

Ameliyathanede Yanıklar: Nedenleri ve Önlenmesi

Burns in the Operating Theatre: Causes and Prevention

Esma ÖZŞAKER¹, Tülin KARAKOÇ²

ÖZ

Ameliyathaneler, yangın ve yanıklara karşı hastaların en savunmasız olduğu hastane bölümleridir. Ameliyathanede yanık yaralanmaları; fiziksel temas veya ateşe/ısıtılmış nesnelere yakınlık, elektrocerrahi ünitesi arızası, elektrik çarpması veya kimyasallarla temastan kaynaklanır. Hastalarda cerrahi girişim sürecinde meydana gelen yanıklar, ciddi komplikasyonlara, hatta ölüme neden olabilecek istenmeyen olaylardan biridir ve çoğunlukla önlenelidir. Ameliyathanede çalışanları hastanın bakımından ve korunmasından sorumludur ve bu rolde olan herkes hasta yanıkları riskinin ve yanık yaralanmasının potansiyel kaynaklarının farkında olmalıdır. Bu nedenle bu makalede hasta yanıklarına neden olan faktörlere ve hasta yanıklarının önlenmesine yönelik önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, Güvenli Cerrahi, Hasta Güvenliği, Yanık.

ABSTRACT

Operating theatres are the hospital departments where patients are most vulnerable to fire and burns. Burn injuries in the operating theatre are caused by physical contact or proximity to fire/heated objects, electrosurgical unit malfunction, electric shock or contact with chemicals. Burns that occur in patients during the surgical intervention process are one of the undesirable events that can cause irreparable complications and even death and are mostly preventable. Everyone in the operating theatre is responsible for the care and protection of the patient and everyone in this role should be aware of the risk of patient burns and the potential sources of burn injury. Therefore, in this article, the factors that cause patient burns and recommendations for the prevention of patient burns are included.

Keywords: Burn, Operating Room, Patient Safety, Safe Surgery.

Giriş

Ameliyathaneler, teknolojik açıdan gelişmiş cihaz/aletlerin kullanıldığı, hasta ve çalışan sağlığını olumsuz etkileyebilecek birçok riskin bulunduğu, stresli, tıbbi hata açısından riskli, ekip çalışmasının gerekli olduğu ve sürekli dikkat gerektiren yüksek riskli birimlerdir (1). Ameliyathaneler, sağlık alanındaki en karmaşık çalışma ortamlarından biri olduğu için bu bölümlerdeki hemşirelik uygulamaları, savunmasız durumda olan hastaları işlem, ekipman ve çevre ile ilgili risklerden korumak gibi hasta güvenliği uygulamalarını kapsamaktadır. Ameliyathane hemşirelerinin bu riskleri değerlendirmeleri, riskleri en aza indirecek girişimleri uygulamaları ve güvenli çevre sağlamaları önemlidir (2). Sağlık personeli sayısındaki eksiklik ya da yetersizlik, iş yükünün çok olması, yaşanan stres, çalışanlar arasındaki yetersiz iletişim/iş birliği

ve kötü fiziksel koşullar gibi nedenler ameliyathanede hasta güvenliğini olumsuz etkileyebilir (2). Ameliyathane ortamında hastalarda birçok komplikasyon görülebilmektedir. Bu komplikasyonlardan biri de yanık oluşumu riskidir (3,4). Dünyada sık görülen kazalardan biri olan yanıklar, çoğunlukla ısı/radyasyon, elektrik akımı veya kimyasal maddelerle temas nedeniyle ciltte veya diğer dokularda meydana gelen bir yaralanmadır (5,6).

Teknolojik ilerlemeler küçük kesilerle ameliyatların yapılmasını mümkün kılmıştır. Ancak bu yeni uygulamalar tamamen risksiz değildir ve hem hastalara hem de sağlık personeline zarar verebilir. Bu uygulamalar uygulamaların nadir fakat tehlikeli komplikasyonlarından biri de ameliyat sırasında yangın ve hasta yanıklarıdır (7).

Geliş Tarihi/Received: 9.10.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.08.2025 **DOI:** 10.57224/jhpr.1563956

¹ Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği, İzmir, Türkiye. esma.ozsaker@ege.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4878-1841

² İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği, İzmir, Türkiye. tulin.kkoc@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6075-7115

Sorumlu yazar/Correspondence: Tülin KARAKOÇ

Cite this article as: Özşaker E, Karakoç T. Ameliyathanede Yanıklar: Nedenleri ve Önlenmesi. J Health Pro Res 2026:53-63

Ameliyathanelerde; elektrocerrahi ekipmanı, yanıcı gazların kullanımı, yüksek enerjili ışık kaynakları, kabloların/endoskopların aşırı ısınması, hastayı ısıtmak amacıyla ısıtıcı battaniye/ışık kullanımı, cerrahi aletlerin yanlış kullanımı, istenmeyen elektrik kaçakları, kimyasal maddelerin kontrolsüz kullanımı ve anestezi tarafından kullanılan birtakım yanıcı gazlar nedeniyle hastalarda yanıklar oluşabilir (5,3). Hastada yanık oluşumuna neden olan diğer faktörler, hastaların cildini dezenfekte etmek için kullanılan alkol bazlı cilt antiseptikleri ve disposable kâğıt ürünlerdir (8,9,7). Ameliyathanelerde yağlı jeller ve merhemler yerine su bazlı jellerin kullanılmasının daha iyi olduğunu vurgulanmaktadır (7).

Ameliyathanede kullanılan bu ekipmanlar her 1000 ameliyatta sadece 1-2 yangın vakasına neden olabilse de dünya çapında yılda 50 milyar ameliyatın gerçekleştirildiği unutulmamalıdır (7).

Baş ve boyun ameliyatlarında yanık riski daha fazladır. Özellikle baş ve boyun cerrahisinde, ortamdaki yüksek oksijen seviyeleri örtülerin, plastiklerin ve tüylerin tutuşmasına neden olabilir (10). Ayrıca, anestezi altındaki hastaların yanık gibi yaralanmalara ilişkin koruyucu refleksleri yoktur. Orta dereceli sıcaklıklarda bile uzun süreli temas hastalarda doku hasarına neden olabilir. 44°C üzerinde ısıtılan herhangi bir cihaz veya solüsyon hastanın dokularıyla temas ettiğinde termal yaralanma meydana gelebilir (11). Ameliyathanelerde yanık oluşumunun önlenmesi hasta güvenliği açısından önem taşır. Cerrahi ekip üyelerinin riskin farkında olması ve gerekli önlemleri alması gerekir (12).

Ameliyathane hasta güvenliği konusunda 1972-2021 yılları arasında bildirilen 198 olayın 13 (%6,6) tanesinde hastalarda komplikasyon olarak yanık olduğu bildirilmiştir (13). Ameliyat sırasında oluşabilecek yanıkların %44'ünün baş-boyun üst göğüs bölgesinde, %21'inin solunum yollarında, %26'sının cildin çeşitli bölgelelerinde ve %8'inin vücudun diğer bölgelerinde meydana geldiği tespit edilmiştir (14,15). Calder ve arkadaşları (2019) tarafından cerrahi yangınlar ve yanıklarla ilgili adli tıp vakalarının 5 yıllık analizinin yapıldığı çalışmada; 53 yanık vakasının 26'sı termal kaynaklardan (%49.1), 16'sı yangınlardan (%30.2), 5'i kimyasal kaynaklardan (%9.4) ve 6'sı belirlenemeyen kaynaklardan (%11.3) meydana geldiği saptanmıştır (16). Yanık nedenleri arasında en sık protokollere uymama (%28.3) ve cerrahi ekip iletişimindeki başarısızlıklar (%5.7) yer almaktadır

(9). Bu yanıklar hastalarda derin izler bırakır ve istenmeyen komplikasyonlara neden olur.

Cerrahi Yangınlar

Ameliyathane (OR) yangınları hasta ve cerrahi ekip için potansiyel olarak yıkıcı bir tehdittir. Yaygın olarak kullanılan malzemeler ve ameliyathane uygulamaları ameliyathane yangınlarına neden olabilir (12). ABD'de ameliyathanelerde her yıl 650 yangın meydana geldiği, bunların %20-30'unun sakatlık veya ölümle sonuçlandığı belirtilmektedir (7). Cerrahi yangınların yaklaşık %70-80'ini elektrocerrahi cihazları oluşturur (15).

Yangın tehlikeli ancak önlenabilir bir olgudur. Bir alevi başlatmak için yangın üçgeninin üç bileşeninin de mevcut olması gerekir: bir ateşleme kaynağı, bir oksitleyici madde ve bir yakıt kaynağı. Ameliyathanede “ateşleme kaynakları” arasında; elektrocerrahi cihazlar, lazerler, fiber optik ışık kaynakları, defibrilatörler ve hatalı tıbbi ekipmanlar yer alır. Ameliyathanede kullanılan çoğu cerrahi malzeme ideal “yakıt” kaynaklarıdır. Bunlar, cerrahi örtüler ve alkol bazlı cilt hazırlama solüsyonları olmakla birlikte gazlı bezler, endotrakeal tüpler, drenaj tüpleri, duman tahliye hortumları, kemik çimentosu, hastaların saçları, bağırsak gazı ve hasta önlüklerini içerir. Ayrıca vücut kılları da yakıt kaynağı olabilir. “Oksitleyici”, yanmayı yoğunlaştırabilen ve yanma sürecini hızlandırabilen maddelerdir; ameliyathanede en yaygın olanları oksijen ve nitroz oksittir. Oksijen konsantrasyonu ne kadar yüksek olursa tutuşma o kadar hızlı gerçekleşir ve söndürülmesi de o kadar zor olur (16,12,17,18,19,20). Yangın üçlüsünün farklı bileşenlerinin tanınması, ayrılması ve yönetilmesi, bunların görülme sıklığını azaltmak için önemlidir (21). Ayrıca, eğitim eksikliği, zayıf ekip iletişimi, diğer insan faktörleri, ekipman tasarımı ve kanıta dayalı uygulamaların olmayışı katkıda bulunan diğer faktörler arasında yer alır (22,16). Cerrahi yangınların önlenmesi, mevcut perioperatif personelin eğitilmesiyle başlar (22). Ameliyathane çalışanları, cerrahi yangın gelişmesi durumunda nasıl yönetileceği konusunda yeterli bilgiye sahip olması daha kötü hasta sonuçlarını, morbidite ve mortalite artışını önlemek için hayati önem taşır (16). Yüksek riskli uygulamalar arasında kulak, burun ve boğaz cerrahisi, çene-yüz cerrahisi, baş veya boyun cerrahisi, lazer cerrahisi, laparoskopik cerrahi ve mediastinal cerrahi ameliyatları yer alır (16). Cerrahi yangınlar hastalar için

ölümcül veya şekil bozucu yaralanmalar gibi yıkıcı sonuçlara yol açarak hastanede kalma süresinin uzamasına neden olabileceğinden hastalar ve ilgili personel için psikolojik olarak travmatik olabileceğinden önemlidir (9,23).

Yangına doğru müdahale hayati önem taşır. Yapılan çalışmalarda, ameliyathane çalışanlarının yangınların önlenmesi ve kontrolü konusunda uygulama ve bilgi düzeylerinin orta veya düşük olduğu, yangın güvenliğine yönelik alınan önlemlerin yetersiz ve eksik olduğu sonucuna varılmıştır (19,24,25). Yangın çıktığında ne yapılacağına dair bilgi eksikliği daha kötü sonuçlara yol açmaktadır (12). Yangını önlemek ve riskini azaltmak için en iyi çözüm, cerrahi ve anestezi ekiplerinin yangın önleme ve ameliyathane ekipmanı konusundaki bilgi ve becerilerini geliştirmek ve ekipmanın güvenliğini ve sağlamlığını ve hasta hazırlığının doğruluğunu sağlamak için uygun kontrol listelerini kullanmaktır (7,16). İlgili kontrol listelerinin kullanılması, istenmeyen olayların azaltılmasına ve temel hususların hatırlanmasına yardımcı olur ve hasta güvenliğini, güvenlik kültürünü ve verimliliği artırır. Bu nedenle ameliyathanelerde yangını önlemek için uygun kontrol listelerinin kullanılması ve cerrahi ve anestezi ekiplerinin bunların önemi ve tamamlanması konusunda eğitilmesi gerekmektedir (7).

Ameliyathanelerde cerrahi yangınların önlenmesine yönelik çeşitli tıbbi ve cerrahi kuruluş, kurum ve komisyonlar tarafından hasta güvenliğini esas alan kılavuzlar geliştirilmiştir. Bu kılavuzlarda genel olarak risk değerlendirme araçlarının kullanılması, yangın önleme algoritmalarının oluşturulması, personelin farkındalığını artırmak için düzenli eğitim programlarının gerçekleştirilmesi, ekip içi iletişim mekanizmalarının etkin kullanılması, kapsamlı ve ayrıntılı yangın tahliye planlarının oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (25,17,26).

Bu doğrultuda tüm cerrahi müdahalelerde risk değerlendirme araçlarının kullanımının bir organizasyon kültürü haline getirilmesi, ameliyathane personelinin yangınla ilgili riskler ve önlemler konusunda eğitilmesi, bu eğitim programlarının belirli aralıklarla tekrarlanarak değerlendirilmesi, fiziki yapı/yapının değerlendirilmesi gerekmektedir. Pratik, basılı protokollerin ve acil durum planlarının oluşturulması gereken yerlerde belirlenmiş standartlara uygun ekipman, araç ve kontrol mekanizmalarının oluşturulması ve bu planlara personelin dahil edilmesi gerekmektedir (18). Amerikan Anes-

tezi Uzmanları Derneği (ASA) tarafından hazırlanan kılavuz, cerrahi yangının yönetimini beş adımda özetlemektedir: (a) yangının erken belirtilerini tanımak, (b) prosedürü durdurmak, (c) Yangını söndürmek için uygun girişimleri yapmak, (d) tıbbi olarak uygun olduğunda bir tahliye protokolünü uygulamak ve (e) yangın sonrası hasta bakımını sağlamak (17). Oksijen ile temasın olmadığı, küçük bir yangında steril alanın muhafaza edilmesinden ziyade yangının söndürülmesine öncelik verilmesi önerilmektedir (16,27). Yangın söndürüldükten sonra hasta termal yaralanma açısından değerlendirilmeli ve buna göre tedavi edilmelidir (16).

Elektrokoterlerin Yanlış Kullanımı

Ameliyathanelerde invaziv işlemlerin yapılması, beraberinde birçok cerrahi aletin kullanımını gerektirmektedir. Elektrokoter, cerrahi müdahalelerde sıkça kullanılan önemli bir cihazdır (4). Dünya çapında ameliyathanelerin %80'inden fazlasında kullanılmaktadır. Ameliyat sırasında hemostaza izin vererek, cerrahi alanın daha iyi görülmesini sağlar, kan transfüzyonu ihtiyacını azaltır, anestezi ve ameliyat süresini kısaltır ve ameliyat sonrası lokal hematomları önler. Elektrocerrahi ünitelerinin yanlış kullanımının sonuçları arasında cilt yanıkları, elektrocerrahi dumanının solunması, yangın, elektrik çarpması ve kalp pillerinin işleyişinin bozulması yer alır (28).

Ameliyathanedeki yanıklarla en sık ilişkilendirilen durum, bir elektrocerrahi cihazının kullanılmasıyla ilgilidir (2). Ameliyathanede elektrocerrahi kullanımı ile hastada yanık oluşumuna neden olan faktörler arasında; hasta üzerinde unutulmuş takılar, cilt hazırlığında kullanılan antiseptik solüsyonların göllenmesi, hastanın cildinin metalle temas etmesi, aktif elektrot kablo-unda yaşanan izolasyon sorunları, dönüş elektrodunun yanlış yerleştirilmesi, ünitenin yanlışlıkla aktive edilmesi yer alır (2,29). Elektrocerrahi ünitelerinin yanlış kullanımı nedeniyle her yıl yaklaşık 40.000 hastanın, cilt yanıklarına maruz kaldığı, ayrıca bu yanıkların tedavi maliyetinin hastaneler için önemli bir mali yük oluşturduğu vurgulanmaktadır (29). Tüm cerrahi ekip üyeleri, elektrocerrahi ünitelerinin kullanımına ilişkin standart yönergelerle yeterince aşina olmalı ve ameliyat sırasında doku üzerindeki etkisini anlamalıdır (28,30).

Ameliyathane personelinin elektrocerrahi ünitelerinin doğru kullanımı konusunda eğitilmesi ve performanslarının değerlendirilmesi, ünitelerin en iyi şekilde kullanılmasında ve ömürlerinin

uzatılmasında, cerrahi ekipler için mesleki tehlikelerin azaltılmasında ve hastaların güvenliğinin artırılmasında önemli rol oynar (28,24). Ayrıca, elektrocerrahi üniteleri kullanılırken akım alternatif olarak başka yollar (EKG elektrotları gibi) arayabilir ve yanık oluşumuna neden olacak kadar yüksek bir akım yoğunluğuna neden olabilir. Elektrocerrahi ünitesinin kaleminin, endoskopik aletin veya vakumlu koter probunun ucu, hemostaz için dokulara uygulandıktan sonra sıcak kalır. Sıcak uç diğer vücut parçalarına temas ederse veya metal bir ekartör veya alete karşı etkinleştirilirse istenmeyen yanıklar meydana gelebilir. Aktif bir uca karşı kuru sünger kullanılması da tutuşmaya ve yangına neden olur (2).

Koterler monopolar ve bipolar olmak üzere iki şekilde kullanılır. Bipolar koter ile akım bir forsepsin ucu ile döndürüldüğü için hastada geri dönüş elektroduna gerek yoktur (10). Monopolar koterlerde, aktif elektrot aracılığıyla belirli bir akım gönderilirken dönüş elektrotu yoluyla da akım elektrocerrahi ünitesine geri döner (2). Hasta dönüş elektrotunun yanlış yerleştirilmesi veya yetersiz cilt teması derin bir doku yanığına neden olabilir. Hastada elektrik yanıklarını önlemek için elektrokoter dönüş pedinin yerleştirilmesine hassasiyet gösterilmelidir (2,28). Diatermi yanıkları olarak bildirilen elektrokoter yanıkları, ameliyathanede görülen yanık olaylarının nedenleri arasında 1. sırasında yer alır (3). Yapılan bir araştırmada ameliyathanelerde görülen yangınların %4.3'ünde açık bırakılan elektrokoter cihazının yangına neden olduğu bildirilmiştir (31). Bu nedenle, ameliyathane ortamında elektrokoterin güvenli kullanımı büyük önem taşır (32).

Bipolar koterizasyon ameliyathanelerde yangın ve hasta yanıkları riskini azaltır. Ameliyathanede monopolar koter kullanılıyorsa, hastanın yanık riskini azaltmak için uygun boyutta plak veya karışım plak kullanılması daha iyidir. Ameliyat sırasında yüksek konsantrasyonda oksijen (%90-100) kullanıldığında koterin kapatılması veya düşük voltajlı, düşük enerjili bipolar kullanılması önerilir. (7).

Elektrocerrahide hasta güvenliğinin sağlanmasına yönelik öneriler aşağıda yer almaktadır (33,2,34, 35):

- Cerrahi ekibin üyeleri elektrocerrahi ekipmanının teknik özellikleriyle ilgili bilgili olmalıdır,
- Elektro cerrahi ünitesi/ekipmanları yaralanmaları önlemek amacıyla, periyodik bakımları yapılır, görsel ve sesli alarm sistemleri kontrol edilir,

- Elektro cerrahi ünitesi aktive edilmeden önce, sirküle hemşire güç ayarlarını cerrahla birlikte kontrol eder, istenen doku etkisini sağlayacak en düşük güç ayarında çalıştırılır,

- Aktif elektrod sadece kullanıcı tarafından aktive edilir, yanlışlıkla aktive edilmesini önlemek için ayak pedalı aktif elektrodu kullanan kişinin yanına yerleştirilir, kullanılmadığı zaman güvenlik kılıfına konulur, hastadan ameliyat ekibinden ve yanıcı malzemelerden uzak, güvenli, kuru bir yerde tutulur

- Yaralanmaları önlemek için aktif uç sadece cerrah tarafından görünür alanda etkinleştirilmeli ve aktif uç cerrahi bölgeden ayrılmadan önce ünite devre dışı bırakılmalıdır.

- Aktif elektrod ucuna yapışan yanmış dokular, cihazın çalışmasını olumsuz etkiler. Rezistansı artırarak daha çok güç gerektirir, yanmış doku parçaları kor oluşturabilir ve özellikle oksijenden zengin ortamda yangına neden olabilir. Aktif ucun her kullanımdan sonra uygun şekilde temizlenmesi önerilir.

- Bölgesel yanıklar, güç kaynağından, dönüş elektrodu hatasından ya da doğrudan metale temastan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle,

- Monopolar elektrocerrahi uygulanırken, dönüş elektrodunun (Koter plağı) elektro cerrahi ünitesi ile uyumlu olmasına dikkat edilir, doğru boyda seçilir ve ameliyat yerine yakın bir alana uygulanır.

- Koter plağının yerleştirileceği vücut alanı doku bütünlüğü açısından değerlendirilmeli, cerrahi girişim bölgesine yakın temiz, kuru ve tüysüz (çok kıllı bölgelere iyi yapışmaz), iyi dolaşımı olan, kaslı bölgelere iyi temas edecek şekilde yerleştirilmeli (skar dokusu, kemik çıkıntı, dövme, metal protez bulunan alanlara yerleştirilmez çünkü akım bu noktalarda yoğunlaşabilir).

- Koter plağı hastanın vücut ölçülerine uygun seçilmeli, tek kullanımlık hasta dönüş elektrotları kesinlikle kesilmez.

- Hastada metal implant varlığı kontrol edilmeli, bipolar koter tercih edilmeli,

- Dönüş elektrodu hastaya pozisyon verildikten sonra yerleştirilir ve ameliyat sırasında pozisyon değiştirildiğinde dönüş elektrodunun cilde tam temas edip etmediği kontrol edilir.

- Yanık oluşumunu önlemek için hastanın metal takıları çıkarılır, hasta ile metal nesnelerin teması önlenir, elektrokardiyografi elektrodları ameliyat bölgesinden uzak bir yere yerleştirilir, ameliyat öncesi hasta cildi yara açısından kontrol edilir.

Tüm cerrahi personel, elektrokoterin doğru kullanımı, güvenlik protokolleri ve olası riskler konusunda eğitilmelidir. Ayrıca, elektrokoterin kalibrasyonunun düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımının yapılması önemlidir (35). Cerrahi ekibin üyeleri arasında etkili iletişim ve iş birliği, elektrokoterin güvenli kullanımında kritik öneme sahiptir. Hataların açıkça rapor edilmesi ve sorunların birlikte çözülmesi, ameliyat sırasında güvenliği sağlamak için hayati önem taşır (36). Elektrokoter kullanımı sırasında olası acil durumlar için hazırlıklı olunmalıdır. Elektrokoterle ilişkili yanık vakaları veya diğer ciddi olaylar için acil müdahale planları oluşturulmalı ve tüm ekip üyeleri bu planlara aşina olmalıdır (32,37).

Elektrik Kaçakları

Cerrahi işlemlerin giderek artan bir şekilde tıbbi elektrikli cihazlara bağlı olması, hastanın elektiriksel güvenliği ile ilgili endişeleri artırmaktadır (2,38). Elektrik yanıkları, vücuttan geçen akımın yoğun bir bölgede ortaya çıkması sonucu oluşur (38). Ameliyathanelerdeki elektrik kaçakları, cerrahi ekip üyeleri ve hastalar için ciddi tehlikeler oluşturabilir. Elektrik kaçaklarına maruz kalan hastalar, ciltte yanıkların yanı sıra iç organ hasarı da yaşayabilirler. Ayrıca, ameliyathane ortamında kullanılan diğer tıbbi cihazlar üzerinde de olumsuz etkilere yol açabilirler (37).

Elektrik kaçakları, genellikle eski veya bakım-sız elektrik tesisatı, hasar görmüş kablolar veya yanlış bağlantılar gibi teknik problemlerden kaynaklanır (31). Ayrıca, cihazların suyla teması veya izolasyon eksikliği gibi durumlar da elektrik kaçaklarını tetikleyebilir (26). Elektrik kaçaklarından kaynaklanan yanıkları önlemek için elektrik tesisatının düzenli olarak bakımı ve kontrollerinin yapılması, olası problemlerin erken tespit edilmesini sağlar ve elektrik kaçaklarının önlenmesine yardımcı olur. Elektrikli cihazların ve kabloların yeterli şekilde yalıtılması ve izole edilmesi, elektrik kaçaklarının olasılığını azaltır (31). Suyla temas eden cihazlar için özel önlemler alınmalıdır. Ameliyathane ortamında kullanılan elektrikli cihazlar için güvenlik ekipmanları ve izleme sistemleri kullanılmalıdır. Bu ekipmanlar, elektrik kaçaklarının erken tespit edilmesine ve müdahale edilmesine yardımcı olabilir. Cerrahi ekip üyeleri, elektrik kaçakları ve diğer elektrikle ilgili riskler konusunda eğitilmelidir. Elektrik güvenliği konu-

sunda farkındalığın artırılması, güvenli bir ameliyathane ortamının sağlanmasına yardımcı olur (3).

Prizlerin üzeri kapatılmalı, uzatma kabloları sadece gerektiğinde kullanılmalı, sıvılarla temastan kaçınılmalı, elektrikli ekipmanlar üreticinin tavsiyelerine uygun olarak kullanılmalı ve tüm ekipmanlar düzenli olarak kontrol edilmeli, bakım ve onarımları yapılmalıdır (10). Fiber optik ışık kaynakları kullanılmadığında bekleme modunda kalmalıdır. Yangın söndürme sistemleri kurulmalı, yanıcı maddelerin taşınması ve depolanmasında dikkatli olunmalı, yangın söndürücü hortumlar bulundurulmalı, bir yangın güvenliği planı hazırlanmalı ve personel eğitilmelidir (3,10). Fiber optik ışık kaynaklarının sıklıkla soğuk ışık yaydığı tanımlanır; ancak ameliyat sırasında endoskopa bağlantıları kesildiğinde, perdeler veya diğer malzemelerle temas ettiğinde tutuşma kaynağı görevi görece kadar ısınabilirler (41).

Lazer Kullanımı

Lazer cerrahisi, daha az invaziv işlem gerektirmesi, kuru ve kansız cerrahi alan sağlama, hastanede yatış süresini kısaltması, ameliyat sonrası komplikasyonları ve sağlık bakımı maliyetini azaltması gibi birçok fayda sağlar. Lazer kullanımının yaygınlaşması, lazer türlerinin artması ve farklı dalga boylarının kullanılması lazer güvenlik kurallarının bilinmesini ve uygulanmasını daha da önemli hale getirir (42,43,44). Lazer ışınları gerekli önlemler alınmadığı takdirde orta derecede cilt yanıkları ve geri dönüşü olmayan göz ve cilt hasarları gibi ciddi sonuçlara neden olabilir (40). Cerrahi yangınların yaklaşık %10'unu lazerler oluşturabilir (9).

Yanık oluşumunu önlemek için (42,30,44):

- Lazer cihazının üretici firmanın belirlemiş olduğu aralıklarla kalibrasyonu yapılır, kabloları yeterli uzunlukta ve bağlantıları doğru olmalıdır.
- Yangını önlemek için minimum lazer enerjisi ve kontrol listesi kullanılması tavsiye edilir. Ayrıca baş ve boyun ameliyatlarında yangının önlenmesine yönelik tedbirlerin ciddi şekilde dikkate alınması gerekir
- Nominal tehlike bölgesindeki kapılar kapalı tutulur ve kapılardaki pencereler de dahil olmak üzere tüm pencereler, kullanılmakta olan lazer tipine uygun olarak lazer ışınının iletimini/yayılmasını bloke eden bir bariyerle kaplanır.

- Lazer uygulamalarında hasta hazırlığında yanıcı cilt antiseptikleri kullanılmaz. Tutuşabilir ajanların varlığında, kuruyuncaya veya buharlaşmıncaya kadar lazer aktive edilmez. Hasta örtülmeden önce, alev alabilen hazırlık solüsyonunun buharlaşması için yeterli zaman ayrılır
- Lazer hastanın başı, yüzü veya boynu yakınında etkinleştirilmeden önce oksijen kaynağı durdurulur veya tolere edilebilir en düşük seviyeye indirilir. Cerrahi alanın etrafındaki açıkta kalan dokular nemli malzemeler ile (örn. havlu, sünger) korunur ve gerektiğinde yeniden nemlendirilir.
- Lazer kullanılırken cerrahi bölgenin yakınındaki petler ve örtüler işlem süresince nemli (ıslak) tutulur. Örtücü materyallerin nemlendirilmesi yangın riskini azaltır. Lazer sistemi içindeki bir yangını kontrol altına almak için kullanılan lazer türüne uygun yangın söndürücüler ve steril su/tuzlu su hazır bulundurulur.
- Kullanılan aletlerin kaplamalarındaki hasar veya çizikler lazer ışınının parlak yüzeylerden yansımaya izin vererek cilt veya göz yaralanmalarına sebep olabilir. Bu nedenle, kaplaması hasara uğramış aletler kullanılmaz, tamir edilir veya değiştirilir.
- Lazer kullanılan alanlarda matlaştırılmayan yansıtıcı aletler kullanılacaksa salinle doymuş materyallerle (örn: havlularla, radyopak süngerlerle) kaplanır. Cerrahi bölgenin etrafında eksplere edilen dokular da salinle-doymuş materyallerle (havlular, süngerler vb) korunur.

Hastanın Konumlandırılması

Hastaların ameliyathane pozisyonları, yanık yaralarının oluşumuna neden olabilecek bir dizi risk faktörü içerebilir. Hastaların ameliyathane pozisyonları, cilt üzerinde basınç, sürtünme ve doku baskısı gibi etkiler yaratabilir. Uzun süre aynı pozisyonda kalmak, ciltte dolaşım bozukluğuna ve basınç ülserlerinin gelişimine yol açabilir (22,1). Ayrıca, cilt yüzeyindeki sürtünme ve temas, yanık yaralarının oluşumuna katkıda bulunabilir. Hasta cildinin kumaş veya dölşemeyle sürtünmesi, ciltte sürtünme yanıklarına neden olabilir (37). Ayrıca, cilt kırışıklıkları veya kumaş katmanlarının birikmesi, yanık riskini artırabilir (40).

Ameliyathane ortamında kullanılan ısıtma veya nemlendirme sistemleri, ciltte aşırı nem veya ısı birikimine neden olabilir ve bu da yanık yaralarının oluşumunu tetikleyebilir (41). Hastaların

ameliyathane pozisyonlarından kaynaklanan yanık yaralarını önlemek için, uygun yastık ve pedlerin kullanılması, basınç noktalarını azaltabilir ve cildin sürtünmeyle temasını önleyebilir (42).

Ameliyathane ortamında kullanılan ısıtma ve nemlendirme sistemlerinin doğru şekilde ayarlanması, ciltte aşırı ısı veya nem birikimini önleyebilir. Hastaların cilt bakımı, cilt sağlığını korumak ve yanık yaralarının oluşumunu önlemek için önemlidir. Nemlendirici ve koruyucu kremler kullanılabilir (36,41).

Kimyasal Maddelerin Kontrolsüz Kullanımı

Ameliyathane ortamında kullanılan kimyasal maddelerin kontrolsüz veya yanlış kullanımı, hastalarda ciddi yanıklara neden olabilir. Ameliyathanelerde kullanılan kimyasal maddeler, sterilizasyon, dezenfeksiyon ve temizlik gibi amaçlarla kullanılır. Glutaraldehit, formaldehit, etilen oksit ameliyathanede kimyasal sterilizasyon için yaygın olarak kullanılmaktadır. İyodoformlar, klorheksidin glikonat, alkol en yaygın kullanılan kimyasal cilt antiseptikleridir (43). Ancak, bu kimyasal maddelerin kontrolsüz kullanımı veya yanlış uygulanması, hastalarda ciddi yanıklara neden olabilir. Kurutulmamış antiseptik solüsyonların ciltle uzun süreli teması sonucunda kimyasal yanıklar ve cilt hasarı meydana gelir (44).

Ameliyathanelerde kullanılan kimyasal maddeler (klorheksidin diglukonat, povidon iyot, izopropil alkol, merthiolate, glutaraldehit, etilen oksit vb.) hastanın cilt bütünlüğünü bozan ekzotermik reaksiyonlara neden olabilir. Kullanılan antiseptik ürünler cildin koruyucu yağ tabakasının azalmasına neden olarak kimyasal yanık oluşumuna zemin hazırlar. Cilt hazırlığında kullanılan antiseptik solüsyonların hastanın çeşitli bölgelerinde (göbek vb.) ya da hastaya temas eden cihaz/yüzey altında birikmesi, alev alabilen solüsyon yeterince kuruyup buharlaşmadan örtülmesi ve antiseptikler ile ıslanmış örtü/tampon vb. malzemeler kimyasal yanıklara neden olur (2).

Kimyasal yanıklar en sık cerrahi alan cilt hazırlığı sırasında veya sonrasında meydana gelir. Ciltte kimyasal yanıklara neden olabilecek birikmeyi önlemek için cilt hazırlama solüsyonları dikkatle uygulanmalıdır. Cilt hazırlığı için kullanılan solüsyonlar, cerrahi örtülerin uygulanmasından önce kurumalıdır (38). Örtüler, önerilen kuruma süresi gözetilmeden uygulanmalıdır. Ayrıca, cilt hazırlığının uygulanmasından önce bir hastanın örtülmesi durumunda,

alkol buharlarının toplanıp hapsedilmesi ve ardından bir ateşleme kaynağının uygulanmasının ardından tutuşması da mümkündür (45). Artan cerrahi yangın riski nedeniyle alkol bazlı cilt hazırlığından mümkün olduğunca kaçınılması önerilir. Bununla birlikte, bu risk, klorheksidin içeren alkol bazlı cilt hazırlama solüsyonunun kullanımı ve bunun en düşük cerrahi alan enfeksiyonları insidansı ile ilişkisini çevreleyen kanıta dayalı uygulama kılavuzuna (Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü 2019) göre dengelenmelidir (46)

Ayrıca, baş ve yüzdeki tıraş edilmemiş, yoğun kıl taşıyan bölgelerde alkol bazlı cilt hazırlığından kaçınılması gerektiğini gösteren bazı kanıtlar vardır (27). Alkol bazlı herhangi bir cilt preparatı potansiyel olarak yanıcıdır ve konsantrasyon ne kadar yüksek olursa risk o kadar artar. Ancak bu risk, üreticinin önerdiği kuruma süresine uyularak, alkol içeriğinin buharlaşmasına izin verilerek ve tutuşma riski en aza indirilerek azaltılabilir. Önerilen kuruma süresine uyulmaması, cerrahi yangın riskinin artmasına neden olur ve bu risk, hastanın cildi ve saçları üzerinde birikmesine veya örtüler veya diğer materyaller tarafından emilmesine izin veren cilt hazırlığının uygulanmasıyla daha da artar. Birikme meydana geldiğinde, bir çubukla kurutulmalı (daha sonra kazara bulaşmaması için bu çubuk da atılmalıdır) ve herhangi bir çözeltiyi emmiş olan herhangi bir malzeme çıkarılıp değiştirilmelidir. Amaca uygun bir aplikatörün kullanılması, fazla solüsyonun uygulanmasını sınırlayarak ve gerekenden daha büyük bir aplikatör kullanılarak birikme riskini azaltabilir. (16).

Cerrahi örtüler, sargılar, pozisyonlama cihazları, bantlar hastanın altında ya da çevresinde cilt hazırlama ürünleri ile kontaminasyondan korunmalıdır. Ameliyathanede kimyasalların kontrolsüz kullanımının hastalarda yanıklara neden olmasını önlemek için antiseptik ürün cerrahi alan ve çevresindeki cilde kontaminasyonu azaltacak, cilt bütünlüğünü koruyacak ve doku hasarını önleyecek şekilde uygulanmalıdır (44). Ameliyathane personeli, kimyasal maddelerin güvenli kullanımı konusunda düzenli olarak eğitilmelidir. Bu eğitimler, kimyasal maddelerin doğru uygulanması, cilt temasından kaçınma ve uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı gibi konuları kapsamalıdır. Kimyasal maddelerin doğru uygulanması ve dağıtılması, cilt temasını minimumda tutmak için önemlidir. Sıvıların dökülmesi veya püskürtülmesi sırasında dikkatli olunmalı ve sıçramaların önlen-

mesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Ameliyathane ortamında iyi bir havalandırma sistemi sağlanmalıdır. Bu, kimyasal buharların dağılmasını ve solunmasını önleyerek solunum yolu yanıklarını azaltabilir (47).

Yanıcı Gazlar ve Sıvılar

Ameliyathanelerde kullanılan anestezi gazları genellikle inhalasyon anestezisi sağlamak için kullanılır. Bunlar genellikle halotan, izofluran, sevofluran ve desfluran gibi maddelerdir. Ancak, bu gazların kontrolsüz veya sızıntı halinde havada birikmesi, potansiyel olarak patlayıcı veya yanıcı bir ortam yaratabilir. Ayrıca, anestezi gazları ciltle temas ettiğinde veya solunduğunda cilt tahrişi, solunum yolu tahrişi ve yanıklara neden olabilir. Ameliyathane ortamında kullanılan diğer cihazlar veya oksijen gibi yanıcı gazlarla bir araya geldiğinde, anestezi gazlarının yanıcı bir ortam oluşturmaları mümkündür. Anestezi gazlarının ciltle teması veya solunması durumunda, cilt tahrişi, solunum yolu tahrişi ve yanıklar meydana gelebilir (48,49,43).

Ameliyathanelerde anestezi gazlarının neden olduğu yanıklar, hastalar ve sağlık çalışanları için ciddi bir risk oluşturabilir. Ancak, etkili havalandırma sistemleri, sızıntı tespit sistemleri, personel eğitimi ve doğru depolama gibi önlemlerle bu riskler azaltılabilir. Ameliyathane yöneticileri ve sağlık çalışanları, anestezi gazlarının güvenli kullanımı ve yanık risklerine karşı bilinçli olmalı ve uygun önlemleri almalıdır. Bu, güvenli bir ameliyathane ortamının sağlanması için hayati önem taşır (44,50)

Ameliyathanede yanıkların önlenmesi için aşağıda belirtilen önlemler alınır (47,5,51):

- Uluslararası Standartlar Kurumu (International Standards Organization-ISO), CE (Conformité Européenne) gibi güvenilir standartları olan cihazların kullanılması sağlanır.
- Elektrikli cihazlar düzenli olarak kontrol edilir, bozuk olan cihazlar gerektiğinde tamir edilir ya da değiştirilir
- Asla uzatma kablosu kullanılmaz
- Güç kaynaklarının su ile teması önlenir
- Elektrik akımının birikmesine neden olacağından ve hasta için tehlikeli olabileceğinden kabloların yuvarlanmasından kaçınılır.
- Herhangi bir elektro cerrahi alet bozulduğunda/düştüğünde biyomedikal mühendis incelemiden tekrar kullanılmaz
- Ameliyathanede tüm sağlık çalışanları yanıklar konusunda eğitilir

- Ameliyat öncesi dönemde; güç kaynağı ve alarm sistemleri, kablo ve fişler kontrol edilir, etilen oksit ile steril edilmiş tüm aletler kullanımdan önce havalandırılır.

Ameliyat sırası dönemde; (11,10,5,39):

- Elektrokardiyografi (EKG) elektrotları cerrahi alandan uzak tutulur.
- Cilt hazırlığında kullanılan antiseptik solüsyonların hastanın altında, doğal vücut boşluklarında ya da yakınında göllenmesi önlenir ve fazla solüsyon biriktiyse kurulanır. Hazırlık solüsyonunu kuruması ile ortaya çıkan duman kumaş altında birikerek alev alabileceği için çıkan dumanın dağılmasına izin verilir. Yanıcı cilt temizleme solüsyonu ile ıslatılmış kumaşlar hasta ile temas etmemelidir.
- Cilt hazırlığında kullanılan solüsyonlar kuruyup buharlaştıktan sonra cerrahi alan örtülür
- Hastanın kollarının bedenine doğrudan temas etmesi önlenir.
- Hastanın bağırsak gazları kolayca tutuşabilir. Bağırsak gazlarının varlığında elektrocerrahi veya lazer kullanırken dikkatli olunmalıdır.
- Elektrocerrahi uygulanırken yanıcı anestetik maddelerin kullanımından kaçınılır. Mümkünse bipolar elektrokoter cihazı kullanılır, dokularda istenen etkiyi yaratacak en düşük akım gücü kullanılır, aktif uçlarının metal yüzeye teması engellenir ve aktif elektrot hasta üzerinde bırakılmaz
- Aktif elektrotlarda kir birikmesi, direnç artışı ve performans düşüşüne yol açar. Elektrotlar kullanılmadığında steril alandan uzaklaştırılır ya da iletken olmayan bir güvenlik kabı içine yerleştirilir
- Hasta plağı yerleştirilmeden önce hasarlı olup olmadığı kontrol edilir ve deriye tam olarak temas eden, temiz, kuru, düz ve kaslı bir bölgeye yerleştirilir. Kabloları ve bağlantıları kontrol edilir. Yerleştirileceği bölgedeki kıllar plağın deriye tam olarak temas etmesine engel olamazsa bölge elektrikli makine ile traş edilir
- Hasta plağı, EKG elektrodu, turnike vb. kullanılan tıbbi cihazların antiseptik/vücut sıvısı ile temas ederek ıslanması önlenir
- İşlem sırasında hastanın yeniden konumlandırılması gerekiyorsa, yeniden konumlandırmadan sonra elektrot uçlarının hala hastaya bağlı olup olmadığı kontrol edilir.
- Ameliyat sonrası dönemde hasta yanık yönünden değerlendirilir. Bazı lazer türlerinin doku üzerindeki etkileri, ameliyattan birkaç gün sonra doku nekrozu gerçekleşene kadar kolayca görülemeyebilir.

- Ameliyat sonrası kullanılan elektrotlar arıza ve hasar yönünden değerlendirilir ve kaydedilir.

Sonuç

Ameliyathaneler yangın ve yanıklara karşı hastaların en savunmasız olduğu hastane bölümleri arasındadır. Minimum düzeyde oksijen kullanılması, anestezi gazlarının sızıntısının kontrol edilmesi, ameliyat öncesi ekipmanların kontrol edilmesi, herhangi bir cerrahi ekipmanın kullanımında güvenlik kurallarına uyulması, etkili ve uygun miktarda dezenfektan kullanılması, alkol bazlı dezenfektan kullanımından sonra hastanın kurulması ve hastanın vücudunun ıslanmasını önlemek, ameliyathanelerde hastanın yanık riskini azaltmanın en önemli yoludur. Cerrahi yangınlar nadir olmasına rağmen, zarar verme potansiyeli yüksektir ve bu nedenle personele bu yangınları azaltma ve sonuçta tamamen ortadan kaldırma yükümlülüğü getirmektedir. Cerrahi yangınlar, gelişmiş bilgi ve hazırlıkla teorik olarak ortadan kaldırılabilir, önlenebilir olumsuz olaylardır. Ayrıca farkındalığın devam etmesi ve perioperatif ekiplerin riskleri azaltmak için birlikte çalışması önemlidir. Cerrahi yangınlar ve yanıklar risk oluşturmaya devam ettiğinden ve hastalar üzerindeki potansiyel yıkıcı etkilerinden dolayı, ameliyathane çalışanlarının yangının nasıl önleneceği ve etkili bir şekilde söndürüleceği konusunda daha iyi bilgilendirilmesi gerekir.

Çıkar çatışması: Herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Andsoy I, Güngör T, Nabel E. Ameliyathane hemşirelerinin yangın güvenliğine karşı aldığı önlemlerin belirlenmesi: Karabük ili örneği [Determination of measures that the operating nurses take for the fire safety: example of Karabük]. Journal of Contemporary Medicine 2014;2(2), 87–94.
2. Özşaker E. Bölüm 14: Ameliyathanede Hasta Güvenliği. Cerrahi Hemşireliği Kitabı. Ed: Yavuz van Giersbergen M., Ankara Nobel Tıp Kitabevi. Ankara, 1.Baskı 2023b; s:137-156.
3. de Lanzac KS, & Koveleskie JR. Burns in the Operating Room. Catastrophic Perioperative Complications and Management: A Comprehensive Textbook 2019;177-195.
4. Demircin S, Aslan F, Karagöz, YM, Atılğan M.Cerrahi diatermi yanıklarının tıbbi hukuki yönleri: Bir olgu sunumu ve literatürün

- gözden geçirilmesi. Rom J Leg Med 2013;21, 173–176.
5. Özşaker E. Bölüm 37: Yanıklar. Ameliyathane Teknikerliği Kitabı. Ed: Yanardağ CH; Olun Ş., Ankara Nobel Tıp Kitabevi. Ankara, 1.Baskı 2023a; s:218-242.
 6. Bidigare C. Lewis's Medical-Surgical Nursing E-Book- Assessment and Management of Clinical Problems.(Ed.Harding MM, Kwong J, Roberts D, Hagler D, Reinisch).Chapter 24, Eleventh Edition. Elsevier, Canada 2020; p.1655-1737
 7. Ghafouri R, Bashkam MB.Surgical fire in operating room- A meta synthesis. World Journal of Advanced Research and Reviews 2020, 07(02), 314-319.
 8. Bansal H, Veeresh V, Mittal S, Trikha V. Operating Light Burn in an Orthopaedic Surgery: A Case Report. Indian J Orthop 2021 Sep 2;56(3):510-513. doi: 10.1007/s43465-021-00497-0. PMID: 35251516; PMCID: PMC8854489.
 9. Calder LA, Héroux DL, Bernard CA, Liu R, Neilson HK, Gilchrist AD, Fish JS. Surgical Fires and Burns: A 5-Year Analysis of Medico-legal Cases. J Burn Care Res 2019 Oct 16;40(6):886-892. doi: 10.1093/jbcr/irz108. PMID: 31287853
 10. Işık Andsoy I. Ameliyat Sırası Dönemde Hasta Bakımı. Güncel Yöntemlerle Cerrahi Hastalıklarda Bakım Kitabı.Ed: Çelik S, Çukurova Noel Tıp Kitabevi, Antalya 2018; S: 43-74.
 11. Phillips N. Berry and Kohn's operating room technique (13th ed.) 2017, St. Louis, MO: Elsevier.
 12. Haith LR, Santavasi W, Shapiro TK, Reigart CL, Patton ML, Guilday RE, Ackerman BH. Burn Center Management of Operating Room Fire Injuries. Journal of Burn Care & Research 2012; 33, 649–653.
 13. Yılmaz Y, Kandemir B, Gökçe Ş, Ergül T, Dağcı M. Ameliyathanede Hasta Güvenliği Konusunda Türkiye’de Yaşanmış Olayları Bildiren Haberlerin Retrospektif Analizi. Artuklu International Journal of Health Sciences 2022;2(3):36-41.
 14. Oyur Çelik, G, Öztürk, M. Ameliyathanede Yangın, Alınacak Önlemler ve Çalışanların Farkındalığının Belirlenmesi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi 2018;7 (4), 2820-2836. Retrieved from <http://www.itobiad.com/is-sue/39481/441127>
 15. ECRI, I. (2009). New clinical guide to surgical fire prevention. patients can catch fire- here's how to keep them safer. Health Devices, 38(10), 314. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/20853765> 28.06.2025
 16. Rodger D. Surgical fires: Still a burning issue in England and Wales. J Perioper Pract. 2020 May;30(5):135-140. doi: 10.1177/1750458919861906.
 17. Apfelbaum JL, Caplan RA, Barker SJ, Connis RT, Cowles C, Ehrenwerth J, Wolf MD. Practice advisory for the prevention and management of operating room fires: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Operating Room Fires. Anesthesiology 2013;118(2), 271–290.
 18. Aygin D, Usta E, Bozdemir H, Uçar N. Investigation of preventive practices for surgical fires and burns in the operating rooms of four tertiary hospitals. FNJN Florence Nightingale Journal of Nursing 2018;26(3),169-178.
 19. Guglielmi CL, Flowers J, Dagi TF, Constantine RH, McKibban T, Greenier E, Groah LK. Empowering providers to eliminate surgical fires. American Association of Nurse Anesthetists Journal 2014;100(4), 412–428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2014.08.003>
 20. Kaye AD, Kolinsky D, Urman RD. Management of a fire in the operating room. J Anesth 2014; 28(2), 279–287. <http://dx.doi.org/10.1007/s00540-013-1705-6>
 21. Vogel L. Surgical fires: nightmarish "never events" persist Canadian Medical Association Journal 2018; 190 (4) e120. <https://doi.org/10.1503/cmaj.109-5548>
 22. Kezze I, Zoremba N, Rossaint R, Rieg A, Coburn M, Schalte G. Risks and prevention of surgical fires: A systematic review Der Anaesthesist 2018; 67 (6) 426–447.
 23. Choudhry AJ, Haddad NN, Khasawneh MA, Cullinane DC, Zielinski MD. Surgical fires and operative burns: lessons learned from a 33-year review of medical litigation The American Journal of Surgery 2017;213 (3) 558–564
 24. Davoodiantalab A, Zadeh FA, Moshkani M, Ahmad, SP, Afshin A, Mofidi A. Evaluation of awareness concerning fire prevention and control methods among personnel

- of operating room in a hospital. *Journal of Health and Safety at Work* 2012; 2(2), 69–78.
25. Association of peri Operative Registered Nurses (AORN). AORN guidance statement: Fire prevention in the operating room. *AORN Journal* 2005; 81(5),1067–1075. [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)60475-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092(06)60475-4)
 26. Jones DB, Brunt LM, Feldman L. S, Mikami DJ, Robinson TN, Jones SB. Safe energy use in the operating room. *Current problems in surgery* 2015; 52(11), 447-468.
 27. Day AT, Rivera E, Farlow JL, Gourin CG, Nussenbaum B. Surgical fires in otolaryngology: a systematic and narrative review *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 2018;158(4) 598–616
 28. Fereidouni A, Amiri M, Moayedi SA, Teymoori E, Torabizadeh C. The effects of educational intervention on operating room nurses' use of electrosurgical units. *Perioperative Care and Operating Room Management*. Volume 27, June 2022, 100250.
 29. Khong BPC, Goh BC, Phang LY, David T. Operating room nurses' self-reported knowledge and attitude on perioperative pressure injury. *International Wound Journal* 2018; 17(2), 455-465.
 30. Meeuwssen FC, Guédon AC, Arkenbout EA, van der Elst M, Dankelman J, van den Dobbelsteen JJ: The art of electrosurgery: trainees and experts. *Surg Innov* 2017; 24:373-8. 10.1177/1553350617705207
 31. Polat A. Ameliyat Salonlarındaki Yangın Güvenlik Önlemlerinin İncelenmesi. 15. Ulusal Tesissat Mühendisliği Kongresi 2023; 26-29 Nisan / İzmir
 32. Agar Y. Elektrokoter kullanım ilkelerine uyum durumunun incelenmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2010.
 33. Jones SB, Munro MG, Feldman LS, Robinson TN, Brunt LM, Fuchshuber RP. Fundamental use of surgical energy (FUSE): An essential educational program for operating room safety. *The Permanete Journal* 2017;21, 16-50
 34. Bektaş Z, Yılmaz N, Yarenoğlu A, Aşdemir G, Demir S, Özkan M. Reusable ve Disposable Plakların Ameliyathanelerde Kullanımı. *İstanbul Med J* 2013; 14: 44-6.
 35. Azizoglu H, Eti Aslan F. Türkiye'deki Ameliyathane Hemşirelerinin Ameliyat Sırasında Kullanılan Kablo ve Bağlantılara Yönelik Deneyimleri: Bir Nitel Çalışma. *Gevher Nesibe Tıp ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 2023; 8(4), 909–916.
 36. Özbayır T. Ameliyat Dönemi Bakım. A Karadakovan & F Eti Aslan (Ed.), *Dâhili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım* 2021; s. 259-297. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
 37. Isır A, Akbaba M, Coşkun AG, Dülger HE. Diatermi Yanığına Adli Tıp Bakışı (İntraoperatif Diatermi yanığı): *Gaziantep Tıp Dergisi* 2009; cilt:15/sayı:1
 38. Murphy E. Risks of Burns, *Alexander's Care of the Patient in Surgery*. Chapter 2: Patient Safety and Risk Management, 16 th Edition, Elsevier 2019; p.28
 39. Ball KA. Surgical Modalities. *Alexander's Care of the Patient in Surgery*, (Ed: Rothrock J. C., Dona R. M.), 14 th edition, Mosby Elsevier, Chapter 7, 2010; 204-249.
 40. Konateke S. Ameliyathanelerde Önemli Bir Risk: Basınç Yaralanması. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 2021;24(3), 365-372.
 41. Konak EŞ. Cerrahi girişim uygulanan hastalarda basınç yaralanması riskinin incelenmesi (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).2019
 42. Aktaş D, Koçaşlı S. Ameliyathanede Çalışan Hemşirelerin Cerrahiye Bağlı Basınç Yaralanmalarına İlişkin Bilgi Düzeyi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2020; 7(2), 173-179.
 43. Dolgun E, van Giersbergen, MY. Ameliyathanede Kimyasal Madde Güvenliği. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi* 2016;32(1), 130-140.
 44. Association of periOperative Registered Nurses (AORN).Patient and Worker Safety. In: Retzlaff K. Managing Editor. *Perioperative Standards and Recommended Practices*. Denver CO 2013; 231-233.
 45. Batra S, Gupta, R. Alkol bazlı cerrahi hazırlık solüsyonu ve ameliyathanede yangın riski: Olgu sunumu. *Cerrahide Hasta Güvenliği* 2008; 2 (1), 10.
 46. National Institute for Health and Care Excellence. Surgical site infections: prevention and treatment (update) [online] Available from: Erişim Tarihi: 25.03.2024, <https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-ng10094>
 47. AORN. Recommended Practices for Electrosurgery. Editor: Conner R. *Perioperative Standards and Recommended Practices*. 2014

- Edition United States of America
2014;123- 140. 3.
48. Emirkadı H. Anestezi Uygulamalarında Güvenlik. 4. Sterilizasyon – Ameliyathane – Dezenfeksiyon Sempozyumu. 2018;6-9 Aralık. Antalya
49. Öcek Z. Sağlık Çalışanlarının Çalışma Yaşamındaki Kimyasal Tehlike ve Risklerle Sonuçları ve Önlemleri. Sağlık Çalışanlarının Sağlığı 3. Ulusal Kongresi Kongre Kitabı. 2011;171-173. Erişim Tarihi: 25.03.2024, <http://www.saglikcalisanisagligi.org/dosyalar/scs3kongrekitabi.pdf>.
50. Candan Dönmez Y. Ameliyathanede Kimyasal Gazlar. Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliğinde Güncel Yaklaşımlar 2013; 69-75.
51. Jones SB, Munro MG, Feldman LS, Robinson TN, Brunt LM, Fuchshuber RP. Fundamental use of surgical energy (FUSE): An essential educational program for operating room safety. The Permanete Journal 2017;21, 16-50