

Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi Uygulaması: Çalışan Güvenliği

Hyperthermic Intraperitoneal Chemotherapy Application: Employee Safety

Nurcan BOYACIOĞLU^{1 A,B,E,F,G}, Sultan ÖZKAN^{2 B,F,G}

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Söke Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Aydın, Türkiye

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZ

Peritoneal yüzey malignitelerin de yeni tedavi yaklaşımı sitoreduktif cerrahi ile birlikte kombine hipertermik intraperitoneal kemoterapi uygulamasıdır. Sitoreduksiyon cerrahi ile tüm makroskopik tümörlerin çıkarılması, Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi (HİPEK) ile de mikroskopik tümör hücrelerinin yok edilmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntem, plazma-periton bariyerini kullanarak kemoterapötik ajanların ısı ile birlikte daha yüksek konsantrasyonlarda ve daha az sitotoksik yan etki ile uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Ancak işlem esnasında ameliyathane çalışanlarının kemoterapötik ajanlar ile maruziyet riski söz konusudur. Bu derlemede HİPEK işlemi esnasında maruziyet yolları ve çalışanların sağlığını korumaya yönelik güvenlik önlemleri konusunda literatür bilgileri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, Çalışan güvenliği, Kemoterapi, HİPEK, Hemşire.

ABSTRACT

A new treatment approach for peritoneal surface malignancies is cytoreductive surgery combined with hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. It is aimed to remove all macroscopic tumors with cytoreduction surgery, and to destroy microscopic tumor cells with Hyperthermic Intraperitoneal Chemotherapy (HIPEC). This method, using the plasma-peritoneal barrier, allows the administration of chemotherapeutic agent at higher concentrations with temperature and with less cytotoxic side effects. However, there is a risk of exposure of operating room workers to chemotherapeutic agent during the procedure. In this review, literature information on exposure routes and safety measures to protect the health of workers during the HIPEC procedure is discussed.

KeyWords: Operating room, Employeesafety, Chemotherapy, HIPEC, Nursing.

1.GİRİŞ

Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi (HİPEK) uygulaması peritoneal karsinomatozisli hastalarda Sitoreduktif Cerrahi (SRC) ile birlikte kombine olarak uygulanan bir işlemdir. SRC ile kombine HİPEK uygulamasının temel amacı, tam sitoreduksiyon ile görünür makroskopik tümör hücrelerini ve HİPEK uygulaması ile de geride kalan mikroskopik tümör hücrelerini ortadan kaldırmaktır (1). Sugerbaker'ın tanımladığı peritoneal hastalık için

Sorumlu Yazar:Nurcan BOYACIOĞLU

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Söke Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Aydın, Türkiye

nurcanboyacioglu@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.02.2022 – Kabul Tarihi: 03.10.2022

Yazar Katkıları: A)Fikir/Kavram, B) Tasarım, C) Veri Toplama ve/veya İşleme, D) Analiz ve/veya Yorum, E) Literatür Taraması, F) Makale Yazımı, G) Eleştirel İnceleme

peritonektomi prosedürlerine göre SRC’de major abdominal organ rezeksiyonları yapılmaktadır. Cerrahi prosedür, hastaya bağlı faktörler ile ilişkili olarak peritonektomi, splenektomi, kolesistektomi, gastrektomi, kolon rezeksiyonları, mesane ve genital organ rezeksiyonlarını içermektedir. SRC’de amaç mümkün olduğunca tümör yükünü ortadan kaldırmak ve makroskopik olarak tüm tümöral dokunun çıkarılmasıdır (2). Peritoneal karsinomatozisli hastalarda mikroskopik tümör hücrelerini yok etmek amacıyla geliştirilen HİPEK ise, 42-43°C’ye kadar ısıtılmış kemoterapötik ajanın özel cihazlar aracılığı ile batın içerisine uygulanması işlemidir. Bu uygulama plazma-periton bariyeri kullanılarak kemoterapötik ajanların daha yüksek konsantrasyonlarda ve daha düşük sitotoksik etki ile uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Plazma-periton bariyeri, periton içerisine uygulanan kemoterapötik ilaçların dolaşıma katılmasını engellemektedir ve böylelikle kemoterapiye bağlı yan etkiler daha az görülmektedir (3). Ayrıca uygulama esnasında yüksek konsantrasyonda uygulanan kemoterapötik ajanların tümör hücreleri ile direkt temas etmesi sonucu daha iyi doku penetrasyonu sağlanmaktadır. Hipertermi ile sinerjik etki gösteren kemoterapötik ajanların etkisi ile de tümör hücrelerinin apoptozisi gerçekleşmektedir (4).

HİPEK uygulamasında kullanılan kemoterapötik ilaçlar, ısı ile daha güçlü etki gösteren platin bileşikleri (oksalipatin, sisplatin), mitomisin C, doksorubisin ve irinotekan gibi ilaçlardır (5). Bu ilaçlar toksik olarak sınıflandırılan ilaç grubundadır ve kullanımları sağlık çalışanları için riskli olarak kabul edilmektedir (6). Bu nedenle kullanımı esnasında tüm sağlık personeli dermal ya da inhalasyon yolu ile sitotoksik ajana maruziyet riski altındadır ve güvenlik önlemlerini almaları gereklidir.

HİPEK uygulaması açık, yarı-açık ve kapalı teknik olarak 3 şekilde uygulanmaktadır.

Açık teknik HİPEK; karın duvarına yerleştirilen 4 vakumlu dren aracılığı ile uygulanır. Karın içi sıvıların sızması ve buharlaşmanın önlenmesi amacıyla yara plastik bir örtü ile kapatılır ve buharlaşma yoluyla ortaya çıkabilecek aerosollerini aspire etmek için duman tahliye cihazı yerleştirilir. İşlem esnasında batına erişimini sağlayan boşluk aracılığı ile cerrah, perfüzyon sıvısını 30-90 dakika boyunca elle manipüle ederek dokulara daha iyi penetre olmasına destek olabilir. Ancak bu uygulamanın hem çevresel kontaminasyon riski hem de cerrahın kemoterapötik ajanlara maruziyet riski yüksektir (7). Açık tekniğin; kemoperfüzasyonun karın boşluğunda homojen dağılımı ve en yüksek doku konsantrasyonu sağlamak gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak cerrah ve ameliyathane çalışanları için dermal ve inhalasyon yolu ile kemoterapötik ajana maruziyet riski oldukça yüksektir. Ayrıca açık teknikte kemoterapötik ajanın dökülmesi ile çevresel kontaminasyon riski gibi dezavantajları da bulunmaktadır (4).

Yarı açık teknikte; sitoredüksiyon cerrahisi sonrası dren ve ısı problemleri batına yerleştirilip sadece cilt kapatılarak HİPEK yapılır, işlem sonrası cilt tekrar açılıp anastomoz yapıldıktan sonra fasya ve cilt tekrar kapatılarak işleme son verilir (7,8).

Kapalı teknik HİPEK’te; sitoredüksiyon cerrahisi sonrası batına yerleştirilen dren ve ısı problemleri ile perfüzyon batın içine boşaltılır, dışarıdan elle manipülasyon yapıldıktan sonra perfüzyon boşaltıcı sondalar ile geri alınır, ardından salin solüsyon ile batın temizlenir (7). Kapalı teknikte; dermal ve inhaler maruziyet riskinin daha az olması, minimum ısı kaybı ile hipertermik ortam sağlanması, zayıf ve güçsüz hastalarda daha az strese yol açması gibi avantajlarının yanında karın boşluğunun doğrudan kontrolünün sağlanamaması, kataterlerin

tıkanması sonucu perfüzyon akışına müdahale edilememesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır (4).

Günümüz teknolojisinde ülkemizde ve dünyada birçok merkezde HİPEK uygulaması yapılmaktadır. Bu uygulamada peritoneal karsinomatozisli hastalarda ameliyathane ortamında ısı ile etkinliği artan kemoterapötik ilaçlar özel cihazlar ile batın içerisine uygulanabilmektedir. Böylelikle plazma-periton bariyeri kullanılarak yüksek konsantrasyonda ve düşük sitotoksik etki ile kemoterapi uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Ancak uygulama esnasında, sağlık çalışanlarının dermal ya da inhalasyon yolu ile kemoterapötik ajanlara maruziyet riski bulunmaktadır. Bu nedenle HİPEK uygulamasında ekibin eğitimi, koruyucu ekipman kullanımı, atıkların bertaraf edilmesi, çevre temizliği gibi genel yönergeler hazırlanarak çalışan güvenliği için önlemler alınması gerekmektedir (9). Bu derleme ile ameliyathanede görevli sağlık çalışanlarının HİPEK esnasında güvenlik uygulamalarına katkı sağlamak amaçlanmıştır. Konu ile ilgili bilimsel çalışmalar ve önerilerin literatür değerlendirmesi sonucunda içerik analizi yapılarak bu derleme yazılmıştır.

HİPEK Uygulamasında Sağlık Çalışanları İçin Riskler

HİPEK prosedürü sırasında yüksek hacimli konsantre kemoterapi ilacı kullanımı nedeni ile sızıntı yoluyla kemoterapötik ajana maruz kalma riski vardır. Ameliyathanede buhar veya aerosoller ile inhalasyon yolu ile, malzeme veya yüzey teması ile dermal yoldan maruziyet söz konusu olabilir. Bu uygulama esnasında sağlık personelleri için risk oluşturabilecek durumlar; SRC fazında yüksek yoğunluklu elektrokoter kullanımı sonucu cerrahi dumana maruziyet, HİPEK fazında ise kemoterapötik ajana maruziyettir. Ameliyat süresinin uzun olması (ortalama 9 saat) ise bu risklere maruziyet süresinin uzaması anlamına gelmektedir (10,11).

Cerrahi Duman İlişkili Riskler

Cerrahi duman yaygın olarak kullanılan yüksek enerji üreten cerrahi cihazlar (örneğin, electrocerrahi üniteleri, lazerler, ultrasonik cihazlar, yüksek hızlı elektrikli cihazlar) tarafından üretilen, doku ve hücrelerin bozulması, buharlaşması sonucu havaya salınan görünür ve kötü kokulu yan ürünlerdir (12). Peritonektomi sırasında elektro koter kullanımı ile üretilen dumanda, yüksek yoğunlukta ultra ince (0,07nm) partiküller tespit edilmiştir. Bu ultra ince partikülleri standart cerrahi maske ile filtrelemek mümkün olmayacağı için ameliyathane çalışanlarının cerrahi dumana maruziyeti söz konusudur (13).

HİPEK uygulamasında cerrahi dumandan korunmak için;

- Havalandırılması iyi (saatte en az 20 temiz hava sağlayan) ameliyathane ortamı sağlanmalı, aylık biyolojik yük kontrolü yapılmalı (13,14)
- Duman tahliye sistemi kullanılmalı ve duman üretim noktasından 5 cm uzağa yerleştirilmeli (15)
- Ameliyathane kapıları cerrahi işlem boyunca kapalı tutulmalı (7)
- Ameliyathane odasında tercihen pozitif basınçlı havalandırma yapılmalı (13)
- Ameliyat süresince havalandırma ve duman tahliye sistemleri çalışır durumda olmalı (7)
- Katı ve uçucu olmayan sıvılar ile küçük partiküllere karşı koruma özelliği olan yüksek filtreleme gücüne sahip maskeler kullanılmalı ve 2 saatte bir değiştirilmelidir (7).

Kemoterapötik Ajanlarla İlişkili Riskler

HİPEK uygulamasında kullanılan kemoterapötik ajanlar dermal ve inhalasyon yol ile organizmaya girebilen, insan sağlığı için tehlikeli kabul edilen ilaçlardır (6). HİPEK esnasında ameliyat odasındaki sağlık çalışanlarının inhalasyon ve dermal birikim yolu ile kemoterapötik ajanlara maruz kalması olasıdır. Bir diğer bulaş kaynağı yüzey ve materyaller üzerindeki çevresel kontaminasyon sonucu dermal bulaş yoludur (13,16). Bu ajanlar cilde temas ettiğinde dermatit, emilimi durumunda ise kemik iliği toksisitesi ve gastrointestinal toksisiteye yol açabilir (13).

Dermal yoldan maruziyet riski açık teknikte oldukça yüksektir. Villa ve ark (2015) açık teknik HİPEK uygulamasında özellikle cerrahların ellerinde, ameliyat masası ve ameliyat salonu yüzeylerinde yüksek miktarda platin düzeyi saptamıştır. Bu nedenle bu tekniğin kullanımı söz konusu ise teması önleyecek koruyucu ekipman kullanımının gerekli olduğunu bildirmişlerdir (17). Ancak Lorent ve ark (2021) açık teknik HİPEK uygulamasında özel kişisel koruyucu ekipman (PVC su geçirmez botlar, cerrahi önlük, FFP3 maske ve 2 çift neopren 1 çift lateks cerrahi eldiven) kullanımına rağmen cerrahların kan örneklerinde irinotekan ve platin saptamıştır (18). Açık teknikte cerrahi ekibin kemoterapötik ajanlar ile dermal yoldan maruziyet riskinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Kapalı teknik HİPEK uygulamasında ise yeterli güvenlik önlemlerinin alınması ile (tek kullanımlık su geçirmez önlük, lateks veya nitril eldiven, cerrahi maske ve gözlük) dermal yoldan maruziyet riskinin düşük olduğu bildirilmiştir (19).

İşlem esnasında ısı artışı ile oluşan aerosol ve buharlaşma nedeniyle inhalasyon yolu ile maruziyet riski söz konusu olmaktadır. Özellikle açık teknikte hava örneklerinde yüksek platin düzeyini bildiren çalışmalar doğrultusunda buharlaşma ve kemoterapötik ajanın solunması açısından daha az riskli olan kapalı yöntemin uygulanması önerilmiştir (13,17). Ancak kapalı teknikte karın duvarı veya kanallardan sızıntı olması durumunda yine sitotoksik ajan ile maruziyet söz konusu olabilir (7). Bu nedenle, cerrah karın duvarını geçici veya kalıcı olarak kapatmalı, sızıntıyı önlemek için de dren giriş yeri ile dren çapının birbiri ile uyumlu olması sağlanmalıdır (13).

Stuart ve ark. (2002)'lerinin açık HİPEK uygulaması sonrası cerrah ve perfüzyonistlerin idrar örneklerinde mitomisin C'nin varlığını tespit etmek için yürüttükleri çalışmalarında, koruyucu önlemler uygulanması halinde cerrahların ve perfüzyonistlerin idrar örneklerinde mitomisin C'nin tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada koruyucu önlemler olarak, ameliyat esnasında duman üretim noktasından 5 cm uzağa yerleştirilmiş duman tahliye cihazı kullanılmışı, cerrahın maskesi ile cerrahi alan arasında ki mesafenin yaklaşık 35 cm olması sağlanmış, çift eldiven ve gözlük kullanılmıştır. Aynı çalışmada hava örneklemelerinde de zararlı sitotoksik ajan tespit edilmemiştir. Alınan güvenlik önlemleri ile kemoterapötik ajanın istenmeyen etkilerinden korunulabileceği sonucuna varılmıştır (15). Schmid ve ark. (2006)'nın yaptığı benzer bir çalışmada mitomisin C ajanının yan etkileri ve toksisite araştırmaları sonucunda çift eldiven kullanımı ve 30 dk'da bir eldiven değişimi sonucunda serum örneklerinde ve ellerde sitotoksik ajanın kalıntılarına rastlanmadığı bildirilmiştir (20). Ndaw ve ark. (2018)'lerinin HİPEK esnasında koruyucu ekipman olarak, tek kullanımlık su geçirmez önlük, lateks veya nitril eldiven, cerrahi masker ve koruyucu gözlük kullandıkları çalışmalarının sonucunda hiçbir çalışanın idrar örneğinde platine rastlanmadığını bildirilmiştir

(19). Caneparo ve ark. (2014) HİPEK uygulaması sonrasında cerrahi ekibin eldivenlerinde kontaminasyon incelenmiş; çift katlı eldiven kullanımında dıştaki eldivenin iç yüzeyinde içteki eldivenin ise dış yüzeyinde kontaminasyon bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda çift katlı eldiven kullanımının daha güvenli olacağını bildirmişlerdir (21). Deneysel yöntemle yürütülmüş başka bir çalışmada oksaplatinin farklı sıcaklıklarda buhar platin seviyeleri arasında fark bulunmamış. Yine de işlem esnasında personel güvenliği için duman tahliye sistemi kullanılmasını önermişlerdir (22).

HİPEK işleminde kemoterapötik ajanlarla maruziyet riski bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde yeterli koruyucu önlemler alındığında bu işlem sağlık çalışanları için güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir.

Çevresel Kontaminasyon Riski

Ameliyat odasının yüzeylerinin (tavan, duvar ve zeminler) ve cihazların kemoterapötik ajan ile kontaminasyonu bir diğer maruziyet kaynağıdır (16). Ndaw ve ark. (2018) çalışmasında işlem esnasında ameliyat masası ve yaklaşık 2 metrelik mesafede yüksek platin kontaminasyonu olduğunu, işlemi izleyen 3 gün boyunca da platin kontaminasyonunun sürdüğünü tespit etmişlerdir (19). Yine açık HİPEK uygulaması sonrası ameliyathane yüzey ve hava örnekleri incelemesi sonucunda, hava örneklerinde ciplatine rastlanmadığı ancak çevresel kontaminasyon olduğu bildirilmiştir. (23). Schierl ve ark. (2012) HİPEK işlemi sonrası perfüzyon cihazı ve yüzeylerde düşük platin seviyelerine rastladıklarını, çevresel kontaminasyonu önlemek için infüzyon torbalarının kullanımı, çift kat eldiven giyilmesi, cihazların ve yüzeylerin dikkatli bir şekilde temizlenmesini önermişlerdir (24).

Bunun için;

- Ameliyathane odası girişi uygun şekilde uyarıcı tabelalar ile etiketlenmeli ve bu alanlara kontrolsüz girişler engellenmelidir (5,7)
- Tüm personel kemoterapötik ajanların dökülmesi ile çevreyi kontamine etmenin önlenmesi açısından oldukça dikkatli olmalıdır (5)
- Dökülmelerden oluşabilecek kontaminasyonu önlemek için operasyon alanına emici örtüler serilmelidir (12)
- Kontamine giysiler ameliyathane dışında giyilmemelidir (5)
- Temizlik personeli su geçirmez galoş, koruyucu giysi, gözlük ve maske kullanmalıdır (7)
- Temizlik işlemi esnasında çift kat eldiven giyilmelidir (5)
- Vücut sıvısı, kan numunesi, laparotomi pedleri, önlükler, plastik tüpler biyolojik atık olarak kabul edilmelidir (25)
- Cilt teması ile maruz kalma durumunda cilt renksiz ve kokusuz sabun ile yıkanmalıdır (12,26)
- Gözle teması halinde, maruz kalma alanı 5-10 dakika su veya tuzlu su ile yıkanmalıdır (5,8,26)
- Zemine dökülmelerde emici örtüler kullanılarak sıvıyı çekmesi sağlandıktan sonra bezler atık kovasına atılmalı ardından zemin kuru bir bez ile 2-3 kez silinmeli, sonra su ve nötr bir deterjan ile zemin temizlenmelidir (5,8,26)
- Parfüm veya renklendirme ajanları sitotoksik madde ile etkileşime girebileceği için kullanılmamalıdır (5)

- Ameliyat sonunda ameliyathane odası 3 kez nötr su ve deterjan ile yıkanmalıdır (13)
- Cerrahi aletler ameliyat odasından çıkarılmadan önce 3 kez nötr su ve deterjan ile yıkanmalıdır (12,26). Bir diğer öneride ise; Kushnir ve ark. (2013), işlem esnasında kullanılan cerrahi ekipman ve ameliyat odasındaki ulaşılabilir tüm yüzeylerinin temizliğinde ciplatininötrolize etmek için %10 çamaşır suyu/su solüsyonu ile yıkayıp ardından klorünötrolize etmek için %1 sodyum tiyosülfat/su solüsyonu ile durulama işlemi sonucunda ameliyathanedeki hiçbir yüzeyde ciplatin konsantrasyonu saptanmadığını bildirmişlerdir (26).
- HİPEK hastalarının en önemli kontaminasyon kaynakları idrar ve drenaj sıvılarıdır. Schenk ve ark. (2016) HİPEK perfüzyonundan sonra ki 72 saatlik incelemelerde hastaların idrar ve drenaj sıvılarında platin konsantrasyonunu yüksek olarak bildirmiştir (25). Bu nedenle hastanın tüm çıktıları biyolojik atık olarak kabul edilip bertaraf edilmelidir (7,13,25).

HİPEK işlemi esnasında kemoterapötik ilacın dökülmesi, sıçraması gibi nedenlerle çevresel kontaminasyon olabilir. Bu nedenle gerekli güvenlik önlemleri alınıp dökülmeler engellenir, dökülme durumunda öneriler doğrultusunda temizlik sağlanır, işlem sonrası tüm ekipman temizliği gerçekleştirilir ve tüm bunlar gerçekleştirilirken koruyucu ekipman kullanılırsa sağlık çalışanları için daha güvenli ortam sağlanmış olacaktır.

Personelin seçimi

HİPEK uygulanmasında sağlık personelinin seçimi ve eğitimi oldukça önemlidir. Sağlık personelinin seçiminde hamilelik, kürtaj veya doğumsal malformasyon öyküsü olma, hematolojik veya teratojenik hastalıklar varlığı, daha önce kemoterapi veya radyoterapi almış olma, aktif immünsüpresif tedavi alma, sitotoksik ilaçlara veya latekse alerjisi olma, ağır dermatolojik hastalığı olma durumları değerlendirilmeli, herhangi birinin varlığında sağlık çalışanları bu işlemde aktif rol almamalıdır (23,24,26). Sağlık personeli 6-12 ayda bir medikal check-up tan geçirilmelidir (12,26). Kan ve idrar numuneleri alınarak biyokimyasal parametreleri değerlendirilmelidir (24,26). Sağlık personeli uygulama prosedürleri, güvenlik önlemleri ve maruz kalma tehlikelerinden kaçınma konularında eğitim almalıdır (7).

Personelin eğitimi

Bu işlem esnasında görev alacak tüm personel cerrahi duman ve kemoterapötik ajanlara karşı maruziyet riski bulunduğu konusunda eğitim almalıdır (7,26). Bu ajanların güvenli kullanım uygulamaları, zararlı etkileri, alınması gereken güvenlik önlemleri, doğru kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi konuları içeren eğitim planlanmalıdır (14).

Kemoterapötik ajanın hazırlanması ve uygulanması

HİPEK uygulaması esnasında sağlık personelinin kemoterapötik ajana maruziyeti minimuma indirmek için bazı önlemler almak gerekir. Bu öneriler;

- Kemoterapötik çözeltiler ameliyathane dışında, özel kabinlerde ve bu konuda eğitim almış kişiler tarafından hazırlanmalıdır

- Çözeltiler ışıktan korumalı torbalarda ameliyathaneye getirilmeli. Torbalarda sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- HİPEK uygulaması esnasında kemoterapötik ajan bu konuda eğitim almış perfüzyonist tarafından uygulanmalıdır
- Ameliyat sırasında ameliyathane odalarının kapılarına uyarı levhaları yerleştirilmeli, kapılar sürekli kapalı tutulmalı ve kontrolsüz giriş-çıkışlar önlenmelidir
- İşlem esnasında mümkün olduğunca odada az personel bulunmalıdır
- Ameliyathane odasındaki tüm ekip üyeleri kişisel koruyucu ekipmanlar kullanmalıdır (5,7,12,26).

Koruyucu ekipman kullanımı

Kemoterapötik ajana maruziyetin önlenmesi amacıyla uygulama esnasında koruyucu ekipmanın doğru kullanılması ile risklerin önlenildiği bilinmektedir (9,15,20,21). Ancak HİPEK uygulamasında kemoterapötik ajanlardan korunmak için sağlık personellerinin aldığı önlemlerin incelendiği bir sistematik derlemede, koruyucu ekipman kullanımı ve güvenlik önlemlerinde bir karmaşa olduğu, uygulama esnasında çevresel kontaminasyon olduğu bildirilmiştir (16). Kushnir ve ark. (2013) ile NIOSH temsilcileri, kişisel koruyucu ekipman kullanımı ve temizlik uygulamaları ile kemoterapötik ajanın çevresel kontaminasyon oranını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen demonstrasyon HİPEK uygulamasında, kişisel koruyucu ekipman kullanımı ile bu uygulamanın sağlık çalışanları için güvenli olarak uygulanabileceği bildirilmiştir (26). Bu nedenle işlem esnasında önlük, eldiven, maske, gözlük, galoş gibi kişisel koruyucu ekipman kullanılması gerekmektedir. Uygulamalar esnasında kullanılması gereken koruyucu ekipmanlar;

- Önlük: Tek kullanımlık su geçirmez önlük (önü kapalı, uzun kollu ve kapalı manşetli, polietilen-vinil kaplamalı) tüm işlem süresince kullanılmalı, 4 saatte bir değiştirilmelidir. Islanma durumunda yenisi ile değiştirilmelidir (7,27)
- Eldiven: Lateks, nonlateks, nitril, neopren kauçuk ve poliüretan malzemeden yapılmış eldivenler korumada etkilidir. Fakat bir çalışmada neopren, doğal kauçuk latex ve nitril; antineoplastik ilaç kontaminasyonunu önlemede en iyi malzemeler olarak bildirilmiştir. Pudralı eldiven kullanımından kaçınılmalıdır. Özellikle açık teknik esnasında çift kat eldiven kullanılmalıdır. Dış kat eldivenler 30 dk da bir değiştirilmelidir (7,20,21,28)
- Gözlük: Kemoterapötik ajanın sıçramasına karşı göz koruyucu gözlük takılmalıdır (23,26,29)
- Maske: Standart veya yüksek güçlü filtreleme özelliğine sahip maske NIOSH sertifikalı class 3 maskeler tercih edilmeli, FFP maskeler 2 saatte bir değiştirilmelidir (7)
- Galoş: Ndaw ve ark. (2018) HİPEK uygulaması esnasında yüzey kontaminasyonu ya da ilaç sıçramaları nedeni ile çalışanların ayakkabılarında yüksek platin seviyeleri tespit etmişlerdir. Bu nedenle prosedür esnasında tek kullanımlık su geçirmez galoş kullanılmalıdır (19).

2. SONUÇ

HİPEK uygulanması esnasında ameliyathane çalışanları cerrahi dumana ve sitotoksik ajanlara maruz kalma riski altındadır. Bu nedenle cerrahi işlemin her aşamasında tüm sağlık personeli maruziyet yolları ve riskleri bilmeli, yeterli güvenlik önlemleri alınmalı, kurum politikaları geliştirilerek riskler minimize edilmeye çalışılmalıdır. Çalışan sağlığı açısından riskleri en aza indirmek amacıyla kurumların güvenlik politikalarını geliştirmesi, gereğinde güvenlik için checklist kullanılması önerilmektedir. Önerilerin gerçekleştirilmesi durumunda HİPEK cerrahisi sağlık çalışanları için güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir (Tablo1).

Tablo 1. HİPEK Uygulamasında Ameliyathane Çalışanları için Güvenlik Önerileri

HİPEK Uygulamasında Ameliyathane Çalışanları için Güvenlik Önerileri;
<ul style="list-style-type: none">• Tıbbi personelin seçimi ve eğitiminin sağlanması• Çalışan personelin 6-12 ayda bir sağlık kontrolünün yapılması• HİPEK uygulamasında tercihen kapalı teknik kullanılması• Kemoterapötik çözeltinin ameliyathane dışında, özel alanda ve eğitim almış kişiler tarafından hazırlanması ve uygulanması• Ameliyat sırasında ameliyat odalarının kapılarına uyarı levhalarının yerleştirilmesi• Ameliyat odasının kapıların sürekli kapalı tutulması, kontrolsüz giriş-çıkışların önlenmesi• Prosedür boyunca ameliyat odasında HEPA filtreli duman tahliye sistemi kullanılması• Ameliyathane odasındaki tüm ekip üyelerinin kişisel koruyucu ekipmanları kullanması• Çevresel kontaminasyonun önlenmesi, dökülme durumunda öneriler doğrultusunda temizlik işleminin yapılması• Tüm atıkların biyolojik atık olarak değerlendirilmesi• Atıkların sert ve kapaklı kutuda saklı tutulması• Son kemoterapötik ajan uygulamasından sonra en az 72 saat boyunca hasta çıktılarının kontamine kabul edilmesi, atık yönetmeliği doğrultusunda güvenlik önlemleri alınarak hasta çıktılarının atılması• Çalışan sağlığı açısından riskleri en aza indirmek amacıyla kurumların güvenlik politikalarını geliştirmesi, gereğinde güvenlik için checklist kullanılması

Çıkar Çatışması

Bu derlemede yazarların çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Projesi. Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi. Ekim, 2017.
2. Esquivel, J., Sticca, R., Sugarbaker, P., Levine, E., Yan, T. D., Alexander, R., et al. (2007). Cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in the

- management of peritoneal surface malignancies of colonic origin: a consensus statement. *Annals of Surgical Oncology*. 14(1),128–133.
3. Jacquet, P., & Sugarbaker, PH. (1996). Peritoneal-plasma barrier.Sugarbaker PH. Peritoneal carcinomatosis: principles of management (ss.53-63). Boston: Kluwer Academic Publishers.
 4. Dunn, D. (2019). Cytoreductive surgery with hyperthermic intraperitoneal chemotherapy.*AORNJournal*. 110(5), 479–499.
 5. González-Bayón, L., González-Moreno, S., & Ortega-Pérez, G. (2006). Safety considerations for operating room personnel during hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy perfusion. *European Journal of Surgical Oncology*.32(6),619–624.
 6. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH List of Hazardous Drugs in Healthcare Settings, 2020.
 7. Kyriazanos, I., Kalles, V., Stefanopoulos, A., Spiliotis, J., & Mohamed, F. (2016). Operating personnel safety during the administration of hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC). *Surgical Oncology*. 25(3), 308–314.
 8. González-Moreno, S., González-Bayón, L., & Ortega-Pérez, G. (2012). Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. methodology and safety considerations. *Surgical Oncology Clinics of North America*. 21(4), 543–557.
 9. Riboli, G.B., Catalina, R., & Caregnato, A. (2022).Occupational safety measures in the intraoperative period of hyperthermic intraperitoneal chemotherapy : scoping review. *Acta Paul Enferm*. 35,1–8.
 10. Andréasson, S.N., Anundi, H., Sahlberg, B., Ericsson, C.G., Wålinder, R., Enlund, G., et al. (2009). Peritonectomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles. *European Journal of Surgical Oncology*. 35(7), 780–784.
 11. Karadağ, E.S., Vural, Ç., Yıldırım, G.Ç., Can, Ö.S., Alanoğlu, Z., & Alkış, N. (2020). Anesthesia management and perioperative outcomes in patients undergoing cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *Journal of Ankara University Faculty Medicine*. 73(3), 276–282.
 12. Fencl, J.L. (2017). Guideline implementation: surgical smoke safety. *AORN Journal*. 105(5), 488–497.
 13. Topgül, K., Malazgirt, Z., & Bişgin, T. (2017). Safety of health workers during hyperthermic intraperitoneal chemotherapy procedure. *Turkish Journal of Colorectal Disease*. 27, 110–116.
 14. Bhatt, A., Mittal, S., & Gopinath, K.S. (2016). Safety considerations for health care workers involved in cytoreductive surgery and perioperative chemotherapy. *Indian Journal of Surgical Oncology*. 7(2), 249–257.
 15. Stuart, O.A., Stephens, A.D., Welch, L., & Sugarbaker, P.H. (2002). Safety monitoring of the coliseum technique for heated intraoperative intraperitoneal chemotherapy with mitomycin C. *Annals of Surgical Oncology*. 9(2), 186–191.
 16. Rodier, S., Saint-Lorant, G., Guilloit, J.M., Palix, A., Divanon, F., Sichel, F., et al. (2017). Is hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) safe for healthcare workers?. *Surgical Oncology*. 26(3), 242–251.
 17. Villa, A.F., El Balkhi, S., Aboura, R., Sageot, H., Hasni-Pichard, H., Pocard, M., et al. (2015). Evaluation of oxaliplatin exposure of healthcare workers during heated intraperitoneal perioperative chemotherapy (HIPEC). *Indian Health*. 53(1), 28–37.
 18. Saint-Lorant, G., Rodier, S., Guilloit, J.M., Ndaw, S., Melczer, M., Lagadu, S., et al. (2021). Is the blood of a surgeon performing HIPEC contaminated by irinotecan, its major metabolites and platinum compounds?. *Pleura and Peritoneum*. 6(2), 49–55.

19. Ndaw, S., Hanser, O., Kenepkian, V., Vidal, M., Melczer, M., Remy, A., et al. (2018). Occupational exposure to platinum drugs during intraperitoneal chemotherapy. Biomonitoring and surface contamination. *Toxicology Letters* 298(May), 171–176.
20. Schmid, K., Boettcher, M.I., Pelz, J.O.W., Meyer, T., Korinth, G., Angerer, J., et al. (2006). Investigations on safety of hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) with mitomycin C. *European Journal of Surgical Oncology*. 32(10), 1222–1225.
21. Caneparo, A., Massucco, P., Vaira, M., Maina, G., Giovale, E., Coggiola, M., et al. (2014). Contamination risk for operators performing semi-closed HIPEC procedure using cisplatin. *European Journal of Surgical Oncology*. 40(8), 925–929.
22. Guerbet, M., Goullé, J.P., & Lubrano, J. (2007). Evaluation of the risk of contamination of surgical personnel by vaporization of oxaliplatin during the intraoperative hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC). *European Journal of Surgical Oncology*. 33(5), 623–626.
23. Zhengzheng Xie, M.S., Li, Y., Yan, D., Hu, X., Liu Liu M.S., Lulu Sun, B.S., et al. (2021). Evaluation of exposure risk for healthcare personnel performing the open technique HIPEC procedure using cisplatin. *Gynecologic Oncology*. 161(1), 261–263.
24. Schierl, R., Novotna, J., Piso, P., Böhlndt, A., & Nowak, D. (2012). Low surface contamination by cis/oxaliplatin during hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC). *European Journal of Surgical Oncology*. 38(1), 88–94.
25. Schenk, K.E., Schierl, R., Angele, M., Burkhart-Reichl, A., Glockzin, G., Novotny, A., et al. (2016). Cisplatin and oxaliplatin surface contamination in intensive care units (ICUs) and hospital wards during attendance of HIPEC patients. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 89(6), 991–996.
26. Kushnir, C.L., Fleury, A.C., Couch, J., Hill, M.C., & Spirtos, N.M. (2013). Evaluation of exposures to healthcare personnel from cisplatin during a mock demonstration of intra-operative intraperitoneal chemotherapy administration. *Gynecologic Oncology*. 130(2), 350–353.
27. González-Moreno, S., Ortega-Pérez, G., Alonso-Casado, O., Galipienzo-García, J., Linero-Noguera, M.J., & Salvatierra-Díaz, D. (2018). Techniques and safety issues for intraperitoneal chemotherapy. *Surgical Oncology Clinics of North America*. . 2018; 27(3), 495–506.
28. Wallemacq, P.E., Capron, A., Vanbinst, R., Boeckmans, E., Gillard, J., & Favier, B. (2006). Permeability of 13 different gloves to 13 cytotoxic agents under controlled dynamic conditions. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 63(6), 547–556.
29. Raspé, C., Flöther, L., Schneider, R., Bucher, M., & Piso, P. (2017). Best practice for perioperative management of patients with cytoreductive surgery and HIPEC. *European Journal of Surgical Oncology*. 43(6), 1013–1027.