

KEMOTERAPİ HAZIRLAMADA ROBOTİK TEKNOLOJİLER VE HEMŞİRENİN ROLÜ

ROBOTIC TECHNOLOGIES IN PREPERATION OF CHEMOTHERAPHY AND ROLES OF NURSE

Demircan, Z.*

ÖZET

Kanser tedavisinde kemoterapi uygulamaları süreç içerisinde önemli bir yer tutmakta ve yaygın tedavi yöntemi olarak uygulanmaktadır. Onkoloji hastalarının kemoterapi tedavileri için reçetelerinin yazılmasından ilacın uygulanması aşamasına kadar olan süreçte, tam bir kontrolün sağlanması ve tüm bu uygulamaların kayıt altına alınması, tedavinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Sağlık çalışanları açısından, kemoterapide kullanılan sitotoksik ilaçları hazırlayan ve uygulayan personelin bu tür tehlikeli ilaçlara devamlı olarak maruziyetleri önemli sağlık sorunlarına ve meslek hastalıklarına yol açabilmektedir. Bu makalede, tam otomatik kemoterapi ilaç hazırlama sistemi ile sağlık çalışanlarının maruziyet risklerinin engellenerek; doğru hastaya, doğru dozda ilacın doğru zamanda hazırlanmasının mümkün olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hasta güvenliği, hemşire, robotik kemoterapi.

ABSTRACT

Chemotherapy implementations have a significant place in cancer treatment and is implemented as a common treatment method. For the chemotherapy treatments of oncology patients, in the process since prescription till the medicine implementation phase provision of absolute control and recording of all these implementations have an important role in the success of the treatment. As regards the staff in the health sector, namely the continuous exposition of the personnel preparing and implementing the cyto-toxic medicine to this kind of hazardous medicine cause critical health problems and vocational diseases. In this article emphasis on the fact that the preparation of the medicine in the right dosage shall be possible in the right time for the right patient by preventing the exposition risks of the health problems via full automatic chemotherapy medicine preparation system.

Key Words: Patient safety, nurse, robotic chemotherapy.

Sorumlu Yazar: Zehra Demircan, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Yüksek Lisans Öğrencisi, ANKARA
e-mail: zehrademircan@windowslive.com

*Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ANKARA

Geliş Tarihi: 20.03.2014 Kabul Tarihi:02.05.2014

GİRİŞ

Kanser, hücrelerin kontrolsüz şekilde vücudun tüm dokularını etkileyerek büyüme ve yayılmasıdır. Görülme sıklığı ve yüksek oranda ölümlere yol açması sebebi ile kalp-damar hastalıklarından sonra en önemli sağlık sorunları listesinde ikinci sırada yer almaktadır (1). Dünya çapında, yılda 11 milyondan fazla kanser vakası teşhis edilmekte ve bu sayının 2020 yılında 16 milyonu bulması beklenmektedir. Tanı ve tedavi süreci hasta, hasta yakınları ve toplum için ciddi psikolojik, sosyal sorunları ve işgücü kayıplarını beraberinde getirmektedir (1, 2).

Kanserde İlaçla Tedavi/ Kemoterapi Uygulamaları

Kanser tedavisinde güncel yenilikler ile tedavi başarısında artış sağlanmaktadır. Sıklıkla uygulanan kanser tedavi yöntemleri cerrahi, radyoterapi, immünoterapi ve kemoterapidir. Cerrahi ve radyoterapi hastalığın lokalize olduğu durumlarda etkilidir (2, 3). Kanser tedavisinde, önemli bir yer tutan ve yaygın tedavi yöntemi olarak birçok kurumda uygulanan ilaçla tedavi/kemoterapi uygulamaları ise; özellikle çoğalan hücrelere karşı seçici öldürücü etkileri olan, doğal veya sentetik kimyasal, biyolojik ajanlar ve hormonlarla yapılan tedavi şeklidir. Kemoterapinin en büyük avantajı, metastaz ya da hastalığın yaygın olduğu durumlarda uygulanabilmesidir (3, 4, 5).

Kemoterapide asıl amaç; hastayı tedavi etmek ve semptomları engelleyip veya kontrol altına alarak, yaşam süresini ve hastalıksız dönemi uzatıp, yaşam kalitesini yükseltmektir. Kanser geniş ölçüde yayıldığından antineoplastik ilaçlar sistemik yolla verilir. Tümör henüz yayılmadıysa (baş-boyun kanserleri vb.) antineoplastik ilaçlar lokal olarak uygulanır. Kemoterapötik ilaçlar; oral, intramüsküler,

subkutan, intraarteriyel, intraplevral, intratümör, intrakistik, intravenöz yolla uygulanabilmektedir. Kemoterapi tedavisi süresince kanserli hücreler yok edilmeye çalışılır. Ancak, normal vücut hücrelerine de zarar verilir. Bu nedenle sıklıkla geri dönüşümlüdür ve tedavi edilebilir çeşitli yan etkiler ortaya çıkar. Kemoterapi sonrası en sık yaşanan yan etkiler saç dökülmesi, yorgunluk, bulantı, kusma, tat değişikliği, ağızda yara ve baş ağrısı olarak belirtilmektedir (2, 3, 4).

Sitotoksikler (kemoterapi ilaçları, antineoplastik ilaçlar) yüzyıllar boyunca kanser ve bazı diğer hastalıkların tedavisinde kullanılmışlardır. Şu anda yaklaşık 100 farklı antineoplastik ilaç kullanılmakta ve birçoğu geliştirilme aşamasında olup, kanser tedavisinde kullanılan ilaçlar, hastaların yaşam kalitesini geliştirmekten tam bir iyileşmeye doğru yeni ufuklar açmaktadır (4, 5).

Sitotoksik İlaçlardaki Gizli Risk

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre kanser yükü geçtiğimiz 30 yılda iki kat artmıştır. Kanser vakalarının artması ve tedavi gören hastalarda toksisite kontrolünün daha iyi sağlanması ile birlikte antineoplastik ilaçlar yüksek dozlarda ve daha fazla sayıda kombinasyonlarda kullanılmaya başlanmıştır. Antineoplastik ilaçların kanser hastalığı dışındaki hastalıklar için de kullanılmasıyla beraber hazırlanan ve uygulanan ilaç miktarının artmasıyla, sağlık görevlilerinin bu ilaçlara yönelik potansiyel maruziyetleri artmıştır (5).

Bir kimyasal bileşik;

- Mutajenik ve klastrojenik etki gösteriyorsa,
- Deney hayvanlarında, ilaç uygulanan hastalarda ya da her iki grupta da kanserojenik, teratojenik etki ya da üreme sisteminde bir bozukluk oluşturuyorsa,

- Deney hayvanlarında ya da hastalarda düşük dozlarda bile, ciddi organ toksisitesi ya da diğer toksik etkileri gösteriyorsa mesleki riskleri ortaya çıkarabilmektedir.

Yukarıdaki özelliklerden en az birini gösteren ilaçlar **'tehlikeli ilaç'** olarak tanımlanmaktadır ve bu ilaçların büyük bir çoğunluğunu ise antineoplastik ilaçlar oluşturmaktadır (6, 7, 8).

Doğası itibarıyla, belirli teşhisler için kullanılan tehlikeli ilaçlar, doğru ve özenle doz uygulaması yapılmaz, birleştirilmez, kullanılmaz ve uygulanmazsa hastalar ve sağlık çalışanlarına yönelik gizli risk taşırlar. Kemoterapi'de kullanılan ajanlar, kanserli hücreleri yok etmekte ya da ploriferasyonunu durdurmakta; bunu yaparken de normal hücrelere etki ederek ciddi yan etkilere yol açabilmektedir (6, 9). İstemsiz soluma, enjeksiyon ve perkütanöz emilme tehlikeli IV ilaçları birleştirirken veya uygularken karşılaşılabilecek olası sonuçlardır. Sitotoksik ilaçlarla maruziyet sıklıkla; antineoplastik ilaç içeren ampulü kırarken, toz halindeki ilacı sulandırırken, ilacı flakondan enjektöre çekerken, enjektördeki ilacı serum içine veya hastaya (IV-IM) verirken, setin takılması (serum torbası, damar yoluna) esnasında, kemoterapiyi sonlandırırken, kaza ile dökülmeler sırasında, atıkların yok edilmesi sırasında meydana gelmektedir. Bu tür maddelere maruz kalmanın sonuçları ciddi zarar verme potansiyeli yaratabilmektedir (9, 11, 12).

Hasta ile daha uzun süreli ve daha yakın temasta olan hemşireler; hastaların ilaçlarını hazırlamaları sırasında sitotoksik ilaçlara maruz kalabildikleri gibi kemoterapi sonrası hastanın fiziksel bakımı sırasında da diğer sağlık çalışanlarına oranla daha fazla maruziyet yaşayabilmektedir. Sitotoksik ilaçların yan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda; uzun süreli kemoterapi hazırlayan hemşirelerde, ilaçların kısa ve uzun dönemde istenmeyen etkilerinin

görüldüğü saptanmıştır. Bu ilaçlara maruziyete bağlı ortaya çıkan yan etkiler; akut veya kronik toksisite, mutajenite, karsinogenite ve teratojenite olarak sınıflandırılmaktadır. Sitotoksik ajanlara değişik yollarla maruz kalan sağlık çalışanlarında akut olarak; bulantı-kusma, diyare, göz ve boğaz irritasyonu, öksürük, menstrual bozukluklar, ciltte allerjik reaksiyonlar, saç dökülmesi, karın ağrısı, baş ağrısı, baş dönmesi ve göze temas etmişse kornea ülseri gibi olumsuz etkilerin görüldüğü belirtilmektedir (2, 6, 13).

Bunun yanında uzun süreli maruziyete bağlı sitotoksik ilaçlarla ilişkili teratojenik etki ise; ilaca gebelikte maruz kalma sonucunda fetüste anormal yapısal değişikliklerin olmasıdır. Bu ilaçlarla çalışan hemşirelerde spontan düşük oranında artma ve bebeklerinde konjenital malformasyonlar görülebilmektedir. Malformasyonlu bebek sahibi hemşirelerin gebeliğin ilk üç ayında sitotoksik ajanlara maruz kaldıkları ortaya çıkmıştır. Fetotoksik etki; gebelerde fetüsün ölümüne neden olmaktadır. Mutajenik etki; kromozomlarda genetik değişiklikler meydana getiren ve lenfositlerde anomalilerin ortaya çıkmasına neden olan etkidir. Sitotoksik ajanlara maruz kalan hemşirelerde lösemi için relatif riskin arttığı belirlenmiştir. Karsinogenik etkinin; özellikle alkalleyici ajanların, başta non-lenfositik lösemi olmak üzere çeşitli kanserlere yol açtığı bilinmektedir. Organotoksik etkide; onkoloji ünitesinde çalışan hemşirelerde, sitotoksik ajan maruziyet süresi ve yoğunluğuna bağlı olarak artan derecede karaciğer hasarından söz edilmektedir. Sitotoksik ilaçların uygulanması sırasında gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması ve bu önlemlere uyulmaması, hemşirelerde bu ilaçlara bağlı kısa ve uzun dönemde görülebilen yan etkilerin görülme sıklığını artırmaktadır (2, 13, 14).

Hastalar da ürün tanımı, doz hesabı, ölçümü ve etiketlemedeki hatalar nedeniyle risk altında kalabilmektedir. Tüm ilaç tedavi hatalarının zarar verme potansiyeli

olsa da, özellikle tehlikeli ilaçlardan kaynaklanan hatalar özellikle ölümcül sonuçlar yaratabilir. Hastaların yaşamları olumsuz ve sürekli olarak etkilenebilir (13).

Onkoloji alanındaki uzman personel yetersizliği, kişiselleştirilmiş tedavi uygulamaları, tedavi ve uygulamaların zor programlanabilir oluşuna bağlı karmaşık iş akışları, uygulamaların içerdiği yüksek risk ile yüksek sitotoksik ilaç ve araştırma maliyetleri karşılaşılan temel zorluklar arasındadır. Sağlık hizmeti sunan kuruluşlar güvenliği artırmak ve iyatrojenik morbidite ve mortalite potansiyelini azaltmak için insan kaynağı, uygulama, ekipman ve teknolojinin en iyi kombinasyonunu elde etmek için çaba göstermeye devam etmektedir (10).

Kemoterapi Hazırlamada Robotik Teknolojiler

Gerek hastaların ve sağlık çalışanlarının korunması, gerekse bu ilaçların hazırlayıcı ve uygulayıcılarının güvenli çalışma ortamında hizmet vermelerini sağlamak amacıyla kemoterapi uygulamalarının belirli standartlar doğrultusunda yapılması gerekmektedir. Sitotoksik ilaçlar, Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi (OSHA) tarafından 'tehlikeli' olarak sınıflandırılmaktadır. OSHA bünyesindeki bir danışma kurulu olan Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (NIOSH), tehlikeli ilaçlara maruz kalma riskini en aza indirmek için işyeri güvenliği işlemlerinin kurumsallaştırılmasını tavsiye etmektedir. Özellikle, bir dönüm noktası niteliğindeki 2004'te çıkan NIOSH, uyarıcı kapalı sistem transfer cihazlarını gerektirmektedir. Bunlar tehlikeli aerosol üreme potansiyelini sınırlandırmakta ve sağlık personelinin tehlikeli ilaçlara maruz kalma riskini azaltmaktadır (8, 10).

Kemoterapi tedavisinde ilaçlar steril bir ortamda, sağlık çalışanlarının sitotoksik ilaçlarla maruziyet riskleri minimize edilerek, otomasyon sistemleri kontrolünde hazırlanmaktadır. Kurumlarda kemoterapi

ilaçlarının güvenli bir şekilde isteminin yapılması, hazırlanması ve uygulanmasında çalışan bireyleri korumak amacıyla kabin içindeki havayı dışarı verme özelliğine sahip olan, Sınıf III Biyolojik güvenlik kabinleri arasında yer alan tam otomatik sistem merkezi ilaç hazırlama ünitesi ile yarı-otomatik sistem merkezi ilaç hazırlama ünitesi ya da en az Sınıf II B Tipi güvenli kabin kemoterapi ilaç hazırlama üniteleri önerilmektedir (6, 15).

1990'ların başından itibaren yapılan çalışmalar; sağlık çalışanları, açık uçlu ve yüksek etkinlikte partiküler hava filtresi (HEPA) sayesinde dikey tabakalı hava akımına sahip II. Sınıf bir dolap (BSC) kullandıkları dönemde bile yüksek düzeyde kontaminasyonun olduğunu ortaya koymaktadır. ABD'de, eczane ve klinik ortamlardan toplanan sınırlı sayıda sürüntü örneğiyle ilgili olarak 1993 yılında yapılan bir çalışmada eczane örneklerinin %18'inde ve test edilen klinik örneklerin %14'ünde antineoplastik madde kontaminasyonu tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan diğer çalışmalarda hasta tedavi edilen ortamlardaki ve ilaç hazırlık bölümlerine yakın mekânlardaki BSC yüzeyleri, zemin, tezgâh üstleri, depolama alanları, masalar ve sandalyeler gibi yerlerde bir ile beş türden tespit edilen tehlikeli ilaç konsantrasyonu ile karşılaşmıştır. 1999'da yürütülen altı ortamlı bir çalışmada, ilgili sağlık kuruluşunda II. Sınıf BSC kullanılmasına rağmen bir ilaç hazırlık ortamındaki çalışılan yüzeyler ve zeminlerde birçok kanser türünün tedavisinde kullanılan siklofosfamid ve ifosfamid maddeleri tespit edilmiştir. 2001 yılında yapılan bir çalışmada, 20 araştırmanın 13'ünde sağlık çalışanlarının idrar örneklerinde altı ilaç bulunmuştur (siklofosfamid, metotreksat, ifosfamid, epirubicin ve sisplatin/karboplatin). Tehlikeli yüzey kontaminasyonu, çalışma sonuçlarının gösterdiği gibi kapsamlı niteliktedir (10, 16).

Ne yazık ki hataların ve kaza ile maruziyetin engellenmesi için ne kadar çok

adım atılsa da manuel birleştirme ortamlarının güvenliği sorgulanmaya devam edilmektedir. Hastane personeli kabul edilen ilaç uygulama protokollerine ne denli sıkı bağlı kalmaya çalışsa da hatalar yapılmaktadır. Tehlikeli ilaç kutularına dokunmak bile sağlık çalışanlarını bu kutularda mevcut olabilecek olan ilaç kalıntısına maruz bırakabilmektedir (10, 13). Doğru teknik bir ölçüye kadar koruma sağlayabilse de yukarıda sözü edilen çalışmalar göstermektedir ki yalnızca teknik kullanımı sağlık çalışanlarına güvenli bir ortam oluşturmak için yeterli değildir. Kurallar ve önlemler yerine getirilse de hastalar da aynı şekilde gereksiz risk altında kalmaya devam edebilir. Kural ve önlemlerin doğru uygulanmaması elbette söz konusudur. Bazı vakalarda çalışanların hataları sorgulandığında “kafa karışıklığı” ve “aşırı meşguliyet” olduğu beyan edilmektedir. Hatalar doz hesaplama, ölçümü ve etiketleme dahil olmak ve bunlarla sınırlı kalmamak üzere ilaç tedavisi döngüsünün birçok aşamasında gerçekleşebilmektedir (10, 13, 14).

Merkezi Robotik Kemoterapi Hazırlama Ünitesi

Hasta ve çalışan güvenliği doktor isteminin yazılmasıyla başlar. Hemşirenin istemi kontrol ve kabul etmesi, eczacının kontrolü ile tedavinin hazırlanması, uygulanması ve bu tedaviyi uygulayan sağlık çalışanlarının da bu ilaçlarla maruziyet riskinden korunması ve güvenli çalışma ortamının sağlanması büyük önem taşımaktadır (16, 17).

Kemoterapi uygulamalarında, hasta güvenliğini geliştirme ve personelin antineoplastik ilaçlara maruziyet riskini yok etme gayretinin yanı sıra, daha verimli çalışılması ve maliyetin azaltılması amacıyla kurulan ‘Merkezi Robotik Kemoterapi Hazırlama Ünitesi’ etkin risk yönetimi geliştirme, aynı zamanda da hastalar ve personel için güvenlik düzeylerini en üst seviyeye çıkarma amacına hizmet etmektedir. Yüksek riskli ilaçların güvenliğinin

iyileştirilmesi kapsamında kemoterapi ilaçları uygun koruyucu önlemlerin alındığı ulusal ve uluslararası kalite standartlarındaki ünitelerde hazırlanmakta ve uygulanmaktadır. Kullanılan tüm tıbbi cihaz ve sarf malzemeler hasta güvenliği kriterlerine uygundur. Hastaya, özel etiketleme ile hazırlanan antineoplastik ilaçlar barkod sistemi kullanılarak doğrulanır ve üzerinde hasta bilgileri ve hazırlanan ilacın ayrıntılarının bulunduğu etiket özenle dolunu yapılan torbaların üzerine yapıştırılır (15, 16, 17).

Sisteme girilen kemoterapi protokolü ile doğru hastaya, doğru ilacın, reçete edilen dozlarda hazırlanması garanti edilir. İleri kontrol sistemiyle hazırlanan ilaç, hastaya uygulanmadan önce dört farklı kontrol noktasından geçer. Yanlış ilaç ve hatalı doz hazırlama riski ortadan kaldırılır. Robotik sistemle hazırlanan ilaç karışımlarında % 95’in üzerinde doz doğruluğu sağlanır. Gelişmiş hava işleme teknolojileri kullanarak karışım hazırlama alanında ISO Sınıf 5 seviyesi hava kalitesi kullanılır. Böylece steril IV karışımlar kimyasal ve biyolojik kontaminasyondan korunur. Entegre ultraviyole (UV) lambaları ile gece boyunca sterilizasyon sürdürülür. Kullanılan ilaç hazırlama setlerindeki ışıktan korumalı torba ile UV ışığa duyarlı ilaçlar güvenle uygulanabilir (16, 17, 18)

Antineoplastik ilaçlarla çalışma ve ilaç hazırlama sırasında personel güvenliği de en üst seviyede tutulmaktadır. Kullanılan malzemeler iğnesiz sistemlerdir. Böylece personelin iğne batması yaralanmaları riski yok edilir. ‘Sitotoksik’ ilaçlarla çalışırken maruziyet riski robotik sistemlerce minimize edilir (17). Robotik sistemde modern enformasyon teknolojileri kullanılarak her aşama kayıt altına alınır. Otomatik olarak yürütülen detaylı dokümantasyon ile tüm proses denetim altında tutulur. Kemoterapi tedavileri için reçetelerinin yazılmasından, ilacın uygulanması aşamasına kadar olan süreçte, tam bir kontrolün sağlanması ve tüm bu uygulamaların kayıt altına alınma-

sı, tedavinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır (15, 16, 17).

Ünitede kullanılan tüm sistemlerde atık yönetimi uygulanmaktadır. Evsel atık, tıbbi atık ve sitotoksik atıklar ayrı değerlendirilir. Robotik İlaç hazırlamada bu otomatik olarak yapılır. Böylece personel sitotoksik atıkların aerosol ve buharlarını solumaz. Sistemlerin dış ortamdan izolasyonunun sağlanmasında ve sitotoksiklerin çevre güvenliğinin sağlanmasında ISO Sınıf 5 hava kalitesinde çalışma tezgâhları ve ISO Sınıf 8 hava kalitesinde temiz oda (Clean Room) teknolojisi kullanılmaktadır (7, 17).

Merkezi Robotik Kemoterapi Hazırlama Ünitesi Kullanmanın Yararları

Otomasyon sistemleri ile hasta güvenliğinin artırılması, personel için güvenli çalışma ortamı, hemşire başına düşen iş yükünün azalması, enfeksiyon ve kontaminasyon risklerinin asgariye indirilmesi, geleneksel yöntemlere göre ilaç hatalarının engellenmesi, birim doz ilaç yönetimi ile efektif ilaç ve solüsyon kullanımı, güvenli, efektif, uygun ve etkili ilaç kullanımı için altı doğrunun sağlanması (doğru ilaç, doğru hasta, doğru doz, doğru zaman, doğru yol, doğru sonuç), standardizasyonun sağlanması robotik sistemin avantajları arasında yer almaktadır. Böylelikle, hastaların uygulanan tedaviden optimum düzeyde yararlanmaları hedeflenmiştir (17, 18).

Tam otomatik sistem merkezi ilaç hazırlama ünitelerinin kullanımı personelin üzerindeki stresi azaltmakta ve personelin zamanını daha esnek kullanabilmesini sağlamaktadır. Manuel hazırlama ile kıyaslandığında, personelin ilaç hazırlama esnasında kemoterapötik ajanlara maruz kalma olasılığı minimuma inmektedir. Hatalı ilaç ve hatalı doz kullanımı olasılığı önemli ölçüde azaltılabilmektedir. İlaçların manuel olarak hazırlanması sırasında personelin maruz kaldığı yaralanmalar ve kontaminasyon olasılığı en aza inmektedir. Kemoterapötik ajanların hazırlanmasında tam

otomatik sistem kullanımının hem hasta hem de hizmet sunucusu açısından manuel uygulamaya göre daha avantajlı olduğu görülmektedir. Manuel uygulamaya göre tam otomatik sistem ile ilaç hazırlama daha tasarrufludur. Manuel uygulama tamamen kaldırılarak tam otomatik sistem ilaç hazırlama üniteleri ile ilaç hazırlamaya geçildiğinde, bu hastanelere 7 hemşire işgücü kazandıracaktır. Kanser insidansında beklenen artış ve hemşire işgücü ihtiyacı dikkate alındığında tam otomatik sistem merkezi kemoterapi ilaç hazırlama üniteleri uygulamasının bu bağlamda fayda sağlayacağı görülmektedir (10, 17).

Sistemin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, gerekli eğitimi almış operatöre ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında, elektronik hassas devreler ve yazılım kaynaklı arızalar çıkabilir. Bu nedenle ünite içerisinde her an ulaşılabilecek teknik personelin bulunması sağlanmalıdır. Kıvamlı antineoplastik ilaçları (docetaxel vb gibi) ve 27 mm'den daha küçük boydaki şişede üretilen ilaçları hazırlayamaması sistemin dezavantajları arasında sayılabilir (15, 17, 18).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, Tam Otomatik Kemoterapi Hazırlama Sistemi ile, sağlık çalışanlarının sitotoksik ilaçlara maruziyetleri minimize edilerek; doğru hastaya doğru dozda ilacın, doğru zamanda hazırlanmasının mümkün olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, sağlık kurumlarında antineoplastik ilaçlarla ilgili Sağlık Bakanlığı ve Onkoloji Hemşireliği Derneği'nin önerdiği güvenli uygulama standartlarının kullanılması, kemoterapi hazırlayan ve uygulayan sağlık personelinin antineoplastik ilaçların riskleri konusunda etkili biçimde uyarılması, düzenli sağlık kontrolleri konusunda desteklenmesi, hemşirelere kemoterapi uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitim programlarının düzenlenmesi ve verilen eğitimin belirli aralıklarla değerlendirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. National Cancer Institute. Defining Cancer 2012. Erişim tarihi: 22.11.2012, <http://www.cancer.gov/cancertopics/cancerlibrary/what-is-cancer>.
2. N Dönmez N, Sayiner F, Özerdoğan N, Serhan N. Mesleki maruziyet nedeniyle hemşirelerde sitotoksik ilaçların kısa dönem yan etkilerinin görülme sıklığı ve hemoglobin, lökosit düzeylerinin belirlenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2008; 12(3): 27.
3. Akdemir N, Birol L. İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı. 2. bs. Ankara: Sistem Ofset 2005; 246-304.
4. Köşgeroğlu Karakoç Y, Karakuş L. Onkolojik Hastalıklar ve Hemşirelik Bakımı El Kitabı. Ankara: Mavi Ambalaj 2005.
5. Connor H, Melisa A. Preventing Occupational Exposures to Antineoplastic Drugs in Health Care Settings. McDiarmid CA Cancer J Clin 2006; (56): 354-365.
6. Antineoplastik İlaçların Güvenli Kullanım Standartları Rehberi. Onkoloji Hemşireleri Derneği Yayını 2009.
7. American Society of Health-System Pharmacist. ASHP Guidelines on Handling Hazardous Drugs 2006; 1172-1193.
8. Occupational Safety and Health Administration, Directorate of Technical Support. Controlling Occupational Exposure to Hazardous Drugs. *Occupational Safety and Health Administration* Published 2004; 1(15): 7-42.
9. Göksel T. Kemoterapi İlaçlarının Hazırlanması, Kemoterapi Uygulama Odasının Güvenliği ve Kemoterapi Hemşiresinin Dikkat Etmesi Gereken Noktalar. Türk Toraks Derneği Eğitim Kitapları Serisi 2012; 33-39.
10. T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Türkiye Onkoloji Hizmetleri Yeniden Yapılanma Programı. Ankara S.B Yayınları 2010-2023.
11. Olgun N, Şimşek H. Kemoterapi Hazırlayan ve Uygulayan Hemşirelerin Güvenlik Önlemlerini Kullanma Durumları ve Önlem Almalarını Etkileyen Faktörler. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi 2010; 17(2):13-23.
12. Ovayolu N, Parlar S, Karakaş S. Kemoterapi Uygulamasının Toksik ve Yan Etkilerine Yönelik Alınabilecek Hemşirelik Önlemleri. Hemşirelik Forumu Dergisi 2003; 6(2): 36-41.
13. Karadakovan A. Kemoterapi Uygulamalarında Alınan Koruyucu Sağlık Önlemlerinin Gözlemlenmesi. Ankem Dergisi 1998; 12 (1): 88-93.
14. Dranitsaris G, Johnston M, Poirier S, et al. Are Health Care Providers Who Work With Cancer Drugs at an Increased Risk for Toxic Events? A Systematic Review and Metaanalysis of the Literature. J Oncol Pharm Pract 2005; (11): 69-78.
15. ePrescription and Automation for a Safe Management of Cytostatics 2009. Erişim; 30.11.2012, www.safechemo.eu.
16. Product Information Guide. The Future of Hazardous IV Drug Preparation is Here. U.S. Pharmacist. Special Advertising Section 2009.
17. Bastiani C, Cowin P, Mc Load, Martelli G, Tavella A, . Cytotoxic Compounding Robot. Hospital Pharmacy Europe 2010; 65-67.
18. Jacklin A, Handlos V, Tavella A. Safechemo: An Eu-Funded Assessment of Technology for Oncology Compounding. European Journal of Hospital Pharmacy Practise 2008; 14(1). 83-84.