

## SAĞLIK KURUMLARINDA İLAÇ HATALARININ ENGELLENMESİNDE

## TEKNOLOJİ KULLANIMI

## UTILIZATION OF TECHNOLOGY TO PREVENT MEDICATION ERRORS IN HEALTH CARE INSTITUTIONS

Keziban Avcı

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu Ankara 1.  
Bölge Genel Sekreterliği

**Yazışma Adresi:**

Keziban Avcı  
Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu TKHK Ankara  
1. Bölge Genel Sekreterliği Anafartalar Cad.  
Altındağ Belediye Sarayı Talatpaşa Bulvarı 06320  
Altındağ/Ankara Ankara – Türkiye

E posta: kezibanavci1@gmail.com

Kabul Tarihi: 03.Eylül.2014

**Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi**

ISSN: 2146-9601

e-ISSN: 2147-2238

[bsbd@balikesir.edu.tr](mailto:bsbd@balikesir.edu.tr)

[www.bau-sbdergisi.com](http://www.bau-sbdergisi.com)

doi: [10.5505/bsbd.2014.30602](https://doi.org/10.5505/bsbd.2014.30602)

**ÖZET**

İlaçlar, fizyolojik süreçlerde güçlü ayarlayıcıdır. Optimum şartlarda kullanıldığında mortalite ve morbiditenin önemli oranda azaltılmasında etkili olmasına rağmen, ilaç hataları tıbbi hataların en yaygın nedenidir ve hastada geri dönüşü olmayan komplikasyonlar oluşabilir. İlaç kullanımı doktorun reçeteyi yazması ile başlayan, eczacı tarafından ilacın tedariki ile devam eden ve hemşire tarafından ilacın hazırlanması ve hastaya uygulanması ile son bulan multidisipliner bir süreçtir. Bu süreçlerin herhangi bir aşamasında yaşanan sorun, tıbbi hataların oluşmasının sebebidir. Bu derlemede, sağlık bilgi teknolojilerinin ilaç hatalarını engelleme ve sistemin iyileştirilmesi üzerine etkileri incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** ilaç hatası, teknoloji, hasta güvenliği

**SUMMARY**

Medications are strong regulators of physiologic processes. Despite being significant effective decreasing mortality and morbidity when used optimally, medication errors are the most common causes of medical errors and irreversible complications may occur in patients. Medication usage is a multidisciplinary process which begins with the doctor's prescription, is followed provision of medication by pharmacist and ends with the preparation and administration of the medication to the patient by nurse. The problems that exist at any stage of this process are the reason of medical errors. In this review, the effects of health information technologies on the prevention of medication errors and improvement of the system will be examined.

**Key words:** medication error, technology, patient safety

**GİRİŞ**

Farmakoloji alanında yaşanan gelişmeler tedaviyi daha etkin yönetmek ya da daha önce tedavi edilemeyen hastaları iyileştirmek amacıyla yönelik yeni bir takım ilaçların üretimini ve ilaç kullanımının artmasını beraberinde getirmiştir. İlaç kullanımındaki artışın bir etkisi olarak da, ilaçlara bağlı yan etkilerin, istenmeyen olayların ve ilaç hatalarının insidansında artış yaşanmıştır. Bu durum ilave tedavi gereksinimi nedeni ile hastanede kalış gün süresinin uzamasına, mortalite riskinin artmasına ve hastane maliyetlerinin yükselmesine sebep olmuştur<sup>1</sup>.

Öte yandan ilaçlar, bir başka ifade ile modern farmakolojik ajanlar, fizyolojik süreçlerde güçlü ayarlayıcıdır<sup>2</sup>. Optimal kullanıldığında mortalite ve morbiditenin önemli oranda azaltılmasında etkili olmasına rağmen, ilaç hataları tıbbi hataların en yaygın nedenidir ve hastada geri dönüşü olmayan zararlar oluşturabilir. Literatürde komplikasyon ile sonuçlanan

istenmeyen olayların en önemli sebeplerinden birisinin ilaç hataları olduğu, yatarak tedavi gören erişkin hastaların % 6,5'inde ve ayakta müracaat eden erişkin hastaların % 27,4'ünde ilaç hatalarının geliştiği belirtilmektedir<sup>3</sup>. Barker ve arkadaşları ABD'de 36 hastanede yaptıkları çalışmada, hastaneye kabullerin en az %19'unda ilaç hatalarının geliştiğini tespit etmişlerdir<sup>4</sup>. Grasso ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada 1448 hasta gününe ilişkin hasta kayıtlarını incelemiş ve 2194 ilaç hatası geliştiğini bulmuşlardır<sup>5</sup>. Avustralya'da 2002-2008 yılları arasında ilaç problemlerinin sebeplerinin incelendiği bir çalışmada, hastaneye kabullerin % 2-3'ünün ilaçlarla ilişkili olduğu ve bunun her yıl 660 milyon AUS \$ maliyete sebep olduğu tahmin edilmiştir.<sup>6</sup> ABD'de yapılan bir çalışmada ise ilaç hatalarının 19.5 milyar \$ maliyete sebep olduğu, bunun %87'sinin veya 17 milyar \$'ının ilave tıbbi maliyetlerden oluştuğu, 1.4milyar \$'ının artan mortalite hızı ile ilişkili olduğu, 1.1milyar \$'ının işe gitmeme kaynaklı veya 10 milyon gün işgücü kaybı nedeniyle oluştuğu ve tüm bunların 1 trilyon \$ kaliteye

uyarlanmış yaşam yılı (QALYs) kaybına sebep olduğu tespit edilmiştir<sup>7</sup>.

Ayrıca, sağlık kurumlarında oluşan ilaç hatalarının %3'ü acil kliniklerinde gerçekleşmektedir. Bunun en temel nedeni, bu kliniklerde zaman kısıtlılığı nedeni ile medikal kayıtlara erişimde zorluk, hastanın tıbbi durumuna ilişkin bilgi yokluğu (kullanılan ilaçlar, hastalıklar, allerjiler vs.) ve yoğunluktur. Söz konusu nedenlerle bazen ilaç uygulama sürecindeki güvenlik kontrolleri ya da hastanın evine dönmesi nedeni ile yeterli takibi yapılamamaktadır<sup>8</sup>. İlaç hataları açısından bir diğer riskli grup ise yenidoğan, bebek ve çocuklardır. Özellikle bu grup hastaların vücutlarının gelişmeye devam etmesi nedeniyle ilaç hatalarını fizyolojik olarak daha az tolere etmeleri, iletişim becerilerinin kısıtlı olmasından dolayı ilacın yan etkilerini ifade edememeleri, ilaç dozunun belirlenmesinde ağırlık, yaş, vücut yüzeyi gibi faktörlere bağlı hata olasılığının yüksekliği gibi sebeplerle pediatrik hastalar, yetişkinlere göre ilaç hataları açısından daha fazla risk altındır<sup>9-11</sup>. Ferranti ve arkadaşları pediatri hastalarında ilaç hatalarının yetişkin hastalardan üç kat daha fazla sıklıkta meydana geldiğini saptamışlardır<sup>12</sup>.

İlaç hataları ilaç kullanım sürecinde oluşur. İlaç kullanımı doktorun reçeteyi yazması ile başlayan, eczacı tarafından ilacın tedariki ile devam eden ve hemşire tarafından ilacın hazırlanması ve hastaya uygulanması ile son bulan multidisipliner bir süreçtir<sup>13</sup>. Bu süreçlerin herhangi bir aşamasında yaşanan sorun, tıbbi hataların oluşmasının sebebidir. Böyle bir durumda sağlık çalışanının kariyeri olumsuz olarak etkilenebilir ve hasta için kahredici sonuçlar gelişebilir<sup>13</sup>. Ayrıca sağlık çalışanlarının kendine güveni ve saygısı ile güvenilirliği olumsuz olarak etkilenebilir. Tüm bu nedenlerden dolayı sağlık çalışanları hastada açık bir zarar oluşmadığı sürece ilaç hatalarını raporlamakta isteksizdir ve bundan kaçınmaktadır. Bu isteksizlik cezalandırılma korkusundan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle güvenilir bir sağlık sistemi için hatalarda bireyi hedef alan suçlayıcı kültür yerine, sistemi iyileştirmeyi hedef alan güvenlik kültürü oluşturma önerilmektedir<sup>14</sup>. Ayrıca, sağlık bilgi sistemlerini güçlendirilerek ve kullanımı artırılarak tıbbi hatalar azaltılabilir<sup>15</sup>. Sağlık bilgi sistemleri; ilaçlar, ilaçların etkileşimi, alerjik durumlar hakkında önemli veri sağlayarak tedavilerin güvenilirliğinin ve dolayısı ile hasta güvenliğinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamda bilgisayarlı doktor istemi girişlerinin ve karar destek sistemlerinin ramak kala hataları yaklaşık % 84 azalttığı belirtilmiştir<sup>15</sup>.

Bu çalışmada, bilgisayarlı doktor istemi girişi, klinik karar destek sistemleri, otomatik eczane sistemi, bar kod ile ilaç doğrulama, elektronik ilaç uygulama kayıtları ve intravenöz infüzyon güvenliği sistemi (akıllı pompalar)

gibi sağlık bilgi teknolojilerinin, sağlık kurumlarında ilaç kullanım sürecindeki hataları engelleme ve sağlık hizmetlerini iyileştirme çabalarındaki etkisi literatür doğrultusunda incelenecektir.

### İlaç Hataları

İlaç hatası; literatürde istenmeyen ilaç reaksiyonu olarak değerlendirilmiş ve ilacın profilaksi, tanı veya tedavi amacıyla kullanımı sırasında zararlı, istenmeyen, arzu edilmeyen etkisi olarak tanımlanmıştır<sup>16</sup>. Literatürde ilaç hatalarının; birlikte kullanılmaması gereken ilaçların reçete edilmesi, uygun olmayan ilacın uygulanması, reçetede yazının okunmaması ya da yanlış okunması, reçetelerde kısaltma kullanılması, benzer isimli ilaçların karıştırılması, ilacın konsantre olarak kullanılması, benzer şekilli ilaçların karıştırılması, uygulanacak dozun açıkça belirtilmemesi, ilacın uygulanmaması gibi sebeplerle yapıldığı tespit edilmiştir<sup>17</sup>. Bu kapsamda, Benner ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ilaç hatalarının; hatalı dozu, hatalı zamanda, hatalı sıklıkta, hatalı yolla, hatalı şekilde ve hatalı yöntemle uygulanma ve yanlış hastaya yanlış ilaç uygulanma kaynaklı olduğu bulunmuştur<sup>18</sup>. Barker ve arkadaşlarının ABD'de 36 hastanede yaptıkları çalışmada, ilaç hatalarının %43'ünün yanlış zamanda, %30'unun unutmaya ya da atlama, %17'sinin yanlış doz ve %4'ünün yasak ya da kullanılmaması gereken ilaç kullanma kaynaklı olduğunu tespit edilmiştir<sup>4</sup>. Grasso ve arkadaşları ise ilaç hatalarının % 66'sının uygulama hataları, % 23'ünün kayıt hataları, % 11'inin reçete etme hataları ve % 1'inden azının ilaç hazırlama hatalarından oluştuğunu belirlemişlerdir. Söz konusu hataların % 19'u düşük risk, % 23'ü orta düzey risk ve % 58'i yüksek risk içermektedir<sup>5</sup>.

İlaç hataları genel olarak ilaç kullanım sürecinde oluşur ve süreçlerdeki kusurlar aracılığı ile kategorize edilmektedir.

*a) Reçete etme hataları (prescribing errors);* hastanın değerlendirilmesi, klinik karar verme, ilaç seçimi, tedavi süresi ve doz aralığı, kararın dokümantasyonu ve reçete veya istem (order) yazımı kaynaklıdır. Reçete etme hataları önceden belirlenen ilaç allerjileri hakkında bilgi sağlamada eksiklik gibi sistem problemlerinden de kaynaklanabilir. Ayrıca bu hatalar, ilaç istemlerinin kötü dokümantasyonu ve bildirimine bağlı oluşabilir. Reçete etme hataları; yararlı tedaviyi yazmada hata, etkisiz ilaç yazma, uygun doz hatası, diğer ilaç ve gıdalarla etkileşimi düşünmeme, comorbid ilaç durumları, aşırı duyarlılığı dikkate almamayı içerir<sup>2</sup>. Zayıf okunabilirlik ve kısaltma kullanma meyli istem aşamasındaki hata kaynaklarının en yaygınıdır. ABD'de yapılan bir çalışmada hastaneye yatan hastaların %1-2'sinin tıbbi hatalar sonucu zarar gördüğü

ve bunun büyük çoğunluğunun reçete hatalarından kaynaklandığı belirlenmiştir <sup>19</sup>. Reçete etme hataları eczane çalışanları, hemşireler veya diğer bakım ekibi üyeleri tarafından saptanabilir ve önlem için müdahale yapılabilir. ABD’de yazılan reçetelerin %0,3-1,9’una ilişkin reçete hatalarının eczacılar tarafından belirlendiği ve engellendiği belirtilmektedir <sup>19</sup>. Literatürde reçete etme hatalarının bilgi teknolojilerinin kullanımı ile azaltılabileceği vurgulanmaktadır <sup>20</sup>. Nitekim Silveira ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada manuel olarak oluşturulan reçetelerdeki hata oranının %14,4 olduğu, elektronik reçete sistemlerinin kullanımı ile bu oranın %1,3’e gerilediği belirlenmiştir <sup>21</sup>.

*b) Kayıt hataları (transcription errors);* hasta çizelgesindeki doktor isteminin ilaç uygulama kayıtlarına ya da doktor isteminin eczane kayıt sistemine dahil edilmesinde ve uygulama süreçlerinin dokümantasyonunda oluşur. Kayıt hatalarındaki riskler, istemler sözlü ve telefonla verildiğinde daha da yükselir <sup>2</sup>.

*c) İlaç hazırlama hataları (dispensing errors);* hasta kabında stoklanarak saklanan ilaçların transferini, formülasyonunu ve karma ilaçla ilgili hataları içerir. Genellikle hastanelerde eczane çalışanlarının ilacı istemden farklı hazırlaması durumunda, hastane dışında ise, ilacın yazılan reçeteden farklı hazırlanması durumunda oluşur. İlaç hazırlama hataları adı ve görünüşü benzeyen ilaçların karıştırılmasına bağlı da oluşabilir <sup>2</sup>.

*d) Uygulama hataları (administration errors);* hastaya ilacın uygulanması aşamasında yapılan hatalardır. Uygulama genellikle istemin veya talimatın doğrulanmasını, dozun ölçümü veya hazırlanmasını, uygulamanın uygun biçimde uygun yol ile yapılmasını içerir. Uygulama hataları unutulmuş dozları, mükerrer dozları, yanlış zamanda uygulamaları, istemde olmayan ilaçların uygulanmasını, yanlış miktar uygulamalarını ve yanlış yol ile uygulamayı içerir. Orser ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hatalı ilaç uygulamalarının % 57.5’inin herhangi bir klinik sonuç doğurmadığı, % 35.4’ünün küçük sorunlara yol açtığı, %1.4’ünün önemli bir hasara yol açtığı ve %0.4’nün ise ölüme sonuçlandığı belirlenmiştir <sup>22</sup>.

### **İlaç Hatalarını Engellemeye Yönelik Girişimler**

Bu tür uygulamalar, ilaç istemi için endikasyonu da içeren istemi yanlış almayı engellemeden, ilacın endikasyonu dışında yanlış kullanımını engellemeye kadar geniş bir alanı içerir. Kontrol ve koruma ne kadar güçlü ise hatayı geciktirici veya durdurucu uygun müdahaleler için o kadar fırsat vardır <sup>22</sup>. Bu kapsamda ilaç hatalarını

engellemeye yönelik aşağıdaki uygulamalar bir koruma ve kontrol stratejisidir <sup>2</sup>.

*Etiketleme;* ilaçların depolanması ve kullanımını içeren tüm süreçlerde görünümü ve okunuşu benzeyen ilaçların karıştırılmasını engellemeye yardım edebilir.

*Standart ilaç formülasyon listelerinin (kodekslerin) geliştirilmesi;* Bu uygulamayı yapan sağlık bakım örgütlerinde kullanılan ilaçların sayısı azalır. Standardizasyon çalışanlar için mevcut ilaçların benzer olanlarını tanımlarını kolaylaştırır, böylece istemin kaydını yapan veya ilaç hazırlayanın hataya yatkınlığı azalır. Standart bir formülün varlığı, standart bir ilaç yönetim protokolü ve isteminin (ağırlığa temelli heparin protokolü, standart insülin protokolü gibi) kullanımına doğru bir baskı oluşturmaktır. Ancak hasta ilaçla taburcu edileceği zaman ele alınması gereken en önemli konu, formülde değişen ilaç planlarının farklılığıdır veya kullanılan farklı renk veya şekilde jeneriklerin varlığıdır.

*Standart konsantrasyonların kullanımı;* İntravenöz infüzyonlar için standart konsantrasyonların kullanımı, hazırlama ve uygulama hatalarını azaltır.

### **İlaç Hatalarını Engellemede Sağlık Bilgi Teknolojileri**

#### **Bilgisayarlı Doktor İstemi Girişi (BDİG, Computerized Physician Order Entry):**

İlaç kullanım sürecinin aşamalarından biri doktorun istemi oluşturması ya da ilacı yazmasıdır. BDİG doktorun ilaç istemini veya reçete oluşturmayı online olarak bilgisayarda gerçekleştirmesidir <sup>23</sup>. İstemlerin online olarak oluşturulması ile bu istemler uygun bölümlere, destek personeline ve diğer hizmet sağlayıcılara, istemlerin gerçekleşmesindeki gecikmeleri önlemek ve okunabilirlik hatalarını engellemek için bilgisayar ağı üzerinden iletilirler. Böylece okunaksız yazı ve iletişim bozukluğu problemini ortadan kaldırılır. Ayrıca otomasyon sistemi hastaya ilgili allerji, ilaç etkileşimleri, hastanın karaciğer ve böbrek fonksiyonları gibi bilgileri içerebilir ve bu durum istem oluşturulurken uygulayıcılar için eş zamanlı uyarı sağlanabilir. Üstelik bu teknoloji yeni hata modları ile nadir görülen özel durumlar için uyarı vererek hataları azaltabilmektedir. Ancak, bu teknolojiye ilişkin olası problem, dikkat duyarlılığını sağlama zorluğudur. Sistemin zarar oluşma ihtimalinin düşüklüğünde bile alarm vermesi nedeni ile uygulayıcılar alarmı önemsemeyebilir <sup>15</sup>. BDİG’in ilaç hatalarını %64, ramak kala olayları %84 oranında azalttığı, komplikasyon ile sonuçlanan istenmeyen olaylarda karar destek modlarının önemli olduğu belirtilmektedir <sup>15</sup>. ABD’de 2008 yılında 992 hastanede BDİG sistemine geçilmiş ve aynı yıl order hataları % 48 azalmıştır. Araştırmacılar sistemin kullanımının devamı halinde ilaç hatalarının

%12,5 azalacağını bununla yaklaşık ülke genelinde 17,4 milyon ilaç hatasına karşılık geleceğini belirtmişlerdir <sup>24</sup>.

### Klinik Karar Destek Sistemleri:

Elektronik tıbbi kayıtlar ile entegre, karar vermeye yönelik faaliyetleri destekleyen, tercihen kanıta dayalı bilgileri içeren bilgi sistemleridir. Karar destek "hatırlatıcı ipuçları" biçiminde olabilir ya da bir faaliyetin yapılmasını zorunlu kılabilir veya tavsiyede bulunabilir. Hatırlatıcıların ya da uyarıların olumsuz tarafı "uyarı yorgunluğu" durumu ve uyarılara verilen tepkilerdeki azalma durumudur <sup>20</sup>. Karar destek sistemlerinin ilaç hatalarındaki etkisini belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada karar destek sistemlerinin ilaç hatalarını %81, önlenemeyen ciddi ilaç hatalarını %86 azalttığı belirlenmiştir. Söz konusu çalışmada yoğun bakım için 1000 hasta gününde ilaç hataları 248'den 35,2'ye, yoğun bakım dışında 109'dan 22,6'ya gerilemiştir <sup>25</sup>.

### Elektronik Reçete Sistemleri (E-Reçete veya e-Rx):

Eczane için kayıt tutma, istem yapma, sonuçları görme, izleme ve karar destek sistemlerini de içeren elektronik sağlık kayıt sistemlerinin bir türüdür <sup>26</sup>. Elektronik reçete sistemlerinin kullanımı ile doktorların okunaklı ve tam reçete oluşturmaları sağlanmış ve böylece potansiyel ilaç hatalarında azalma, doktor uygulamalarını geliştirme ve eczacı ihtiyacını azaltarak eczane verimliliğini artma sağlanmıştır <sup>27</sup>. Ayrıca; e-reçete hekimler ve eczaneler arasında reçete verilerin iki yönlü elektronik alışverişine imkan sağlamaktadır. Böylece, doktorlar eczane bilgi sistemleri içindeki e-reçete sistemlerine doğrudan yeni reçete iletebilir, eczanelerin elektronik yenileme yetkilendirme isteklerine hızla yanıt verilebilir ve tükenmiş ilaçlar yerine koyulabilir. E-reçete sistemlerinin başarı ya da başarısızlığını belirlenmesinde insan faktörü (son kullanıcı), elektronik bilgi kavşakları ve diğer klinik sistemler kritik düzeyde önemli rol oynamaktadır. Hem bireysel uygulayıcılar hem de sağlık tesislerinin ihtiyaçları karşılama e-reçete sistemleri tek başına yeterli olmayabilir; daha kapsamlı bir elektronik sağlık sistemi gerekli olabilir <sup>26</sup>. Buna rağmen elektronik reçete sistemlerinin ilaç hatalarındaki etkisinin incelendiği bir çalışmada e-reçetenin, reçetedeki doz hatalarını %81 ve önlenemeyen ciddi ilaç hatalarını ise %86 azalttığı saptanmıştır. Bir başka çalışmada ilaç hatalarını %78 engellemeye yardım edeceği belirtilmektedir <sup>21</sup>. Silveira ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre ise tedavi sürecindeki ilaç hatalarını %38,7 azalttığı bulunmuştur.

### Elektronik Sağlık Kayıtları:

Sağlık hizmetlerindeki işlem uyumsuzluklarının toplam sağlık harcamalarının %30'undan daha fazlasına sebep

olduğu tahmin edilmektedir <sup>28</sup>. Bu nedenle hasta kayıtlarının ve kayıtlarda yer alan hasta bilgilerinin kullanılabilir durumda olması elektronik sağlık kayıtlarının etkinliği artıran bir uygulamadır. Bu durum, doktorlara tıbbi tavsiye ve ilaç yönetimine ilişkin doğru kararlar vermesi konusunda imkân sağlarken, hastaların sağlık bilgilerini ve laboratuvar sonuçlarını zamanında almalarını kolaylaştırır <sup>2</sup>.

The Wall Street Journal tarafından 2007 yılında 2153 erişkin üzerinde yaptığı bir çalışmada tüketicilerin %60'ından fazlası, doktorlar ve araştırmacılar arasında bilginin elektronik sistemler aracılığıyla paylaşılması durumunda hastalara daha iyi hizmet sunulacağına, hataların azalacağına, %50'sinden fazlası ise sağlık hizmet maliyetlerinin azalacağına inanmaktadır. Ayrıca tüketicilerin %90'ından fazlası doktorları tarafından oluşturulan elektronik sağlık kayıtlarına belli oranda erişmeleri gerektiğini, %67'si elektronik tıbbi kayıtların sağladığı faydaların mahremiyet kaygıları karşısında ağır geldiğine inanmaktadırlar. Bununla birlikte sadece %25 civarında tüketici doktorlarının bazı elektronik sağlık kayıt formlarını kullandığını düşünmektedir <sup>28</sup>.

Elektronik sağlık kayıtlarının hasta güvenliği ve maliyetler üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada 1000 hasta günü değerlendirilmiş ve elektronik sağlık kayıtlarının kullanımı öncesi %17,9 olan ilaç hataları oranının kullanım sonrası %14'e, ramak kala olayların %12,5'ten %9'a gerilediği tespit edilmiştir <sup>29</sup>.

### Hasta Monitorizasyonu; Elektronik Sürveyans, Hatırlatmalar ve Uyarılar:

Bilgi teknolojileri hastanın durumundaki kritik değişimleri ilgililere ulaştırarak bakım kalitesini artırmayı amaçlar. Elektronik sürveyans programları ile tıbbi durum, ilaç istemleri ve laboratuvar sonuçları tanımlanarak hastanın istenmeyen ilaç hatalarına yatkınlığı saptanarak izlenebilir. Bilgisayar temelli hatırlatma ve uyarı sistemleri hasta güvenliğini artırmaya ve bakım maliyetlerini azaltmaya yardım edebilir. Yapılan bir çalışmada bu uygulamaların hastalardaki venöz tromboembolizm riskini tanımladığını, sorumlu doktorları uyardığını ve profilaksi reçete etmeyi önerdiğini belirtmektedir. Uyarılan bu doktorların profilaksi uygulaması sonucu hastaların %41'inde venöz tromboembolizm süresi 90 gün azalmıştır <sup>25</sup>.

### Bar Kod:

Bar kod ilaç endüstrisinin de içinde bulunduğu pek çok endüstri tarafından hata oranlarını azaltmada kullanılan bir teknolojidir <sup>15</sup>. Bar kod farklı ve değişen zaman aralıklarında eldeki ilacın kim tarafından kayıt altına alındığını, kim tarafından kime uygulandığını çabucak

gösterebilir. New York'ta 300 yataklı bir kamu hastanesinde bar kod teknolojisinin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada bu uygulamanın ilaç hatalarını %80 azalttığı tespit edilmiştir<sup>30</sup>. Bir başka çalışmada ise bar kod teknolojisi ilaç uygulama hatalarını %36 ve potansiyel istenmeyen ilaç olaylarını %63 azaltmıştır<sup>25</sup>.

### **Intravenöz İnfüzyon Güvenlik Sistemleri "Akıllı İnfüzyon Pompaları":**

Reçetede hata yapıldığında bu eczacı veya hemşire tarafından tespit edilip engellenebilir. Ancak, hasta başında ilaç uygulama sürecinde ilaç hatalarını engellemeye yönelik fırsatlar ne yazık ki azdır. İlaç hatalarının %48'inin hastaya ulaşmadan belirlenip engellenmesine rağmen, özellikle intravenöz ilaç uygulamalarında bu hatalar çok tehlikeli olabilir. Yeni intravenöz infüzyon güvenlik sistemleri bu hataları hastaya ulaşmadan engellemeye yardım edebilir. Akıllı pompalar hastane ilaç kütüphanesi gibi koruyucu öncü programlara sahiptir ve intravenöz uygulamalarda doz limitlerini belirleyerek hataları engellemeye yardım edebilir<sup>25</sup>. Akıllı pompaların kullanımının intravenöz ilaç hatalarında etkisini belirlemeye yönelik bir çalışmada yoğun bakım hastalarının %78'ine bu pompalar kullanılmış ve hastaların %84'ünde hata oluşacağı uyarısı alınmıştır<sup>31</sup>. 355 hastada 16 ay süren bir başka çalışmada akıllı pompalar antikoagülan tedavisinde uyarı ve alarm ile doz hatalarını engellemiştir. Alarmların %59,8'i düşük doz, %31,1'i yüksek doz ve %8,9'u ikinci kez ilaç uygulama olmak üzere toplam 863 alarm tespit edilmiştir<sup>32</sup>. Ancak bu teknolojinin hasta güvenliğini artıran bir uygulama olmasında ön koşul, kullanım sürecinde ilaç kütüphanesi ile entegrasyon ve alarmların iptal edilmemesidir<sup>25</sup>.

### **Elektronik İlaç Uygulama Kayıtları:**

İlaç uygulama sürecinde önemli adımlardan biri klinisyen tarafından uygulanan ilacın kayıt altına alınmasıdır. Sürecin bu aşamasının elektronik hale getirilmesi hataları azaltacaktır<sup>15</sup>. Bu sistemler ilaç uygulama planlarını organize eder ve ilaç uygulamalarını zamanında yapmaları için hemşireleri teşvik eder<sup>25</sup>. 9 aylık bir süreçte elektronik ilaç uygulama kayıtları olmaksızın yapılan 6723 ilaç uygulaması ile elektronik ilaç uygulama kayıtları kullanılarak yapılan 7318 ilaç uygulaması 2-4 haftalık süreçte gözlemlenerek bir deneysel çalışma yapılmıştır. Buna göre, elektronik ilaç uygulama kayıtlarının kullanımı ile yanlış ilaç uygulamalarının %54,4, yanlış doz uygulamalarının %41,9 ve dokümantasyon hatalarının %80,3, toplam ilaç hatalarının %25,1 ve istenmeyen ilaç olaylarının %11,1 azaldığı tespit edilmiştir<sup>33</sup>.

### **Maliyetler**

Literatürde sağlık bakım hizmetlerinde bilgi teknolojileri kullanımının yararları iyi tanımlanmasına rağmen, maliyetler konusu daha az ele alınmıştır. Sağlık bilgi teknolojilerine ilişkin maliyetler; yeniden dizayn süreçleri, sistem entegrasyonu ve uygulaması ile teknik destekten oluşmaktadır. Aynı zamanda maliyetler kurumun büyüklüğüne de bağlıdır. Örneğin bilgisayarlı doktor istemi girişi 500 yataklı bir hastane için yaklaşık 8 milyon \$ maliyet ve yıllık ilave 1 milyon 350 bin \$ bakım-onarım giderinden oluşmaktadır. Akıllı pompa ve bar kod teknolojisi 1.2-1.5 milyon \$ maliyet ve 500 bin \$ bakım-onarım giderine sahiptir<sup>20</sup>. Öte yandan hastanelerde her istenmeyen ilaç reaksiyonunun yaklaşık 2,200\$ ve engellenebilir istenmeyen ilaç reaksiyonunun 4,685\$ maliyete sebep olduğu tahmin edilmektedir<sup>34</sup>. Araştırmacılar sağlık bilgi teknolojilerine yatırım yapmanın önemli bir finansal kazanç olarak geri dönüş sağlayacağını belirtmektedirler.<sup>15,25,33,34</sup> Bu kapsamda yapılan bir çalışmada bar kod teknolojisinin kullanımının yıllık 2.2 milyon \$ kazanç getireceği tahmin edilmiştir<sup>25,34</sup>.

### **SONUÇ**

Günümüzde sağlık kurumları teknolojiye ve otomasyona daha fazla yatırım yaparak hastalıkları daha erken ve doğru teşhis ve tedavi etmeyi, tıbbi hataları, komplikasyonları, mortaliteyi ve hastane maliyetlerini azaltmayı hedeflemektedirler. Bu kapsamda, sağlık kurumlarında yaralanma ile sonuçlanan istenmeyen olayların en önemli sebeplerinden olduğu ifade edilen ilaç hatalarını<sup>3</sup> azaltmak için teknoloji kullanımı bir fırsat niteliğindedir. Ayrıca, teknolojiler akıllı ilaç kullanımı açısından da teşvik edici bir unsurdur. Hastaların ilaçları klinik ihtiyaçlara uygun şekilde, kişisel gereksinimlerini karşılayacak dozlarda, yeterli zaman diliminde, kendilerine ve topluma en düşük maliyetle almalarını gerektiren kurallar bütünü olarak ifade edilen akıllı ilaç kullanımı, ilaç gereksiniminin doğru saptanması, ilaç dozunun doğru belirlenmesi, ilacın doğru reçete edilmesi, doğru hazırlanması, doğru hastaya, doğru zamanda, doğru hızda, doğru yolla verilmesi ve sonuçlarının izlenmesi ile mümkündür. Öte yandan bu teknolojilerin kullanımı klinisyenlerin rollerinde değişime yol açacak, bazı rollerini azaltırken, bazılarını daha önemli hale getirecektir. Örneğin doktor, ilaç seçeneklerini hasta ile tartışmak için daha fazla zaman kazanacak, alerji olasılığını gözden kaçırmaya ilişkin daha az endişe duyacaktır<sup>25</sup>. Öte yandan sağlık kurumlarında donanım, yazılım, sistem entegrasyonu ve uyumu gibi teknik konulara yapılan yatırımın yanında bu teknolojiyi kullanan insan faktörü de önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. Horsky J, Kuperman G J, Patel V L. Comprehensive analysis of a medication dosing error related to CPOE. *J Am Med Inform Assoc.* 2005;12:377-82.
2. Fracica P J, Wilson S, Chelluri L P: Patient safety, "Varkey P (eds): Medical Quality Management Theory and Practice, 2. baskı" kitabında s.43-73, Jones and Bartlett Publishers, London (2010).
3. Lu C Y, Roughead E. Determinants of Patient-Reported Medication Errors: A Comparison among Seven Countries. *The International Journal of Clinical Practice.* 2011;65(7):733-40.
4. Barker K N, Flynn E A, Pepper G A, Bates D W, Mikeal R L. Medication Errors Observed in 36 Health Care Facilities. *Arch Intern Med.* 2002;162:1897-1903.
5. Grasso B C, Genest R, Jordan C W, Bates D W. Use of chart and record reviews to detect medication errors in a state psychiatric hospital. *Psychiatric Services.* 2003;54(5):677-81.
6. Roughead E E, Semple S J. Medication safety in acute care in Australia: where are we now? Part 1: a review of the extent and causes of medication problems 2002-2008. *Australia and New Zealand Health Policy.* 2009, 6-18.
7. Andel C, Davidow S L, Hollander M, Moreno D A. The economics of health care quality and medical errors. *J Health Care Finance.* 2012; 39(1):39-50.
8. Weant K A, Bailey A M, Baker S N. Strategies for reducing medication errors in the emergency department. *Open Access Emergency Medicine.* 2014;2014(6):45-55.
9. Payne C, Smith C, Newkirk L, Hicks R. Pediatric medication errors in the postanesthesia care unit: Analysis of MEDMARX data. *AORN Journal.* 2007; 85(1): 731-740.
10. Sandlin D. Pediatric medication error prevention. *Journal of Peri Anesthesia Nursing.* 2008; 23(1): 279-281.
11. Özkan S, Kocaman G, Öztürk C. Çocuklarda ilaç uygulama hatalarının önlenmesine yönelik yöntemlerin etkinliği. *Türk Pediatri Arşivi Dergisi.* 2013; 299-302.
12. Ferranti J, Horvath M, Cozart H, Whitehurst J, Eckstrand J. Reevaluating the safety profile of pediatrics: A comparison of computerized adverse drug event surveillance and voluntary reporting in the pediatric environment. *Pediatrics.* 2008; 121(1): 1201-1207.
13. Khowaja K, Nizar R, Merchant R J, Dias J, Bustamante-Gavino I, Malik A. A systematic approach of tracking and reporting medication errors at a tertiary care university hospital, Karachi, Pakistan. *Therapeutics and Clinical Risk Management.* 2008;4(4):673-9.
14. Mohr J J. Creating a safe learning organization. *Frontier of Health Services Management.* 2005;22(1):41-4.
15. Bates D. Using information technology to reduce rates of medical errors in hospitals. *British Medical Journal,* 2000;320:788-91.
16. Morimoto T, Gandhi T K, Seger A C, Hsieh T C, Bates D W. Adverse drug event and medication errors: detection and classification methods. *Qual Saf Health Care.* 2004;13:306-14.
17. Luk L A, Milly W I, Ko S K. Nursing management of medication errors. *Nursing Ethics.* 2008; 15(1):28-39.
18. Benner P, Sheet V, Uris P, Mallcok K, Schwed K, Jamison D. Individual, practice, and system, cause of error in nursing. *JONA.* 2002;32(10):509-23.
19. Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Prescribing errors in hospital inpatients: Their incidence and clinical significance. *Quality and Safety in Health Care.* 2002;11: 340-4.
20. Hughes R, Ortiz E. Medication errors why they happen, and how they can be prevented. *American Journal of Nursing.* 2005;105(3):14-24.
21. Silveira E D, Vigil M S, Pérez Menéndez-Conde C, Téllez de Cepeda L D, Vicedo T B. Prescription errors after the implementation of an electronic prescribing system. *Farm Hosp.* 2007;31(4):223-30.
22. Orser B A, Chen R J, Yee D A. Medication errors in anaesthetic practice: a survey of 687 practitioners. *Canadian Journal of Anaesthesia.* 2001;48(2):139-46.
23. Fiumara K, Moniz T, Churchill W W. et al.: Case Study on the use of health care technology to improve medication safety, "Porché R A (eds): Medication Use: A Systems Approach to Reducing Errors, 2. baskı" kitabında s.103-114, Joint Commission Resources, USA (2008).
24. Radley D C, Wasserman M R, Olsho L E, Shoemaker S J, Spranca M D, Bradshaw B. Reduction in medication errors in hospitals due to adoption of computerized provider order entry systems. *J Am Med Inform Assoc.* 2013;20(3): 470-476.
25. Forni A, Chu H T, Fanikos J. Technology utilization to prevent medication errors. *Current Drug Safety.* 2010;5(1):13-8.
26. Miller R A, Gardner R M, Johnson K B, Hırcsak G. Clinical decision support and electronic prescribing systems: a time for responsible thought and action. *Journal of the American Medical Informatics Association.* 2005;12 (4):403-9.
27. Grossman J M, Cross D A, Boukus E R, Cohen G R. Transmitting and processing electronic prescriptions: experiences of physician practices and pharmacies. *J Am Med Inform Assoc.* 2012;19(3):353-9.
28. Diamond L H, Lawless S T: Medical informatics, "Varkey P (eds): Medical Quality Management Theory and Practice, 2. baskı" kitabında s.89-109, Jones and Bartlett Publishers, London(2010).
29. Zlabek J A, Wickus J W, Mathiason M A. Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record. *J Am Med Inform Assoc.* 2011;18:169-72.
30. Foote S O, Coleman J R. Medication administration: the implementation process of bar-coding for medication administration to enhance medication safety. *Nurs Econ.* 2008;26(3):207-10.
31. Williams CK, Maddox RR, Heape E, Richards HE, Griffiths DL, Crass RE. Application of the IV medication harm index to assess the nature of harm averted by smart infusion safety systems. *J Patient Saf.* 2006; 2(3): 132-9.
32. Fanikos J, Fiumara K, Baroletti S, et al. Impact of smart infusion technology on administration of anticoagulants (Unfractionated heparin, argatroban, lepirudin, and bivalirudin. *Amer J of Cardiol.* 2007; 7: 1002-5.
33. Poon E G, Keohane C A, Yoon C S, et al. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *N Engl J Med.* 2010; 362(18): 1698-714.
34. Maviglia S M, Yoo J Y, Franz C, et al. Cost-benefit analysis of a hospital pharmacy bar code solution. *Arch Intern Med.* 2007;167: 788-94.