maruziyeti	İşitme kaybı yaşanması	Çalışanlar	2	4	8	Orta risk	Yıllık iş hijyeni ölçümleri kapsamında gürültü ölçümleri yapılmalıdır. Gürültülü ortama maruz kalan çalışanlara kulak koruyucu tedarik edilip kullanılması sağlanmalıdır. Çalışanlara konuyla ilgili eğitim verilmelidir.
27	Psikolojik tehlikeler	Mobbing riski	Çalışanlar	2	4	8	Orta risk	Çalışanların karar alma süreçlerine katılımı sağlanmalıdır. Kurum içinde açık bir iletişim şekli benimsenmelidir. Çalışanlar arasındaki iletişim problemlerinin en kısa sürede çözülmesi sağlanmalıdır. Çalışanlara etkili iletişim eğitimleri verilmelidir.
28	Yetersiz aydınlatma	Göz rahatsızlıkları, işlemlerin başarılı bir şekilde yapılamaması	Çalışanlar	2	3	6	Orta risk	İş hijyeni ölçümleri kapsamında her yıl aydınlatma kontrolleri yaptırılmalıdır. Yeterli aydınlatma bulunmayan alanlarda ampul değişimi yapılmalıdır. Bozuk ampuller değiştirilmelidir.

*Düşük riskler tabloya dahil edilmemiştir.

Risk seviyelerine göre risklerin dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Risk Seviyelerine Göre Risk Dağılımı

Risk Seviyesi	n	%
Düşük Risk	20	41,7
Orta Risk	16	33,3
Yüksek Risk	12	25
Tolere Edilemez Risk	0	0
Toplam	48	100,0

*Düşük risklere tabloda yer verilmemiştir.

Çalışma kapsamında risklerin %41,7'sinin düşük, %33,3'ünün orta ve %25'inin yüksek risk kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Bir ilçe devlet hastanesi görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme çalışmalarının 5x5 (L tipi) Matris yöntemiyle değerlendirildiği bu çalışmada; risklerin dörtte birinin yüksek risk kategorisinde, üçte birinin ise orta risk kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Yüksek risk kategorisindeki maddelerden biri radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışanların zarar görmesi ve manyetik rezonans uyumlu ekipman bulunmaması neticesinde yaralanma riski olduğu tespit edilmiştir. Radyoloji üniteleri tanı ve tedavi amaçlı çeşitli radyasyon kaynakları ve görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı son derece gelişmiş ve karmaşık ünitelerdir (Chau, 2024: 10). Avrupa Radyoloji Derneği (ESR) ve Avrupa Radyografi Dernekleri Federasyonu'nun (EFRS) ortak bir çalışması neticesinde görüntüleme yönteminin hastaların yararına en iyi şekilde kullanılması ve iyonlaştırıcı radyasyon kullanımından kaynaklanabilecek potansiyel risklerin, özellikle de uygunsuz veya aşırı radyasyon kullanımından kaynaklanan zarar olasılığının en aza indirilmesi gerekliliğinin farkında olunması vurgulanmıştır. Bu amaçla radyasyondan korunmaya yönelik üç temel ilke; gerekçelendirme, iyileştirme ve makul ölçüde elde edilebilecek en düşük dozların (ALARA) uygulanması olarak belirlenmiştir (ESR ve EFRS, 2019). Aynı çalışmada, belirli bir prosedüre tabi tutulan hastalara aşırı doz ışın verilmesi, vücudun yanlış bir bölümüne çekim yapılması veya yanlış hastanın görüntülenmesi olaylarının nadir ancak zaman zaman yaşandığı belirtilmiştir. 2015 yılında Avrupa Birliği'ne üye ülkeler genelinde 43 milyondan fazla manyetik rezonans taramasının gerçekleştirilmesiyle birlikte, 2010 ile 2015 yılları arasında manyetik rezonans aktivitesinde %40'luk bir büyümenin yaşanması nedeniyle hasta güvenliği için en iyi uygulamayı sağlama ihtiyacının hayati önem taşıdığı vurgulanmıştır. Manyetik rezonans görüntüleme ile ilişkili ve her zaman dikkate alınması gereken başlıca hasta güvenliği hususları ise harici ferromanyetik nesnelerin güçlü manyetik alanlardan etkilenebilmesi ve havaya uçabilmesi nedeniyle füze ve mermi etkisi yaratarak yaralanma veya ölüme yol açabilme durumudur. Bu nedenle özellikle manyetik alanlarda yapılan çekimlerde bu tür etki yaratabilecek nesnelerin bulundurulmaması ve kontrolünün yapılması gerektiği belirtilmiştir (Reddy ve ark., 2009; ESR ve EFRS, 2019).

Çalışmada görüntüleme hizmetlerinde hasta, hasta yakınları ve çalışanlar açısından yüksek risk arz eden durumlardan birinin enfeksiyon kontrolü olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçları çalışma bulgularıyla uyumlu şekilde radyoloji ünitesinde hasta ve çalışan güvenliği açısından risk oluşturan unsurlardan birinin enfeksiyonların önlenmesi, dekontaminasyon ve hastane kaynaklı enfeksiyonlarla mücadele olduğunu göstermektedir (ESR ve EFRS, 2019; Reddy ve ark., 2019). Çalışma sonuçları radyoloji/girişimsel radyoloji ünitelerinde enfeksiyon kontrol uygulamalarının iyileştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Reddy ve ark., 2009; Nyirenda ve ark., 2019; İlyas ve ark., 2019; Levin ve ark., 2009; Duzak ve ark., 2014; Giacometti ve ark., 2014). Özellikle son 30 yıldır bölümden faydalanan hasta sayısının artması, görüntüleme yöntemlerinin kullanımındaki artış nedeniyle kısmen artmıştır. Tıbbi görüntülemenin rolü zaman içinde tanıdan daha fazla müdahaleyi de kapsayacak şekilde genişledikçe, standart enfeksiyon azaltma protokollerinin ve enfeksiyon kontrol prosedürlerinin uygulanması ve geliştirilmesi, özellikle girişimsel radyolojide hayati önem taşıyan bir noktaya gelmiştir. Küreselleşme ve insanların bölgesel, ulusal ve küresel olarak hızlı hareket etmesiyle, özellikle enfekte hastalar seyahat ederken teşhis edilmemişse, Ebola gibi bulaşıcı hastalıklara maruz kalma riski daha da yükselmiştir. Radyoloji üniteleri sadece X-ray makinelerinin kullanıldığı bir alandan, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, girişimsel radyoloji, ultrasonografi ve diğer modaliteler de dahil olmak üzere çeşitli görüntüleme ekipmanının kullanıldığı çok odalı tesislere dönüşmüştür ve sıklıkla çok sayıda hasta tarafından ziyaret edilmektedir. Bu durum enfeksiyon riskini de artırmaktadır (İlyas ve ark., 2019). Görüntüleme merkezlerinde enfeksiyona neden olan faktörler arasında; insan kaynaklı hatalar, eğitim eksikliği, cihaz ve işlem mekanizmalarıyla ilişkili sorunların yer aldığı tespit edilmiştir (Jimenez ve Lewis, 2023; Levin ve ark., 2009). Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention (CDC)), sağlık kurumlarında enfeksiyonların önlenmesi ve kontrolü için standart önlemlere uyulması gerektiğini raporlamıştır. Bu önlemler arasında; el hijyenine uyum, kişisel koruyucu ekipman kullanımı, izolasyondaki hastalarla ilgili konuların, özellikle solunum ve temas izolasyon türlerinin farkında olunması ve çalışanlara bu konuyla ilgili eğitim verilmesi, bölüme özel enfeksiyon kontrol politikalarının geliştirilmesi, malzemelerin (dezenfeksiyon ve sterilizasyon) ve hastanın bulunduğu ortamın temizliğinin uygun şekilde yapılması, hastalar tarafından kullanılan tekstil ve diğer çamaşırların uygun şekilde temizlenmesi, enjeksiyon uygulamalarında kanıt temelli güvenlik prosedürlerinin kullanılması, kesici-delici aletlerle, atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesi yer almaktadır (CDC, 2024).

Çalışmada risk değerlendirme ekibi tarafından risk puanı en yüksek olan maddelerden birinin (20 puan) psikososyal tehlikeler kapsamında öfke, stres, yorgunluk, tükenmişlik yaşanması ve şiddet olaylarına maruz kalınması olduğu

bulunmuştur. Literatürde benzer araştırma sonuçlarına rastlandığı ve bu durumların aşırı iş yükü, çalışma şartları, zayıf iletişim, aşırı bilişsel yüklenme ve yoğun teknoloji kullanımının bir sonucu olduğu tespit edilmiştir (Yıldız, 2019; Aygün ve Metin, 2022; Beam ve ark., 2022; Shah ve Ng, 2024; Bailey ve ark., 2022; Fawzy ve ark., 2023; Taylor-Phillips ve Stinton, 2019; Stec ve ark., 2018). Tükenmişlik, başlangıçta işyerindeki kronik duygusal ve kişilerarası stres faktörlerine karşı sürekli bir tepki olarak tanımlanan zihinsel yorgunluk hali olarak tanımlanmıştır (Guenette ve Smith, 2017). Tükenmişliğin verimlilikte düşüşe, işe bağlılığın azalmasına ve ev hayatında olumsuz etkilere yol açtığı gösterilmiştir (Maslach ve ark., 2001). Tükenmişliğin nedenleri çok faktörlüdür ancak tükenmişlik ile çok fazla bürokratik görev, çok fazla çalışma saati ve artan dijitalleşme düzeyi arasında bağlantı olduğu görülmüştür (ESR ve EFRS, 2019). The American College of Radiology (ACR) Commission on Human Resources, radyoloji çalışanlarında yorgunluk ve tükenmişliğin önlenmesi amacıyla; yeterli sayıda çalışan bulunması, uzun süreli stres faktörlerinin azaltılması, yaşam tarzı dengesinin sağlanması, mesai dışı iş yükümlülüklerinin azaltılması, personel verimliliğinin artırılması, iş ortamında izolasyonun azaltılması ve çalışanların ekibin bir parçası olmalarının sağlanması, erişimi mümkün hedeflerin belirlenmesi, gerekli durumlarda profesyonel destek alınmasının önemli olduğunu belirtmiştir (Harolds ve ark., 2016). Radyoloji ünitelerinde iletişim kaynaklı sorunların en aza indirilmesi amacıyla; hastanın rahat hissetmesini sağlamak için sözlü ve sözsüz iletişimin kullanılması, hastanın görüşlerinin sorularak karar alma süreçlerine dahil edilmesi, hastaların duygularını ve korkularını tanıma ve kabul etme ve bunları ifade etmeleri için zaman tanınması, mümkün olduğu ölçüde karmaşık tıbbi ve teknik terminoloji kullanımından kaçınılması, hasta ve hasta yakınına soru sorması ve karar verebilmesi için zaman tanınması önerilmektedir (ESR ve EFRS, 2019; O'Neill ve ark., 2015). Radyoloji bölümü personeli ile diğer bölümlerdeki çalışanlar arasında veya radyoloji bölümü içindeki profesyoneller arasında kritik bilgilerin doğru bir şekilde iletilmesi diğer önemli bir iletişim noktasıdır. Özellikle, ek önlemlere (koruyucu veya temas izolasyonu) ihtiyaç duyan, daha yüksek risk altında olan veya bekleme odasında sırasını bekleyemeyen hastaların doğru bir şekilde belirlenmesi bu iletişim kanallarına bağlıdır. Sağlık profesyonelleri arasındaki iletişimin iyileştirilmesi amacıyla; SBAR (Situation, Background, Assessment and Recommendation) veya 4 "R" gibi tekniklerin kullanılması, bilgi almaya odaklanan, bilgi aktarımı esnasında kesintilerin sınırlandırıldığı, gerekli durumlarda not alınarak hasta devir tesliminin yapılması, bölümler arasında veya vardiyalar arasındaki hasta devri esnasında standardize edilmiş içeriğin kullanıldığı bir yöntem tercih edilmesi, yeterince anlaşılmayan konularla ilgili sorular sorulması ve kritik konularda geri okuma yapılarak iletişim kaynaklı hataların azaltılmasına çaba gösterilmelidir (ESR ve EFRS, 2019; Arora ve Johnson, 2006; Murphy ve ark., 2014).

Çalışma sonuçları cihazların periyodik bakım ve kalibrasyonunun yapılmaması ve kullanıcı kaynaklı hatalar neticesinde yanlış tanı ve tedavi riski maddesinin de yüksek risk (15) kategorisinde yer aldığını göstermektedir. Tıbbi cihazların kalibrasyonu, ölçümlerin bilinen bir standarda göre doğrulanması ve ayarlanması için yapılan sistematik bir işlemdir. Düzenli kalibrasyon yalnızca hasta güvenliğini sağlamak için değil, aynı zamanda yasal gereklilikleri ve kalite güvence standartlarını karşılamak için de önemlidir. Ayrıca kalibre edilmiş tıbbi cihazlar, yanlış sonuçlar nedeniyle tekrarlanan test ve prosedürlere olan ihtiyacı en aza indirerek sağlık sistemlerinin verimliliğini ve maliyet etkinliğini artırır (Kumar ve ark., 2023). Dünya genelinde yaklaşık 5000 çeşit tıbbi cihaz kullanılması nedeniyle cihaz kaynaklı hataların bir noktada kaçınılmaz olduğu ve hataların en fazla üreticiler arasındaki cihaz farklılıkları, kötü tasarım, yetersiz bakım ve kalibrasyondan kaynaklandığı belirtilmiştir (Rodziewicz ve ark., 2024). Sağlık kurumlarında görev yapan çalışanlar tıbbi cihaz kalibrasyonunun öneminin ve bunun sağlık hizmet kalitesi ve hasta güvenliği üzerindeki etkisinin giderek daha fazla farkına varmaktadır. Çünkü doğru ve güvenilir ölçümler uygun tıbbi kararlar alınmasını sağlar. Cihazların bakım ve kalibrasyonu cihazların doğru çalışması, yeterli ve güvenilir ölçümler yaptığından emin olunması açısından önemlidir. Kalibre edilmemiş tıbbi cihazlar kesin olmayan ölçümlere yol açarak, sağlık hizmet kalitesinin olumsuz etkilenmesine, hastanın hatalı tıbbi işlemlere maruz kalmasına ve sağlık hizmet maliyetlerinin yükselmesine neden olabilir. Yapılan bir araştırmanın sonucu, kalibrasyon testlerine tabi tutulan cihazların performans testlerinde yaklaşık %60, güvenlik testlerinde ise yaklaşık %5 seviyesinde başarısız sonuçlar elde edildiğini ve bu cihazların uluslararası standartları karşılamadığını göstermiştir (Altayyar Saleh ve ark., 2018).

Araştırma kapsamında yüksek risk kategorisinde değerlendirilen bir diğer madde kişisel koruyucu ekipman bulunmaması/hasarlı olmasına bağlı radyasyon maruziyeti neticesinde hasta ve çalışanların zarar görmesidir. Kurşun önlükler gibi kişisel radyasyon koruyucu ekipman, X-ışını sistemlerini kullanan çalışanların radyasyona maruz kalmasını en aza indirir. Ancak kurşun koruyucu tabakada çatlaklar olması yetersiz radyasyon korunmasına yol açabilir. Radyoloji ünitesinde kişisel koruyucu ekipmanın bütünlüğünün yaygınlığını, niteliğini ve niceliğini araştırmak amacıyla dört yıl izlemin yapıldığı bir çalışmada, toplamda 1011 adet ekipman değerlendirilmiş, %47,3'ünün yırtık olduğu ve %31'inin ret kriterlerini karşıladığı tespit edilmiştir. Dikkat çekici bir şekilde, yeni kayıt altına alınan 287 ekipmanın %6'sının kullanımın ilk yılında yırtıldığı ve bunların %88,2'sinin reddedilmesi gerektiği ayrıca, onarılan ekipmanın %48'inin ise sonraki yıl tekrar reddedildiği

görülmüştür. Çalışma sonuçları yeterli radyasyon korumasının sağlanması için düzenli kalite kontrolüne ihtiyaç olduğunu, yeni ve tamir edilmiş ekipmanın yırtılmayacağını garantisinin olmadığını ve bütünlük kontrolüne ihtiyaç olduğunu göstermiştir (Kellens ve ark., 2022). Araştırma sonuçları radyoloji ünitelerinde radyasyon maruziyetinin önlenmesi açısından kişisel koruyucu ekipman kullanımının ve düzenli kontrolünün önemine işaret etmektedir (Bawazeer, 2021; Aral ve ark., 2020; Peters ve ark., 2017).

Görüntüleme hizmetleri risk değerlendirmesinde tespit edilen bir diğer yüksek risk, kontrast maddelere bağlı alerjik reaksiyon gelişme riskidir. Kontrast maddelere karşı oluşan olumsuz reaksiyonlar nadir de olsa sıklıkla yüksek şiddette ve potansiyel olarak yaşamı tehdit edici olaylardır (Asch ve ark., 2020). En sık karşılaşılan reaksiyonlar anafilaksi, nefrolojik yan etkiler, akut tübüler nekroz ve sistemik nefrojenik lupustur. Anafilaksi gelişme durumu dikkate alındığında radyoloji bölümlerinde mutlaka acil müdahale stratejilerinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Kılıç ve Yazıcı, 2022). Kontrastlı bilgisayarlı tomografi çekimlerinde alerji açısından yüksek risk kategorisinde değerlendirilen 1973 hastanın %11'inde alerji benzeri reaksiyonlar meydana geldiği ve bunların %6'sının önceki reaksiyonlardan daha şiddetli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları tekrarlayan alerjik reaksiyonları önlemede iyotlu kontrast madde ikamesi kullanımının, steroid premedikasyonu ve önceki reaksiyona neden olan aynı iyotlu kontrast maddenin kullanılmasından daha etkili olduğunu göstermiştir (McDonald ve ark., 2021). Reaksiyonları azaltma stratejilerinin uygulanması riski azaltabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir. Bu stratejiler arasında; reaksiyon yönetimi ve ilaç uygulaması konusunda uygun eğitim, şiddetli alerjik reaksiyon şüphesi olduğunda intramusküler epinefrin otoenjektörlerinin kullanılması, reaksiyon durumunda hızlı referans için görsel yardımcılarının kullanılması ve alerjik reaksiyon olmayan ve genellikle yalnızca destekleyici bakım gerektiren advers olayların tanınması yer almaktadır (Asch ve ark., 2020).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir ilçe devlet hastanesinde görüntüleme hizmetleri risk değerlendirme çalışmalarının 5x5 Matris yöntemiyle değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçları, radyoloji ünitesinde hasta, hasta yakınları ve çalışanlar açısından yüksek riskli durumların bulunduğunu göstermektedir. Risk puanı en yüksek maddelerin psikolojik tehlikeler kapsamında öfke, stres, yorgunluk, tükenmişlik, şiddet gibi psikososyal riskler, bulaşıcı hastalık ve enfeksiyon, elektrik çarpması, yangın, manyetik rezonans uyumlu ekipman bulunmaması neticesinde yaralanma, kişisel koruyucu ekipman bulunmaması/hasarlı olmasına bağlı radyasyon maruziyeti kaynaklı hasta ve çalışanların zarar görmesi, cihazların bakım ve kalibrasyonunun yapılmaması nedeniyle yanlış tanı ve tedavi riski ile kontrast maddelere bağlı alerjik reaksiyon riski maddeleri olduğu tespit edilmiştir. Risk puanı en yüksek maddeden başlayacak şekilde süreçlerin iyileştirilmesi amacıyla Tablo 4'te belirtilen önlemlere ek olarak kalite yönetim sistemi kapsamında; denetimler yapılması, akreditasyon programı standartlarının takip edilmesi, performans göstergelerinin izlenmesi, şeffaflık kapsamında; hataların raporlanması, malpraktis davalarının ve uygunsuzlukların görülmesi, uzmanlık ve yeterlilikler kapsamında; mesleki yeterliliği bulunan personel temini, hizmet sunumu için ihtiyaç duyulan ekipmanın sağlanması ve finansal kaynakların temini, bölüme özel stratejilerin geliştirilmesi kapsamında; kanıt temelli klinik kılavuz ve protokollerin oluşturulması, akran değerlendirme faaliyetlerinin yapılması önerilmektedir (Craciun ve ark., 2015: 136). Ayrıca manyetik rezonans ünitelerinde hasta güvenliğinin sağlanması amacıyla; güncel güvenlik politikaları ve prosedürlerinin oluşturulması, uygulanması ve sürdürülmesi; statik manyetik alan sorunlarının değerlendirilmesi, güvenlik taramalarının yapılması, personelin nitelik ve nicelik olarak yeterliliği, gebelik durumunun sorgulanması, pediatri hastalarına özel protokollerin oluşturulması, zamanla değişen gradyan manyetik ve radyofrekans alanların değerlendirilmesi, kriyojenle ilgili sorunlar, kloströfobi, anksiyete, sedasyon ve anestezi uygulamaları, kontrast maddelerle ilgili prosedürler ve implant bulunan hastalarda dikkate alınması gereken noktaların üzerinde durulmalıdır (ESR ve EFRS, 2019).

Yukarıda belirtilen önerilere ek olarak bölümde olumlu bir güvenlik kültürünü teşvik etmek amacıyla; güvenlik toplantıları, liderlik turları, öğrenme panoları, hasta ziyaretleri (sık hasta-bakım sağlayıcı etkileşimleri), morbidite ve mortalite toplantıları ve multidisipliner ekip turları yapılması önerilmektedir. Bu uygulamaların sürdürülebilir bir güvenlik kültürü oluşturmada önemli unsurlar olan açık iletişimi ve şeffaflığı kolaylaştırdığı bulunmuştur (Chau, 2024: 9). Dünya Sağlık Örgütü, görüntüleme üniteleri de dahil olmak üzere sağlık hizmeti ortamlarında riskleri azaltmak ve zararı önlemek için on temel hasta güvenliği hakkını aşağıda belirtilen şekilde sıralamıştır (DSÖ, 2024):

- Zamanında, etkili ve uygun bakım hakkı
- Güvenli sağlık hizmeti süreçleri ve uygulamaları hakkı
- Nitelikli ve yetkin sağlık çalışanları hakkı

- Güvenli tıbbi ürünlere erişim ve bunların akılcı kullanım hakkı
- Güvenli ve emniyetli sağlık hizmeti tesislerine erişim hakkı
- Onur, saygı, ayrımcılık yapılmaması, mahremiyet ve gizlilik hakkı
- Bilgi, eğitim ve desteklenen karar alma hakkı
- Tıbbi kayıtlara erişim hakkı
- Duyulma ve adil çözüm hakkı
- Hasta ve aile katılımı hakkı

Sonuç olarak, kurum yönetiminin önceliklendirme çalışmaları kapsamında kabul edilemez ve yüksek risk kategorilerinde yer alan maddelerden başlayarak her bir madde ile ilgili alınması gereken iyileştirme çalışmalarını planlaması ve sonuçların etkinliğini değerlendirmesi önemlidir. Türkiye’de gelecek dönemlerde farklı hastanelerin görüntüleme hizmetleri risk analizinin yapılarak, kurumlara özel risklerin tespit edilmesi hasta ve çalışan güvenliğinin iyileştirilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Akarsu, H., & Güzel, M. (2016). *Sağlık sektöründe tehlike ve riskler*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Merkezi. Ankara.
- Aker, A., & Özçelik, T.Ö. (2020). Metal sektöründe 5x5 Matris ve Fine-Kinney Yöntemi ile risk değerlendirmesi. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 4(1), 65-75. <https://doi.org/10.33720/kisgd.630799>
- Altayyar Saleh, S., Mouse, M.A., Alfaihi, A.M., Negm, A.E., & Ali, M.O. (2018). The impact of calibration on medical devices performance and patient safety. *Biomed Res J*, 29(12), 2553-2560.
- Aral, N., Duch, M.A., & Ardanuy, M. (2020) Material characterization and Monte Carlo simulation of lead and non-lead X-ray shielding materials. *Radiat Phys Chem*, 174, 108892. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.108892>
- Arora, V., & Johnson, J. (2006) A model for building a standardized hand-off protocol. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 32(11), 646-655. [https://doi.org/10.1016/s1553-7250\(06\)32084-3](https://doi.org/10.1016/s1553-7250(06)32084-3)
- Asch, D., Callahan, M. J., Thomas, K.L., Desai, S., & Pahade, J. K. (2024). Management of severe allergic-like contrast media reactions: pitfalls and strategies, from the *AJR* special series on contrast media. *AJR Am J Roentgenol*, 223(2), e2330044. <https://doi.org/10.2214/AJR.23.30044>
- Aygün, H., & Metin, S. (2022). Sağlık çalışanlarına yönelik şiddetin pandemi ile ilişkisi. *Anatolian J Emerg Med*, 5(1), 7-12. <https://doi.org/10.54996/anatolianjem.1020308>
- Bailey, C.R., Bailey, A.M., McKenney, A.S., & Weiss, C.R. (2022). Understanding and appreciating burnout in radiologists. *Radiographics*, 42(5), E137-E139. <https://doi.org/10.1148/rg.220037>
- Bawazeer, O. (2021). Quality assurance of personal radiation shield for kilovoltage photon: a multicentre experience. *Risk Manag Healthc Policy*, 14, 1263-1270. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S298783>
- Beam, A.S., Brown, L., Moore, K.G., Berry, S.D., Stovall, H., Rainey, M., Shepherd, C., Turner, C., & Flagg, A. (2022). Workplace violence in imaging departments. *Radiol Technol*, 94(2), 108-119.
- Brady, A., Brink, J., & Slavotinek, J. (2020). Radiology and value-based health-care. *JAMA*, 324, 1286. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14930>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (April 3, 2024). *Infection control, Standard precautions for all patient care*. Erişim: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/basics/standard-precautions.html> Erişim tarihi: 14.08.2024
- Chau, M. (2024). Enhancing safety culture in radiology: Key practices and recommendations for sustainable excellence. *Radiography (Lond)*, 30(1), 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2024.04.025>
- Craciun, H., Mankad, K., & Lynch, J. (2015). Risk management in radiology departments. *World J Radiol*, 7(6), 134-138. <https://doi.org/10.4329/wjr.v7.i6.134>
- Duszak, R. Jr., Lanier, B., Tubbs, J. A., Ogilvie, M., & ThompsonJaeger, S. (2014). Bacterial contamination of radiologist workstations: results of a pilot study. *J Am Coll Radiol*, 11(2), 176-179. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.05.017>
- Elçin, G. (2020). *Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Algısının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Medipol Üniversitesi, İstanbul,

Türkiye.

- European Society of Radiology (ESR) & European Federation of Radiographer Societies (EFRS). (2019). Patient safety in medical imaging: a joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS). *Insights Imaging*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0721-y>
- Fawzy, N.A., Tahir, M.J., Saeed, A., Ghosheh, M.J., Alsheikh, T., Ahmed, A., Lee, K.Y., & Yousaf, Z. (2023). Incidence and factors associated with burnout in radiologists: A systematic review. *Eur J Radiol Open*, 11, 100530. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2023.100530>
- Giacometti, M., Gualano, M. R., Bert, F., Minniti, D., Bistrot, F., Grosso, M., & Siliquini, R. (2014). Microbiological contamination of radiological equipment. *Acta Radiol*, 55(9), 1099-1103. <https://doi.org/10.1177/0284185113512481>
- Guenette, J. P., & Smith, S. E. (2017) Burnout: prevalence and associated factors among radiology residents in New England with comparison against United States resident physicians in other specialties. *AJR Am J Roentgenol* 209:136–141
- Harolds, J. A., Parikh, J. R., Bluth, E. I., Dutton, S. C., & Recht, M. P. (2016) Burnout of radiologists: frequency, risk factors, and remedies: a report of the ACR Commission on Human Resources. *J Am Coll Radiol* 13(4), 411-416. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2015.11.003>
- Ilyas, F., Burbridge, B., & Babyn, P. (2019). Health care-associated infections and the radiology department. *J Med Imaging Radiat Sci*, 50(4), 596-606.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2019.07.011>
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. (Resmi Gazete Tarih: 30.6.2012 Sayı: 28339). Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6331.pdf> Erişim tarihi: 13.08.2024
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği. (Resmi Gazete Tarih: 30.12.2012 Sayı: 28512. Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=16925&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeli&mevzuatTertip=5> Erişim tarihi: 13.08.2024
- İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği. (Resmi Gazete Tarih: 26.12.2012 Sayı: 28509). Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16909&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5> Erişim tarihi: 14.08.2024
- Jimenez, Y. A., & Lewis, S. J. (2023). Infection prevention and control in the medical imaging environment: a scoping review. *Insights Imaging*, 14(1), 121. <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01470-1>
- Kantaş Yılmaz, F., & Karakuş, S. (2024). Laboratory risk analysis in a branch hospital: The L-type Matrix. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 14(2), 194–200. <https://doi.org/10.3126/ijosh.v14i2.53996>
- Karahan, V., Aydoğmuş, E. (2023). Risk analysis and risk assessment in laboratory studies. *European Journal of Science and Technology*, 49, 55-60. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1260340>
- Kellens, P.J., De Hauwere, A., Gossye, T., Peire, S., Tournçourt, I., Strubble, L., De Pooter, J., & Bacher, K (2022). Integrity of personal radiation protective equipment (PRPE): a 4-year longitudinal follow-up study. *Insights Imaging*, 13, 183. <https://doi.org/10.1186/s13244-022-01323-3>
- Kılıç, F.S., & Yazıcı, Z.G. (2022). Kontrast ajanların farmakovijilansı. Sirmagül B, editör. *Kontrast ajanlar-temel ve klinik farmakoloji*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Kovačević, N., Stojiljković, A., & Kovač, M. (2019). Application of the matrix approach in risk assessment. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(3), 55-64. <https://doi.org/10.31181/oresta1903055k>
- Kumar, R., Choudhary, R.K., Yadav, N.K., & Jahangir, M.A. (2023). Calibration of medical devices: method and impact on operation quality. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 16(1), 16. <https://doi.org/10.31531/2231-5896.1000128>
- Levin, P. D., Shatz, O., Sviri, S., Moriah, D., Or-Barbash, A., Sprung, C. L., Moses, A. E., & Block, C. (2009). Contamination of portable radiograph equipment with resistant bacteria in the ICU. *Chest*, 136(2), 426-432. <https://doi.org/10.1378/chest.09-0049>
- Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annu Rev Psychol*, 52, 397-422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>
- McDonald, J. S., Larson, N. B., Kolbe, A. B., Hunt, C. H., Schmitz, J. J., Maddox, D. E., Hartman, R. P., Kallmes, D. F., & McDonald, R.J. (2021). Prevention of allergic-like reactions at repeat CT: steroid pretreatment versus contrast material substitution. *Radiology*, 301(1), 133-140. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021210490>
- Murphy, D. R., Singh, H., & Berlin, L. (2014). Communication breakdowns and diagnostic errors: a radiology perspective. *Diagnosis (Berl)*, 1(4), 253-261. <https://doi.org/10.1515/dx-2014-0035>
- Nyirenda, D., Williams, R., & Ten Ham-Baloyi, W. (2019). Infection control recommendations for radiology departments in Malawi. *Health SA*, 24, 1035. <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1035>

- O'Neill, P., Evans, A., Pattinson, T., Tolhurst-Cleaver, M., & Tolhurst-Cleaver, S. (2015) *Macleod's Clinical OSCEs*. Churchill Livingstone: Edinburgh, pp. 199-255.
- Özkılıç, Ö. (2005). *İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri*. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu. Yayın No: 46. Ankara.
- Öztürk, H., & Babacan, E. (2014). Hastanede çalışan sağlık personeline hasta/yakınları tarafından uygulanan şiddet: nedenleri ve ilgili faktörler. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 1(2), 70-80. <https://doi.org/10.5222/SHYD.2014.070>
- Peters, S.M.B., Zweers, D., de Lange, F., & Mourik, J.E.M. (2017). Lead composite vs. nonlead protective garments: which are better? a multivendor comparison. *Radiat Prot Dosimetry*, 175(4), 460-465. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncw373>
- Reddy, P., Liebovitz, D., Chrisman, H., Nemcek, Jr A. A., & Noskin, G. A. (2009). Infection control practices among interventional radiologists: results of an online survey. *J Vasc Interv Radiol*, 20(8), 1070e4. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2009.04.071>
- Rodziewicz T.L., Houseman, B., Vaqar, S., & Hipskind, V.E. (2024). *Medical error reduction and prevention*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499956/>
- Sağlık Bakanlığı. (2020). *Sağlıkta Kalite Standartları (6. Sürüm)*. 1. Baskı, Sağlık Bakanlığı Yayınları: Ankara.
- Shah, K.A., & Ng, C.K.C. (2024). Workplace violence in medical radiation science: A systematic review. *Radiography (Lond)*, 30(2), 440-447. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.12.018>
- Slawomirski, L., & Klazinga, N. (2022). *The economics of patient safety: from analysis to action*. Erişim: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety_761f2da8-en Erişim tarihi: 10.08.2024
- Stec, N., Arje, D., Moody, A.R., Krupinski, E.A., & Tyrrell, P.N. (2018). A systematic review of fatigue in radiology: Is it a problem? *AJR Am J Roentgenol*, 210(4), 799-806. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.18613>
- Taylor-Phillips, S., & Stinton, C. (2019). Fatigue in radiology: a fertile area for future research. *Br J Radiol*, 92(1099), 20190043. <https://doi.org/10.1259/bjr.20190043>
- Türk, M., & Eroğlu, İ. (2021). Financial risk assessment in healthcare organizations. *Duzce Medical Journal*, 23(Special Issue), 113-121. <https://doi.org/10.18678/dtfd.862323>
- World Health Organization (WHO-DSÖ). (2024). *Patient safety rights charter*. Erişim: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093249> Erişim tarihi: 14.08.2024
- Yıldız, M.S. (2019). Türkiye'de sağlık çalışanlarına yönelik şiddet: Ankara ilinde araştırma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(1), 135-156.