

Sağlık Bakımında BİT Uygulamaları

Bu bölüm, sağlık bakımında günümüzde kullanılan ya da potansiyel olarak gelecekte kullanılacak olan ve hasta güvenliğinin düzeyini arttırabilen ya da sağlık bakımında risk yönetimi derecesini geliştirebilen BİT uygulamalarını gözden geçirmektedir. Bölüm, daha sonra bu bulguların hasta güvenliği araştırma alanında ne anlama geldiğini incelemekte ve gelecek için çıkarımları tartışmaktadır.

Sağlık bakımında BİT: Bir kanıt incelemesi

Sağlık bakımında günümüzde birçok BİT uygulaması mevcuttur; ancak burada beş uygulamadan oluşan bir set inceliyoruz. Aşağıdaki alt bölümlerde, önemli BİT uygulamalarına ilişkin detaylı bir literatür incelemesi sunuyoruz. Elektronik sağlık kayıtlarının uygulanması ile başlayan ve bir dizi karar destek sistemi, bilgisayar tabanlı hekim istek giriş sistemi, advers ilaç olay ve uyarı sistemleri ve vaka raporlama sistemleri ve gözcü sistemlerle devam ediyoruz. Sonuç olarak, kullanıcı dostu, hasta güvenliğini sağlayan ve risk yöneten BİT sistemlerinin gelecekte izlenmesini sağlayabilen bu sistemlerin bakış açlarına ve bunların bulgularının analizine yoğunlaşıyoruz.

Hasta güvenliği alanındaki e-sağlık uygulamalarının, uygulama koşullarının dikkatli bir biçimde değerlendirilmesi ve planlanması durumunda potansiyel bir yarar sağladığı ortaya çıkmaktadır. Uygulamanın teknik olabirliğini dikkate alma zorunluluğunun yanında kültür, organizasyon, yasal ve düzenleyici koşullar, etik meseleler ve kalite güvencesi ile ilişkili tüm konuların farkında olmaya devam etmelidir. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin kendisine, BİT kullanımının davranışsal yönlerine ve uygun değerlendirme ve denetim metodolojilerinin kullanımına yönelik gelecek araştırmalara da ihtiyaç bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, zaten mevcut olan teknolojilerin koordinasyonu ve entegrasyonunun da hasta güvenliği ve risk yönetimi alanı için umut verici bir araştırma sahası olduğu görülmektedir.

Elektronik sağlık kaydının uygulanması

Çoğu Avrupa ülkesinde, son yıllarda e-sağlık alanındaki en önemli gelişmelerden birisi ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerin üçünde de elektronik sağlık kaydının uygulanmasının yayılması olmuştur.

Birleşik Krallıkta, ulusal sağlık hizmetlerinde Bilgi Teknolojisi için Ulusal Program (National Programme for Information Technology (NPfIT)) Sağlık Bakanlığı'nın ulusal sağlık hizmetlerinin Sağlık için Bağlantı dairesi tarafından ulaştırılmaktadır. Ulusal bakım kayıt sisteminin 2010 yılında tamamen fonksiyonel hale gelmesi beklenmektedir. Birleşik Krallık'taki çoğu vakıf hastanesi, bu açılımın kendilerine hasta kayıtlarının kaybolmamasını ve ilaç yazmada daha iyi kontrol olmasını sağlamada yardımcı olacağını öngörmektedir. Birleşik Krallıkta, bu iki mesele geçmişte önemli sayıda hasta güvenliği vakasına yol açmıştır. Birleşik Krallık Sayıştay (Ulusal Denetleme Bürosu; National Audit Office), bilgi teknolojilerinin yalnızca ilaç hatalarını engellemeye, geçmişte kapsayan denetimleri desteklemeye yardımcı olarak değil, aynı zamanda sağlık bakımı uzmanlarına bilgi sağlamaya yardımcı olarak hasta güvenliğini iyileştirmede oynaması gereken anahtar rolü vurgulamaktadır. Ulusal Denetleme Bürosu, Bilgi Teknolojisi için Ulusal Programı ulaştırmakla görevli daire olan Sağlık için İrtibat dairesinin, Birleşik Krallık Ulusal Hasta Güvenliği Dairesinden programın şartlarını sağlamasını istediğini kaydetmektedir. Hasta güvenliğinin sistemin içsel bir özelliği olarak sağlanması istenir. Bu nedenle, Birleşik Krallık'ta, BİT hasta güvenliğinin önemli bir kolaylaştırıcısı olarak görülür.

Ülkede şimdiye kadar yapılan faaliyetlere ilişkin değerlendirmesinde, bu rapor, görüşlerini "Ulusal Sağlık Kaydı, kayıp ya da iyi tamamlanmamış kayıtlar hasta güvenliği vakalarına katkıda bulunan asıl etmen olduğundan, güvenliği iyileştirmek için önemli bir potansiyele sahiptir" şeklinde ifade etmektedir.⁷³

Birleşik Devletler'de, Tıp Enstitüsü, kağıttan elektronik tabanlı bir hasta kayıt sistemine geçilmesinin, en gelişmiş hasta güvenliğini sağlayacak tek adımlı bir geçiş olmasını önermektedir. Birleşik Devletler ulusal sağlık bilgi altyapısı (US National Health Information Infrastructure (NHII)), sağlık bakımında BİT açığını kapatmak için oluşturulmuştur. Ulusal sağlık bilgi altyapısının amacı güvenli, güvenilir ve adapte edilebilir bir ulusal altyapıdır. Bu altyapı, son derece dağınık, değişken, bağımsız olarak yönetilen, çok sıralı, kurum içi, klinik bilgi ya da iletişim teknoloji sistemleri ve uygulamalarının desteklenmesi ve birbirine bağlanmasını sağlayabilmelidir.

Kapsamlı elektronik sağlık bakım kayıt sistemlerinin uygulanması Birleşik Devletlerde yavaş ilerlemesine karşın, laboratuvar sonuçlarının bilgisayar tabanlı raporlanması gibi belirli alanlarda önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Elektronik sağlık bakım kayıtlarının kullanımına ilişkin iki durum Reid ve diğerleri tarafından belgelenmiştir.⁷⁴ Veteranlar Sağlık Bilgi Sistemleri ve Teknoloji Mimarisi (Veterans Health Information Systems and Technology Architecture), yoğun bakım üniteleri ve diğer hastanede tedavi gören hasta alanlarından, ayakta tedavi görenlerin bakım ortamlarına, uzun dönemli bakım ortamlarına ve evde yapılan bakım ortamlarına kadar olan bir bakım sürecini desteklemektedir.

Veteranların Sağlık İdaresi Bilgisayar Tabanlı Hasta Kayıt Sistemi (Veterans Health Administration Computerised Patient Record System), sağlık bakım sağlayıcılarının inceleme yapabildiği ve hastaların medikal kayıtlarını güncelleyebildiği ve ilaçlar, özel prosedürler, x-ışınları, görüntüleme, hastabakıcı gereksinimleri ve laboratuvar testleri için komutların girilebildiği tek bir arayüz sağlamaktadır. Birleşik Devletler, Florida, Jacksonville'deki Mayo Clinic'te, Klinik Uygulama Otomasyon Projesi (Automation of the Clinical Practice Project) 1993 yılında başlatılmıştır. Hasta güvenliğini geliştirmek, hekim verimliliğini arttırmak ve maliyetleri azaltmak için kağıtsız ilaç uygulamasına geçişi amaç olarak benimsemiştir. Kliniğin kağıda dayalı son kaydı üç yıl sonra, 1996'da görülmüştür. Yalnızca 2002 yılı itibarıyla, 445.000 hasta ziyareti bilgisayar tabanlı bir hasta kayıt sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Karar destek sistemleri

Karar destek sistemleri, çeşitli e-sağlık uygulamalarını bünyesine katan geniş kapsamlı çözümlerdir. Özellikle, karar destek sistemleri ve Bilgisayar Tabanlı Hekim İstek Girişi (sonraki bölümde ayrı olarak değinilecektir), birbirleri için son derece tamamlayıcı sistemlerdir ve ideal olarak tek bir çözümde birleştirilmelidir.

Karar destek alanının geniş olmasından dolayı, karar destek sisteminin çeşitli tanımları bulunmaktadır. Genel bir düzeyde, karar destek sistemleri yarı yapılandırılmış sorunlarla ilgilenen idari karar vericiler için "bilgisayar tabanlı destek" olarak tanımlanabilir⁷⁵. Bununla birlikte iki tip karar destek sistemi bulunmaktadır: iş ve klinik. Bu iki tip sistem amaç ve içerik bakımında önemli ölçüde farklılık gösterir fakat aynı zamanda birçok ortak unsur paylaşır. Potansiyel olarak, bunlar iş karar desteği ile klinik karar desteğinin entegrasyonu yoluyla kurulacak faydalı sinerjiler yaratır.⁷⁶

Liu ve diğerlerine (2006) göre, bir 'karar aracı' "duruma özgü öneri oluşturmak için hasta verilerini kullanan ve sağlık uzmanları, hastaların kendisi ya da bunlarla ilgilenen başkaları tarafından hastalara ilişkin karar almayı destekleyen aktif bir bilgi kaynağıdır".⁷⁷ Bu tanım, Wyatt ve Spiegelhalter'ın 1991'de yaptığı "duruma özgü öneri oluşturmak için hasta verilerinin iki ya da daha fazla maddesini kullanan aktif bilgi sistemleri" olan bilgisayar tabanlı karar yardımcılarının tanımının güncellenmiş ve daha genel bir versiyonudur.⁷⁸

Klinik ortamda güvenlik üç meseleye dayanmaktadır. İlk olarak, zarar olasılığını azaltan yapılara dayalıdır; ikinci olarak elverişli sonuçları arttırmak için kanıtlara dayalıdır; ve üçüncüsü açık talimatlara dayalıdır.

Açık bilgisayar tabanlı karar destek araçları klinik karar verme sürecini standardize etmekte ve farklı hekimlerin aynı tanısallık ya da terapötik talimatlara varmasını sağlamaktadır. Basit bilgisayar tabanlı algoritmalar hatırlatıcılar, uyarılar ya da başka bilgiler oluşturmaktadır, diğer taraftan daha kompleks kuralları kapsayan protokoller klinik karar hata oranını azaltmaktadır. Açık bilgisayar tabanlı protokoller hasta verileri ile yönetildiğinde, protokol çıktısı ya da talimatlar hastaya özgüdür. Böylelikle, klinik kararları standardize ederken bireyselleştirilmiş tedavi sağlamaktadır. Değişimdeki beklenen azalma ve kanıt esaslı tavsiyelerle uyumdaki artışın hata oranını azaltması ve hasta güvenliğini artırması amaçlarıdır.⁷⁹ Karar destek sistemlerinin geçmişi 1974'e kadar uzandığından, klinik bağlamda karar destek sistemlerinin kullanımıyla toplanan kanıtların ilk gelişiminden bu yana otuz yıllık dönemde birçok farklı inceleme gerçekleştirilmiştir. Bunların en önemlileri Ek 1'de vurgulanmaktadır.

Çok yakın zamanda, karar destek sistemlerinin geliştiricilerinin mevzuat konularından daha haberdar olmalarının gerektiği kaydedilmiştir. Örneğin, hasta değişkenlerini ölçen ve otomatik olarak ilaç infüzyon cihazını ayarlayan kapalı döngü sistemlerinin aksine, karar destek sistemleri şu anda Birleşik Krallık'ta yönetmelikten muaf olmasına karşın bu durum değişebilir.⁸⁰ İngiltere'de Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmeliyet Enstitüsü (National Institute for Health and Clinical Excellence), şu anda karar destek sistemlerinin klinik maliyet verimliliğini test etmek için metotlar denemektedir.⁸¹ Bu denemenin Ulusal Klinik Mükemmeliyet Enstitüsü çalışma programının kalıcı bir unsuru haline gelmesi durumunda, karar destek sistemlerinin Birleşik Krallık ulusal sağlık hizmetlerine dahil edilmesinde düzenleyici bir katkı olarak işlev görecektir.

Bilgisayar tabanlı hekim istek girişi

Bilgisayar tabanlı hekim istek girişi (Computer Physician Order Entry (CPOE)), bakımları altındaki hastaların tedavisi ile ilgili olarak hekimlerin talimatlarını elektronik olarak girdikleri ve doğrudan sorumlu kişiler ya da servislerle iletişim kurdukları bir işlem olarak tanımlanabilir. Geçmişte, bu istekler ya elle yazılmakta ya da sözlü olarak iletilmekteydi ve bu da medikal hatalar yol açıyordu.⁸² Klinik karar destek sistemleri, değişen derecelerde hemen hemen tüm bilgisayar tabanlı hekim komut girişi (CPOE) sistemlerinde kurulur ve bunlar ilaç dozları, ilaçların kullanım yolları ve frekansları ile ilgili ve ilaç alerjisi, ilaç-laboratuvar değerleri, ilaç-ilaç etkileşimleri, kontroller ve kılavuzlar gibi daha sofistike verilere ilişkin bilgisayar tabanlı temel öneriler sağlar.⁸³ Bilgisayar tabanlı hekim komut girişi, şu anda mevcut olan tedarikçi yazılımlarını kullanan çeşitli fiziksel ve teknik ortamlarda uygulanabilir. Bununla birlikte, bilgisayar tabanlı hekim komut girişi aynı zamanda kaynak-yoğun, zaman alıcı ve pahalı olabilir.⁸⁴

CPOE sistemlerinin savunucuları, bunların sırasıyla hasta güvenliğinde kanıtlanabilir ilerlemelere yol açarak kopyalama hatalarında azalma sağladığını savunmaktadır. Bunun yanı sıra, hasta tanılarında, mevcut ilaç tedavilerine ve ilaç etkileşimlerine ya da alerjileri geçmişine ilişkin veriler içeren CPOE sistemleri reçete yazma hatalarını önemli ölçüde azaltabilir.⁸⁵ CPOE sistemleri, aynı zamanda klinisyenin standart bakım yönergeleri ile uyumunu artırarak ve bu suretle de bakımdaki değişiklikleri azaltarak bakım kalitesini iyileştirir.

2001 yılında Amerikan Tıp Enformatik Fakültesinde (American College of Medical Informatics) gerçekleştirilen bir tartışma⁸⁶, Birleşik Devletler'de bilgisayar tabanlı istek giriş arayüzüne ilişkin ulusal düzeyde bir düzenleyici direktifin sağlık bakımının ulaştırılmasında riskten çok fayda sağlayacağı önerisine odaklanmıştır. Her iki taraf istek girişinin potansiyel faydalar sağladığını kabul etmiştir. Öneriyi destekleyenler kamu güvenliğine faydalarına vurgu yapmış ve ödeme yapanların kalite için ödeme yapmada çok az ekonomik teşviğe sahip olduğuna dikkat çekmiştir, diğer taraftan böyle bir direktif tedarikçileri kendi sistemlerinin kullanılabilirliğini ve değerini geliştirmeye zorlayacaktır.

Karar destek sistemleriyle kombine edilen CPOE üzerine yapılan dört çalışma Kaushal ve Bates tarafından analiz edilmiştir.⁸⁷ Bunlar arasında ilk çalışma ciddi ilaç tedavisi hatalarında % 55'lik bir azalma saptamıştır. İkincil bir sonuç olarak bu çalışma önlenemez advers ilaç olaylarında % 71'lik bir azalma saptamıştır. Bir zaman serileri analiz olan ikinci çalışma, kaçırılan doz hatalarını

ve keşişmeyen ciddi ilaç tedavisi hatalarını kapsam dışında tutarak tüm ilaç tedavisi hatalarında önemli azalmalar saptamıştır. Hatalarda olanak sayısı için düzeltme yapılmasıyla, günlük advers ilaç olaylarının toplam sayısı/100 hasta oranı 14.7'den 9.6'ya düşmüştür ($p=0.09$). Önlenebilir advers ilaç olaylarının alt kategorisi için, sınırdaki istatistiksel anlamlar düzeyinde 5'ten 2'ye doğru bir azalma sağlanmıştır ($p=0.05$).

Diğer taraftan Overhage ve diğerlerinin çalışması sonuç istek oranında % 100'den daha fazla ilerleme ortaya koymaktadır ($p<0.0001$). Overhage ve meslektaşları tarafından CPOE'nin somut dört faydası özetlenmektedir⁸⁸:

1. Kayıp istekleri, kopyalama süresini ve maliyeti azaltan klinik işlemlerdeki gelişme.
2. Okunaksız el yazısı ve tamamlanmamış yazılı isteklerden kaynaklanan belirsizlikte azalma.
3. Uygun maliyetli karar verme desteği, formüller uyumunun artırılması; uygun maliyetli ilaç siparişi; ilaç kullanımı, kullanım yolu, dozaj, süre ve aralıkların uygunluğu.
4. Test fazlalığında azalma; ve izleyen, bağlı ve sonuç istekte ilerleme.

Teich ve meslektaşları tarafından ilaç çeşidi, dozları ve frekanslarındaki beş reçete gelişmesi kanıtlanmıştır⁸⁹. Analiz edilen tüm sistemler dahili olarak geliştirilmiştir ve piyasadaki ticari bir organizasyondan satın alınmamıştır.

İlaç reçeteleme tıpta karar destek sistemlerinin kullanımı için önemli bir alandır. Kararlar yazılırken doktorlar tarafından sağlanan ilerlemeler hastanın zararına yol açan birçok hatayı engelleyebilir ve ülkenin ilaç faturalarında önemli oranda tasarruf sağlayabilir.⁹⁰ CPOE'nin ilaç kullanım süreci üzerindeki etkisi dikkate alındığında, eczacılık bu alanda önemli bir aktör olarak tanımlanmıştır. Kesinlikle, eczacılığın CPOE uygulamasında karar sürecine dahil edilmesi gerekir. CPOE -eczacılık koordinasyonlu bir çevrede, CPOE sisteminin ilaç siparişi, eczacılığın veri alanlarıyla açık bir biçimde eşleşmesi gereken veri alanları içerir.⁹¹

Birleşik Krallık'ta Ulusal Sağlık Hizmetleri Wirral Vakıf Hastanesi'nde yapısal, BİT destekli ilaç kullanım yollarının başlatılması, spesifik yüksek riskli ilaçlarının yazılmasındaki hataları etkili bir biçimde azaltmıştır. Örneğin, düşük molekül ağırlıklı heparin yazılmasındaki % 82'lik bir hata oranı (bir denetleme yoluyla tanımlanmıştır) ortadan kaldırılmıştır. Benzer şekilde, pediatride, yapısal yollar pediatristler için spesifik hata oranlarının % 26'dan % 4'e kadar ve pediatri

dışı uzmanlar için % 76'dan % 7'nin altına kadar azaltılmasını sağlamıştır. Bunun yanı sıra, otomatikleştirilmiş bir ilaç hazırlama sisteminin başlatılması ilaç tedavisi hataları riskini azaltmıştır, diğer taraftan elektronik reçeteleme reçetelerin okunurluğunu artırmış ve eksiksiz olması yönünde adım atmıştır. Ayrıca, iş süreçlerini destekleyen BİT uygulamalarının kullanımı, personele yatan hastaların yanında klinik aktiviteler için zaman sağlamıştır.

Bununla birlikte, birçok hekim CPOE'ye dayalı sipariş vermenin kağıda dayalı sipariş vermeden daha uzun zaman alacağına ilişkin kaygılarını ifade etmektedir. Hekimler üzerindeki zaman yükünü azaltabilen CPOE özellikleri karmaşık durumlar için (örneğin bypass greft cerrahisinden sonra ilk hasta yönetimi için) önceden belirlenen sipariş derlemelerinin kullanımını, hastane ya da büro haricindeki yerlerden CPOE'lerine erişimi, yeterli eğitimi, hastaya ve referans verilere kolay erişimi ve teknik uygulamaya gelişen yatkınlık düzeyini kapsamaktadır. Sistemin sürekli olarak rafine edilmesi de zamanla verimliliği artırabilir. Hataları önleyen uyarı ve hatırlatıcıların bulunması ve bilgi açısından zengin bir ortamda komut verilmesi de bilgisayar tabanlı komut verilmesini daha tatmin edici bir deneyim haline getirebilir.

"Computerized Physician Order Entry: A Look at the Vendor Marketplace and Getting Started" (2001) isimli rapor⁹², hastanelerde karar vericilere kendi CPOE çabalarını organize etmek ve uygun bir CPOE çözümü için araştırma başlatmak için yardımcı olan bir başlangıç bilgi seti sağlamaktadır. Bilgi kaynakları tedarikçi tanıtımlarını ve İlk Danışmanlık Grubunun önceki bilgi ve tecrübeleri ile kombine edilen tedarikçi ve CPOE proje yöneticileri arasındaki görüşmeleri kapsar. CPOE'nin spesifik klinik karar destek özellikleri, birtakım CPOE sistem öncüleri ile yapılan önceki temaslar ve görüşmelerden elde edilenlerle tanımlanmaktadır.

California SağlıkBakım Vakfı ve İlk Danışmanlık Grubu aynı zamanda toplum hastanesi ortamlarından CPOE uygulanmasına ilişkin bilgi sağlamak için bir araştırma çalışmasına da sponsor olmuştur⁹³. Bu araştırma, evrensel bir CPOE ile birlikte işleyen bir CPOE sisteminin toplum hastanelerinde nasıl uygulanabileceğine ve CPOE'nin hastane istek yönetimine en iyi nasıl dahil edilebileceğine odaklanmaktadır. Bunlar, iyi teknoloji yönetimini kapsayan dikkatli bir planlamanın gerekli olduğu ve ayrıca iyi iletişimi kapsamaması gerektiği sonucuna varmaktadır. Benzer şekilde, CPOE uygulamalarının analizinde, Sittig ve Stead (1994)⁹⁴, sistemin işlemesi için temel bileşenlerin bulunması gerektiğine işaret etmektedir. Bunlar aşağıdakileri kapsamaktadır: bu sistem hızlı ve kullanımı kolay olmalıdır, kullanıcı ara yüzü tüm durumlarda tutarlı davranmalıdır, kurumlar uygulamadan önce klinisyenler tarafından geniş ve

kararlı katılıma ve talimatlara sahip olmalıdır, organizasyonun ileri gelenleri kendilerini projeye adanmalıdır ve bir sorun çözücü ve kullanıcı grubu prosedürle ilgili sorunlara ilişkin çalışma yapmak için düzenli olarak toplanmalıdır.

CPOE sistemlerinin uygulanması karmaşık bir girişim olduğundan, Kuperman ve diğerleri (2003)⁹⁵, bunun bir organizasyon tarafından uygulanacak olan ilk bilgisayar tabanlı klinik sistem olmaması gerektiğine ilişkin olarak uyarılmaktadır. CPOE'nin uygulanması kendi çapında yeterince büyük bir projedir; bu nedenle organizasyonlar başka büyük idari ya da klinik bilgi sistem projelerini eş zamanlı olarak üstlenmekten kaçınmalıdır. Bunun yanı sıra, tedarikçi teklifleri süratli bir biçimde gelişmektedir, bu nedenle alıcılar ilgili belirli yazılımın detaylarını anlamada dikkatli olmalıdır. CPOE uygulama modelleri oluşturmak ve değerlendirmek ve farklı büyüklükteki ve farklı personel modellerine sahip olan kurumlar için var olan spesifik sorunları anlamak için daha fazla araştırma gerekmektedir. Genel olarak, bir CPOE projesi için yatırımın geri dönüşünün hesaplanması güç olabilir, çünkü temel süreçlerin başlangıç maliyetlerinin belirlenmesi zordur; bazı yararların ölçümü kolay değildir (örneğin geliştirilmiş bölümler arası iletişim ve stratejik konumlandırma); ve günümüzde çoğu organizasyon ilaç tedavisi hatalarını ve advers ilaç olaylarını ölçmemektedir. CPOE, bu gibi organizasyonel girişimler için kalite iyileştirmesi, hasta güvenliği ve maliyetin azaltılması gibi destekleyici teknolojiler olarak görülmelidir. CPOE sistemi, ilave olarak sadece bir bilgi teknolojisi girişimi dışındaki amaçlara ulaşmak için organizasyonel bir stratejinin bir parçası olarak düşünülmelidir.

Gerçekten, bazı yazarlar CPOE sistemlerinin kullanımının potansiyel tehlikelerine dikkat çekmiştir. Avustralya, Birleşik Devletler ve Birleşik Krallıkta yapılan çalışmalar, ticari reçeteleme sistemlerinin genellikle önemli ilaç etkileşimlerini daima aynı tarzda saptayamadığını, bunun muhtemelen bunların bilgi tabanlarındaki hatalardan kaynaklandığını saptamıştır. Elektronik ilaç tedavisi yönetim sistemleri, kullanıcı ara yüzü tasarımından dolayı ve ayrıca işyerindeki sistem kullanıcılarının faaliyetlerini etkileyen dikkat dağıtıcı unsurlar gibi olaylardan dolayı yeni hata tipleri oluşturabilir⁹⁶. Han ve diğerleri (2005)⁹⁷, ticari olarak satılan bir CPOE sisteminin başlatılmasından sonra çocuk mortalitesinde beklenmeyen bir artış saptamıştır. Tek değişkenli analiz, mortalite oranının CPOE sistemi uygulanmadan önceki % 2.80'lik orandan (1394'te 39), CPOE sistemi uygulanmasından sonra % 6.57'ye (548'de 36) yükseldiğini ortaya çıkarmıştır. Şimdiye kadar bu olgu açıklanamamıştır. Bu nedenle, kurumlar mortalite etkilerinin gözetiminde ihtiyatlı olmalıdır. Koppel ve diğerleri (2005)⁹⁸, CPOE aracılığıyla ilaç tedavisi hatalarında azalmaya vurgu yapılmış olmasına

karşın, CPOE tarafından kolaylaştırılan ilaç tedavisi hata tiplerinin varlığına daha az odaklanıldığını eklemektedir. Bunlar, CPOE sisteminin gerçekte 22 çeşit ilaç tedavisi hatasını kolaylaştırdığını saptamıştır, örneğin parçalanmış CPOE sistemi hastaların ilaç tedavisi geçmişinin tutarlı görünümünde sorun çıkarmaktadır. Benzer şekilde, Handler ve meslektaşları⁹⁹ (2004), CPOE ve karar destek sistemleri belirli hata tiplerini azaltabilmesine karşın, bunların aynı zamanda klinisyenleri yavaşlatabildiğini ve diğer hata tiplerini arttırabildiğini saptamaktadır. Başarı sağlamak için, CPOE ve karar destek sistemlerinin, sistemler ve iş akışlarına kusursuz entegrasyonu gerekmektedir.

CPOE uygulama modelleri oluşturmak ve değerlendirmek ve farklı büyüklükteki ve farklı personel modellerine sahip olan kurumlar için var olan spesifik sorunları anlamak için kesinlikle daha fazla araştırma gerekmektedir. Bu bağlamda, insan faktörü analizi değerli araştırma girdisi sağlayabilir.

Advers olay ve uyarı sistemleri

CPOE sistemleri hataları önlemeyi amaçlarken, bilgisayar tabanlı advers olay sistemleri advers olay olabilen durumların meydana gelmesini denetlemeyi ve belirli göstergeler bulunduğu klinikleri uyarıyı amaçlar. En yaygın advers olaylar nosokomiyal enfeksiyonlar ve advers ilaç olaylarıdır; sonuç olarak, BİT sistemleri özellikle bu alanlarda test edilmiştir.¹⁰⁰

Çoğu kurum advers ilaç olaylarını tespit etmek için spontan vaka raporlamayı kullanır (doğrudan hasta bakımına odaklanmış olan hemşirelerden, eczacılardan ve hekimlerden elde edilen yalnızca gönüllü raporlara dayanır); bununla birlikte bu metod genel olarak etkisiz olarak görülür çünkü yaklaşık 20 olaydan yalnızca birisini tanımlar.¹⁰¹ Bunun aksine, çoğu BİT denemeleri rapor edilen advers ilaç olaylarının sayısında önemli bir artış saptamıştır. Aynı zamanda otomatik uyarılar da kritik laboratuvar sonuçlarına sahip olan hastalar için tedavi verilene kadar geçen süreyi geliştirebilir.¹⁰² Olay denetimi ve doğal dil işleme gibi araçlar, belirli advers olay tiplerini ucuz bir şekilde tespit edebilir. Bu yaklaşımlar, advers ilaç olayları ve nosokomiyal enfeksiyonlar gibi bazı advers olay tipleri için zaten iyi işlemektedir ve bazı hastanelerde rutin kullanımdadır. Bu tekniklerin, özellikle daha fazla bilgi bilgisayar ortamına aktarıldıkça geniş bir advers olay dizisinin saptanmasına iyi adapte edildiği görülmektedir.¹⁰³

Bir inceleme yazısında, Gandhi ve Bates¹⁰⁴, özellikle alerjik reaksiyonlarla ilgili uyarı sistemleri ile advers klinik sonuçlarda elde edilen önemli azalmaları ortaya

koyan bir çalışma hakkında rapor hazırlamıştır. Çeşitli çalışmalarda, laboratuvar değerleri ile ilgili yanıt zamanlarında önemli ilerlemeler rapor edilmiştir. Başka bir çalışma ciddi renal bozuklukla ilişkili risklerde önemli azalmalar bildirmektedir. Bunun yanı sıra, önerilen faaliyetlerle birlikte uyarılara dayalı olarak hekim davranışında önemli değişimler ve terapide değişiklik rapor edilmiştir.¹⁰⁵

Bilgisayar tabanlı bir tarama sisteminin geliştirilmesi ve sürdürülmesi genel olarak en az üç adımı kapsar. İlk ve en çetin adım hasta verilerinin elektronik formda toplanmasıdır. İkinci adım, bir advers olayla tutarlı olan verilere sahip olan vakalar bulmak için sorgular, kurallar ya da algoritmaların verilere uygulanmasıdır. Üçüncü adım, sorguların kestirimci değerinin manuel inceleme yoluyla belirlenmesidir. Hasta güvenliği çalışmasına en çok uygulanan veri kaynağı, genellikle Uluslar arası Hastalık Sınıflandırması (ICD)-9-CM ve Mevcut Prosedürel Terminoloji (CPT) kodları formunda olan tanı ve prosedürlerin idari kodlamasıdır. Bu kodlama, klinik olarak ilgili verilerin her yerde bulunan birkaç kaynağından birini temsil eder.

Eczacılık verileri ve klinik laboratuvar verileri, kodlanan verilerin başka iki yaygın kaynağını göstermektedir. Frekansın artırılması ile birlikte, hastaneler ve uygulamalar hastanede bulunan hasta istek giriş sistemleri ve ayakta tedavi sistemleri gibi ışaksız tabanlı sistemler kurmaktadır. Bununla birlikte, bu bilgiler ışaksız tabanlı sistemlerin artan popülerliğine karşın kodlanmış formda nadiren bulunmaktadır.¹⁰⁶

Bilgisayar tabanlı advers ilaç olayı uyarı izleme sistemleri, advers ilaç olaylarının varlığını akla getiren sinyalleri taramak için kural setleri kullanmaktadır. Üzerinde en sık çalışılan kural setleri (ya da "tetikleyiciler") sıklıkla bir advers ilaç olayını yansıtan ilaç isimlerini (örneğin nalokson, kayeksalat), ilaç-laboratuvar etkileşimlerini (örneğin heparin ve yüksek Kısmi Tromboplastin Zamanı - PTT) ya da tek başına laboratuvar seviyelerini (örneğin yüksek digoksin seviyeleri) tarayan kural setleridir. Basit versiyonlar yalnızca eczacılık ve laboratuvar verileri ile uygulanabilir, bununla birlikte iki veri tabanı arasında bağlantı kurulduğunda sinyallerin pozitif kestirimci değeri ve verim daha yüksektir.¹⁰⁷

Kuperman ve diğerleri (1999)¹⁰⁸, otomatik bir uyarı sisteminin kritik laboratuvar sonuçları olan hastalar için tedavi verilene kadar geçen süre üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Bunların elde ettiği sonuçlar, uyarı sisteminin gerçekten bu hastalar için uygun tedavi verilene kadar geçen süreyi azalttığını göstermektedir ve bunlar bu teknolojilerin bakım kalitesini iyileştirme potansiyelini teyit etmektedir. Bunlar, müdahale grubunun uygun bir tedavi verilene kadar

% 38 daha kısa medyan zaman aralığına sahip olduğunu saptamıştır (1.6 saate karşılık 1.0 saat P=0.003). Bu çalışma, Birleşik Devletler Massachusetts, Boston'daki 720 yataklı bir tersiyer bakım hastanesi olan Brigham Kadın Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Hastanede yatan hasta olgularında, bir olayın görülebildiği sinyallere bakarak ve daha sonra araştırması için birisini -genellikle bir klinik eczacıyı- uyararak advers ilaç olaylarını belirlemek için hastane bilgi sistemleri kullanılabilir. Bu yöntemlerin daha geniş uygulaması ile ortaya çıkan bir sorun, bilgisayar monitörlerinin hem ilaç hem de laboratuvar verilerini kullanması ve çoğu hastanede ilaç ve laboratuvar veri tabanlarının entegre edilmemiş olmasıdır. Yine de, bu yaklaşım daha az sofistike bilgi sistemlerine sahip olan kurumlarda, ayrı bir veri tabanı oluşturmak için her iki sistemden bilgi transfer edilmesi yoluyla başarıyla uygulanabilir. Ayakta tedavi gören hasta çevrelerinde advers ilaç olay oranları ile ilgili az veri bulunmaktadır.^{109, 110} Elektronik medikal kayıtların ayakta tedavi gören hastalara ilişkin bilgi toplanmasını, hastanede tedavi gören bir hasta ortamındaki ile benzer metotlar kullanarak kolaylaştırabildiği ileri sürülmüştür.

Karar Destek Sistem Tasarımı ve Ayakta Tedavi Edilen Hastaya İlaç Yazmak İçin Uygulanması: Reçete Yazma Çalışmasında Güvenlik, ayakta tedavi¹¹¹ edilen hastalar için potansiyel ilaçla tedavi hatalarını azaltmak için karar destek sisteminin (yani uyarı ve hatırlatıcılar) etkinliğini incelemektedir, ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Klinisyenler net, öz ve kullanılması kolay olan ve uyarı metninde minimum bilgi içeren karar destek uyarılarını tercih eder,
- Hasta güvenliği ile ilgili uyarılar, daha rutin sağlık bakım uyarılarından daha kullanışlı olarak görülür. İş akışında uygun olmayan bir yerde görülen uyarılar geçersiz kalırlar, diğer taraftan ilaç reçete etme sırasındaki uyarılar genel olarak daha kullanışlı olarak görülür,
- Reçete eden kimseler, ilaç etkileşimleri, uygun ilaç dozlaması ve hasta alerjileri ile ilgili uyarıları tercih eder,
- Uyarı metnindeki küçük farklılıklar anlaşılabilirliği önemli ölçüde yükseltir ve uyarıların kabul edilme olasılığını artırır.

Bakım için gelen 15.665 hastayı da içeren 23.064 hasta için elektronik medikal kayıtlardan elde edilen bir yıllık verilerin dahil edildiği bir değerlendirmede, yıllık olarak 864 ilaç olayı tanımlanmıştır¹¹². Hep birlikte, bu olayların % 9'u metin taraması kullanılarak tanımlanmıştır, bunların % 6'sı alerji kayıtları, % 3'ü

bilgisayar tabanlı olay izleme ve yalnızca % 0.3'ü ICD-9 kodlama olmuştur. Metin taramasının hakimiyeti şaşırtıcı bir sonuç olmuştur ve veriler kodlanmamış olsa bile elektronik bir medikal kayıta mevcut klinik bilgilere sahip olmanın önemine vurgu yapmaktadır.

Çoğu organizasyon tarafından advers olayları tespit etmek için kullanılan yürürlükteki yaklaşım - spontan raporlama - net bir biçimde yetersizdir. Advers ilaç olaylarını ve nosokomiyal enfeksiyonları saptamak için bilgisayar tabanlı teknikler yaygın kullanım için yeterli derecede geliştirilmiştir. Bunlar spontan raporlamadan çok daha doğrudur ve manüel grafik incelemeden daha zamanlı ve uygun maliyetlidir. Araştırma, başka tip advers olaylar için elektronik medikal kayıtları araştırıp bulmak için muhtemelen doğal dil işleme gibi araçları kullanan tekniklerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Elektronik medikal kayıtların temel bir faydası, bunların advers olayların frekansını saptamak ve bu olayların sayısını azaltmak için metotlar geliştirmek için kullanılabilmesidir.¹¹³

Bununla birlikte, bilgisayar tabanlı karar uyarıları yalnızca konuyla ilgili olmaları durumunda etkili olabilir. Klinisyenlerin her ilacın potansiyel zararlarına karşı fazla uyarılması halinde, aşırı bilginin "uyarı körlüğüne" yol açması mümkündür. Bu nedenle, klinisyen en ilgili ve önemli detayları saptayamaz ya da daha da kötüsü, uyarıları bütünüyle değiştirebilir ve hastaların hayatını daha da riske atar.¹¹⁴ Bununla birlikte, çalışmalar, hekimlerin bilgisayar tabanlı uyarı sistemlerini uygun gördüğünü göstermektedir. Bir çalışma, uyarı alan hekimlerin-yanıt verenlerin yüzde kırk dördünün uyarıların yararlı olduğunu ve % 65'inin bunları almaya devam etmek istediğini göstermiştir. Uyarıların yalnızca sorumlu hekime gönderildiği başka bir çalışmada, hekimlerin-cevap verenlerin % 95'i bunları almaktan memnun kaldığını ifade etmiştir.¹¹⁵

Vaka raporlama sistemleri

Daha geniş bir ölçekte, bazı ülkeler ulusal ya da bölgesel vaka ya da olay raporlama sistemlerini zaten uygulamıştır ya da uygulanması düşünülmektedir -sağlık dışı çeşitli alanlarda da kullanılan bir kavram. Çeşitli yerel kaynaklardan elde edilen hasta verilerinin toplanması yoluyla, bu sistemler biyo-gözetleme için ve bir biyoterörizm saldırısı ya da bir epidemik salgın durumunda hızlı uyarı ve olgu izleme için kullanılabilir. İyileştirilmiş hasta sağlığı ve güvenliği için sağlık bakım bilgilerinin yer aldığı bir sisteminin faydalarının şunlar olması beklenir:

• **Hasta tanıları ve tedavisinin özellikleri ve yerleri için otomatik izleme:**

Bu sistemler medikal araştırma ve medikal uygulama, biyo-gözetleme, hastalık salgınlarına ya da kimyasal veya biyolojik saldırılara hızlı yanıt gibi faaliyetleri ve gelişmiş advers ilaç etki denetimini destekleyebilir. Elektronik bir sağlık bilgi alışverişi advers ilaç etkilerinin daha derinlemesine denetimini sağlayacaktır ve vatandaşlar ilaçlarını almalarının artık güvenli olmaması halinde otomatik olarak bilgilendirilebilir.

• **İzleme araştırması ve hastalık insidansı:** Sağlık bakım bilgilerinin yer aldığı bir sistem olmadan hastalık ve sakatlık eğilimlerinin doğru bir biçimde izlenmesi mümkün değildir. Bir hastalığın nasıl yayıldığına izlenmesi sağlık memurlarının tehlikenin büyüklüğünü anlamalarına yardımcı olur. Belirli bir alan içerisinde hastalıkların ne kadar hızlı yayıldığına bakarak, memurlar hastalığı kontrol etmek için gerekli olan aşı sayısını doğru şekilde belirleyebilir.

• **İlk müdahale ekipleri için en iyi araçlar:** Bu sistem aynı zamanda ilk müdahale ekiplerini destekleyecektir. Acil çalışanları biyolojik tehditler için aşılara ve tedavilere ilişkin en güncel bilgileri alacaktır. Bunlar, yaptıkları işi hastaneler ve kliniklerle daha verimli bir biçimde koordine edebilir ve tüm sağlık bakım sağlayıcıları bir sağlık krizi ya da salgın durumunda bakım ve yardım sağlamak için güncel bilgileri kolayca elde edebilir.

Çeşitli ülkeler, medikal hataların ve advers olayların çeşidi, oranı ve frekansına ilişkin bilgileri toplayabilen ulusal ya da bölgesel olay raporlama sistemlerini zaten uygulamakta ya da düşünmektedir. Örneğin Avustralya'da, 1987 yılında başlangıçta yalnızca anestezi alanında AIMS isimli bir vaka raporlama sistemi kurulmuştur.¹¹⁶ 1992 yılına kadar geçen beş yıllık çalışma süresinde, 2.000 vaka toplanmış ve incelenmiştir, bunlar yerel ve ulusal düzeyde önemli değişimlere yol açmıştır. Bir örnek, kalça operasyonu sırasında bilinci tamamen açık fakat paraliz olmuş bir hasta vakasını tarif etmektedir. Neyin yanlış gittiğini öğrenmek için yerel doktorlar AIMS-anestezi veri tabanına başvurmuştur. Veri tabanında bulunan bilgiler yalnızca sorunun çözülmesini sağlamamış, aynı zamanda anestezi sırasında online uçucu ajan denetiminin kullanımı ile ilgili yeni bir rehber sağlamıştır. Veri tabanında toplanan 2.000 vakanın analizinde, "sağlık bakımında yanlış giden şeyler" için klinik olarak yararlı ve kapsamlı bilgiler bulunmadığı kabul ediliyordu. Böylelikle, böyle bir sınıflandırma geliştirmeye karar verildi; tüm iyatrojenik olayların sınıflandırılabilirdiği bir çerçeve oluşturuldu. 2000 yılında, AIMS yeni bir sistemle, **personel, hastalar ve akrabaları tarafından tüm ulusal sağlık bakım sisteminde kullanılacak şekilde tasarlanmış olan ve uzmanlar için yararlı olan, web üzerinde**

erişilebilir olan ve hem ulusal hem de yerel seviyede uygun olan AIMS-2 ile değiştirildi.

Son yirmi yıl içerisinde AIMS ile olan deneyimleri neticesinde, Avustralyalılar bir takım dersler çıkardı ve sekiz maddeden oluşan bir liste şeklinde sınıflandırılabilen belirli ihtiyaçlar saptadılar:

- Kontekst içerisine hasta güvenliği ve raporlama ve gözetim sistemlerinin konulması,
- Ortak araç ve terminoloji oluşturulması,
- Önceliklerin belirlenmesi ve yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde uygulamaya konulması,
- Farklı kaynaklardan elde edilen bilgileri harmanlamak için geniş veri havuzları oluşturmak,
- Adil bir sistem kurmak,
- Sorumluluk için ve "sistemleri öğrenmek" için ayrı süreçler oluşturmak,
- Eylemin geri bildirim etkisini sağlamak,
- Sağlık bakım uzmanları, tüketiciler ve halkı geniş ölçekte dahil etmek ve bilgilendirmek.

Birleşik Krallık'ta, Ulusal Hasta Güvenliği Dairesi'nin bünyesinde **Ulusal Raporlama ve Öğrenme Sistemi kurulmuştur**. Ulusal Raporlama ve Öğrenme Sistemi, bunlardan bilgi edinmek için ve güvenliği geliştirmek için çözüm üretmek için hasta güvenliği vakaları ve bunların temel nedenlerine ilişkin raporlar toplamaktadır. Bu sistem, İngiltere ve Galler içerisinde ulusal sağlık hizmeti organizasyonlarından hasta güvenliği vakalarına ilişkin raporlar almaktadır.

Ulusal Raporlama ve Öğrenme Sistemi ve Hasta Güvenliği Gözlemevinin (National Reporting and Learning System and the Patient Safety Observatory) Temmuz 2005 tarihli raporu, İngiltere ve Galler'de ulusal hasta güvenliği verilerinin ilk kamu analizini sağlamaktadır.¹¹⁷ 2006 yılında her ay 70.000 rapora ulaşan bu sistem şimdiye kadar dünyadaki en aktif raporlama sistemidir.

Birleşik Devletler'de, New York Eyaleti'nin zorunlu kayıt sistemi NYPORTS, dünyanın en eski kayıt sistemidir. Günümüzde, 21 Birleşik Devletler eyaleti bir çeşit güvenlik sistemi projesini hazırlama aşamasındadır. Birleşik Devletler hükümeti, ülke çapında zorunlu bir olay raporlama sistemi için çaba göstermektedir. Temsilciler Meclisi tarafından onaylanan kanun gereğince, sağlık bakım memurları tıbbi hataları gönüllü olarak, veri analizi yapmak ve

önerilerde bulunmak için bir veritabanı ağını kullanacak olan hasta güvenliği organizasyonlarına bildirecektir. Bununla birlikte, Amerikan Tıp Derneği Dergisinde (Journal of the American Medical Association) yayınlanan ve 200 hastanenin yöneticilerinin katıldığı bir ankete göre, çoğu hastane yöneticisi verilerin halka sunulmasını sağlayan devlet denetimli tıbbi hata raporlama sistemlerinin, hasta güvenliğini iyileştirmek adına etkisinin önemsiz olacağına ve kendilerini daha fazla dava ile karşı karşıya bırakacağına inanmaktadır.

Kanada Sağlık Bilgi Enstitüsü ve Kanada İstatistik Enstitüsü (Canadian Institute for Health Information and Statistics Canada), miyokard enfarktüsü ve başka müdahalelerde tedaviden sonraki ölümler için hastalığa özgü hastane kaynaklı mortalite oranlarına ilişkin rutin rapor vermek için birlikte metotlar geliştirmektedir. Ontario'da, kalite ölçümü olarak eyaletten elde edilen bir rapora göre seçilen durumlar için tekrar kabul oranları kullanılmıştır, bu metodoloji daha fazla geliştirilmeli ve kullanılmalıdır (Ontario Hastane Derneği, 2000).

Avrupa için, bu sistemlerin uygulanması mevcut hastane bilgi sistemlerine sahip olan ara yüzlerle ilgili birçok soruna ve aynı zamanda gizli ve yasal meselelere neden olmaktadır. Rapor edilen olayların mevcut ve gelecekteki veri tabanlarından veri çıkartılması hasta güvenliğinde önemli bir rol oynayabilir. Ana sorunlardan birisi, bir benzetme olarak havayolu endüstrisinde olduğu gibi "tehlikeli yaklaşımları" bir araya getirmek ve bunları analiz etmektir. Olay raporlama sistemleri bu nedenle önemli olduğu düşünülen bir BİT Araştırma ve Teknoloji Geliştirme alanıdır.

"Artan sayıda kanıt, iletişimdeki (hasta bakımındaki) hataların önemli klinik morbidite ve mortaliteye yol açtığı göstermektedir..."

"İnsanlar arasındaki iletişimin dinamiklerini anlamak, sağlık bakımındaki bilgi sistemlerini tasarlama yöntemimizi geliştirebilir."

Enrico Coiera, University of New South Wales, Australia

"Daha güvenli bir Ulusal Sağlık Hizmeti için güvenli sistemler - son gelişmeler:

- Şef Klinik Memur atanması
- Yeni Sağlık Bilgi Teknoloji Standardı geliştirilmesi
- Hasta güvenliği politikası geliştirilmesi
- Güvenlik yönetimi yaklaşımının tanımlanması
- Güvenli vaka yönetimi süreci ve prosedürünün rafine edilmesi"

Michael Thick, NHS Connecting for Health, United Kingdom

Kullanıcı dostu ve entegre sistemlere doğru

Birçok çalışma, BİT sistemlerinin hasta güvenliğinde önemli faydalar sağlayabildiği yargısını desteklemektedir. Örneğin uyarı sistemleri, vaka raporlama sistemleri ve nöbetçi belirleme sistemleri gibi, çoğu organizasyon tarafından günümüzde kullanılan yaklaşımın - BİT'e dayalı olmayan - yetersiz olduğu açıktır. Bunun yerine, advers ilaç olaylarını ve nosokomiyal enfeksiyonları saptamak için olan BİT araçları günümüzdekinden daha geniş kullanım için yeterince geliştirilmiştir.

Bunlar spontan raporlamadan çok daha doğrudur ve manüel grafik incelemeden daha verimli bir şekilde zamanı kullanmaktadır ve uygun maliyetlidir.¹²¹

Bununla birlikte, **araştırma literatürü aynı zamanda tamamen arttırılmış hasta güvenliği sağlamak için BİT araçları kullanıldığında dikkatli bir biçimde düşünülmesi gereken çeşitli etmenlere vurgu yapmaktadır.**

Örneğin, karar destek sistemlerinin özel durumunda, Garg ve diğerlerinin sistematik incelemesinde beş ihtiyati unsura vurgu yapılmıştır.¹²² Bunlar:

- Klinisyenlerin çeşitli nedenlerden dolayı karar destek sistemini kullanmadığını: Örneğin karar destek sisteminin ne olduğunu anlamadıklarından, hakim klinik kültür buna karşı olduğundan, hastaları ya da emsalleri buna itiraz ettiğinden, çok yavaş olduğundan ya da elektronik hasta kaydına bağlı olmamasından.
- Karar destek sisteminin kendisinin kararlarını etkilemek için zamanında verimli çıktı üretmediğini: örneğin, çıktının zamanında bulunmaması ve klinisyenlerin çıktıyı anlayamaması.
- Çıktının hekimlerin kendi uygulamasını değiştirmesi için yeterince ikna edici olmadığını: örneğin, çıktının doğruluğunun yetersiz olması, üzerinde iyi biçimde çalışılmamış olması, klinisyenlerin belirli bir ilacı daha önce hiç duymamış olması ve belki de daha fazla detay gerekmesi.
- Çıktının mevcut olması ve kullanıcı kararlarını etkilemek için yeterince ikna edici olması halinde de, kullanıcıların kendi uygulamalarını değiştiremediğini: örneğin, ilacın yazılmak için çok pahalı olması, karşıt emsal ya da hasta baskısının bulunması, kullanıcının bazı hayati bilgileri kaçırmış olması ya da bunların kararlarını uygulamadan önce gereken ekipman ya da yeteneğe sahip olmamaları.
- Şartlar ve hasta vaka karşımı dikkate alındığında klinisyenlerin performansının zaten optimal olduğunu göstermektedir.

Başarısızlığın potansiyel nedenlerinin her birinin, işe koyulmadan önce karar destek sistemi geliştiricileri tarafından dikkatli bir biçimde düşünülmesi gerekir. Bu, karar destek sistem geliştiricilerinin, kullanıcı kararlarının kalitesini ya da karar destek sisteminin kendi doğruluğunu geliştirmesini değil, amaçlanan kullanıcı faaliyetlerini ya da davranışını gerçekleştirmek için gerekli adımlarla başlamasını gerektirir.

Liu ve diğerleri (2006), bu nedenle karar destek sistemlerinin gelişiminin teknoloji tarafından yönlendirilmesinden, sorun tarafından yönlendirilmesine doğru bir kayma gerektirdiğini ve geliştiriciler açısından bunu teşvik etmek için yeni bir zihniyete ihtiyaç olduğunu savunmaktadır.¹²³

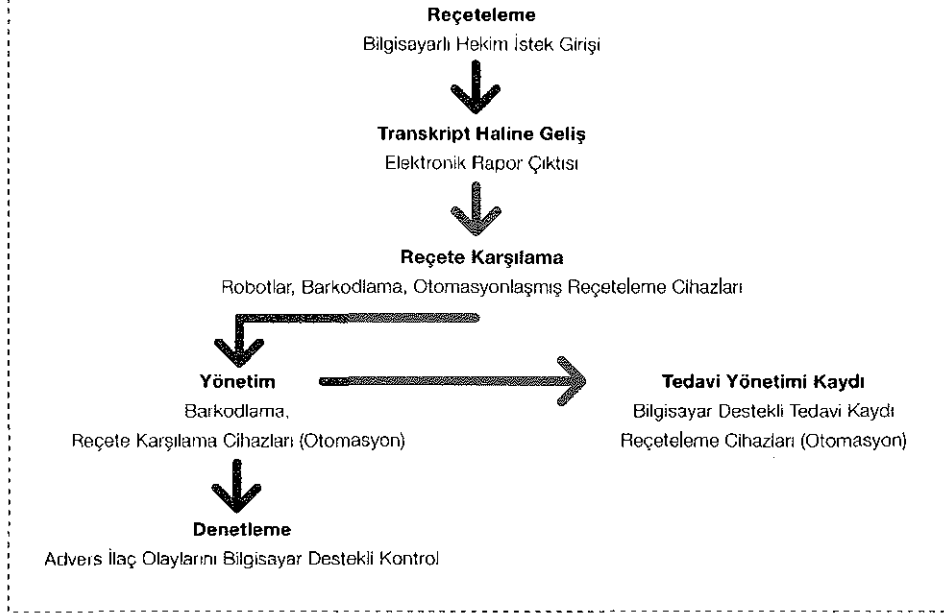
Gerçekten, yüksek hasta güvenliği için BİT araçlarının uygulanmasıyla birlikte rapor edilen deneyimlerden alınması gereken asıl ders, son kullanıcı ile sistemlerin akılda tasarlanmasının ne denli önemli olduğudur.

Gerçekten, **karar destek sistemleri, BTHİG sistemleri ya da uyarı sistemleri gibi uygulamaların doğru şekilde tasarlanmaması durumunda, bunlar en iyi durumda etkisiz olacak ve en kötü durumda esasen hata oranlarını arttıracaktır.** Bunun yanı sıra, sistemlerin hızlı olmaması ve ilgili tüm bilgileri kolay anlaşılır ve kullanımı kolay bir tarzda göstermemesi durumunda klinisyenler tarafından geri çevrilecektir.

Bunun yanı sıra, hataları raporlamanın önündeki her türlü engelleri içeren organizasyonel kültür, vaka raporlama sistemleri gibi elektronik araçların kabulünde temel bir rol oynayacaktır. Ek olarak, BİT araçlarından elde edilen optimum faydalar, bu araçların yalnızca birbirinin yanında değil aslında birbiriyle birlikte çalışması, yani bunların entegre bir tarzda uygulanması durumunda alınacaktır. Karar destek sistemleri ve BTHİG sistemleri gibi bazı sistemler zaten genellikle başarılı bir şekilde kombinasyon halinde kullanılır.

Gelecekte, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, bu gibi tamamen entegre edilmiş bir sistem reçete yazma, kopyalama, dağıtma, uygulama ve elektronik sağlık kaydının kullanımı ve nihayetinde denetlemenin koordine edildiği tüm aşamalardaki otomasyonunun kullanımını sağlayacaktır:

E-Sağlık Otomasyon Zinciri



Bu gibi zaten mevcut olan entegre bir sistem örneği, Tufts-New England Tıp Merkezi'nde¹²⁵ kullanılan Akut Kardiyak İskemi Zamana Duyarsız Tahmine Dayalı Araçlar Bilgi Sistemi Gösterim Projesi'dir (Acute Cardiac Ischemia Time-Insensitive Predictive Instrument Information System (ACI-TIPI-IS) Demonstration Project). Bu sistem, hasta güvenliği için çoklu Bilgi Teknolojisi uygulamaları kullanır ve performansın gelişmesi için gerçek zamanlı karar desteği, uyarı ve geçmişi kapsayan geri bildirimini kombine eder. Bunların hepsine, akut koroner sendromu akla getiren semptomlarla, acil bölümüne başvuran hastaların bakımında başvurulur. Bu paket kombine bir yaklaşımın faydalarını gösterir: yani, geleneksel kişisel bilgisayar tabanlı ve ara yüz BİT'nin yanı sıra kombine, bildik BİT (yani geleneksel, ACI-TIPI yazılımı olan bilgisayar tabanlı elektrokardiyografiler) ve mevcut hastane BİT'inin kullanımı. Bu girişim, tamamen elektronik bir veri topluluğu ve geri bildirim raporlama sistemi kullanan ve gerçek zamanlı karar desteği, eş zamanlı hasta güvenlik uyarıları ve geçmişi kapsayan hekim düzeyinde geri bildirim raporları sağlayan bir hasta güvenlik sisteminin, yalnızca kalp krizi ile ilgili acil durum ortamlarında değil, aynı zamanda çeşitli hastane ortamlarında da başarılı bir biçimde uygulanabildiğini ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, hasta güvenliği alanında e-sağlık uygulamalarının en son ve şimdiki deneyimlerinden bazılarının literatür incelemesi ve bunun analizi, uygulama koşullarının dikkatli bir biçimde değerlendirilmesi ve planlanması durumunda, BİT'in önemli bir fayda potansiyeli olduğunu göstermektedir. Bu uygulama, yalnızca teknik fizibiliteyi değil, aynı zamanda kültürel, organizasyonel, yasal, etik ve kalite güvencesi bağlamları ile ilgili meseleleri de hesaba katmalıdır. Gelecekte yalnızca teknoloji yönüne ilişkin değil, aynı zamanda davranışsal yönler ve uygun metodolojilerin kullanımı açısından da araştırma ihtiyacı vardır. Bunun yanı sıra, mevcut teknolojilerin koordinasyonu ve entegrasyonunun da (bunların kombinasyonundan ortaya çıkan yönlere ve yan ürünlere sahip olabilen) hasta güvenliği alanında umut verici bir araştırma alanı olduğu görülmektedir. Bu nedenle BİT ile hasta güvenliğine yönelik gelecekteki olası araştırmaları incelemeye devam ediyoruz.

Araştırma sorunları

Bu yeni, gelişmekte olan ve önceden araştırdığımız BİT'e, önemli hasta güvenliği yönleri katılmıştır. Çünkü bunlar hasta güvenliği üzerinde doğrudan bir risk yaratmaktadır ya da bunlar hasta güvenliği uygulamalarında yarar sağlayabilirler, ya da her ikisi. Bu raporda, potansiyel riskleri yalnızca örtülü olarak inceledik. Daha çok, hasta güvenliği ve risk yönetimi için BİT'nin pozitif yönleri üzerine odaklanıyoruz. Gelecekteki araştırmalar bu potansiyel olarak riskli meselelerin bazılarının daha detaylı olarak açıklanmasını savunabilir.

Önceki, araştırma olanaklarının daha genel değerlendirmesini takiben, şimdi yeni metodlar ve ortaya çıkmakta olan teknolojilerle ilgili, yararlı olan bazı daha spesifik kavramları ve araştırma sorunlarını tartışıyor ve açıklıyoruz. **On temel araştırma alanı vurgulanmaktadır.** Tüm sağlık alanındaki değerler sistemi genelinde hasta güvenliğini arttırmak ve böylelikle de hem öngörülebilir hem de uzun dönemli özellikler açısından sağlık bakımı; eğitim-öğretim ve klinik araştırma için fayda sağlamak için bu uygulamaların olanaklarının bir analizi yapılmaktadır.

E-Sağlıkta araştırma ve teknoloji geliştirme uygulamaları içinde bir güvenlik kültürüne doğru

E-Sağlık araçları ve hizmetlerinin vatandaşların sağlığı üzerinde yararlı bir etkiye sahip olmasının amaçlanmasına karşın, son zamandaki araştırmalar bu araçların ve hizmetlerin bazılarının belirli şartlar altında aynı zamanda vatandaşların

sağlığına potansiyel olarak zarar verebildiğini göstermiştir. Yeni teknolojiler doğaları gereği yeni riskler ortaya koymaktadır. Sağlık riski ve hasta güvenliği yönleri bu nedenle elektronik kayıtların entegrasyonu, evde izleme ve yardımla yaşamadan biyomedikal enformatik, nano-cihazlar ve dağıtımli hesaplama kadar tüm sağlık Bilgi İletişim teknolojilerinin araştırma ve teknolojik geliştirme süreçleri tarafından hesaba katılmalıdır. Yeni risklerin tanımlanması ve önlenmesi, hem bilinen risk kaynaklarıyla ilgili tüm alanlarda araştırmacıları uyarmak için harekete geçmeyi hem de yeni risklerin izlenmesi için harekete geçmeyi gerektirir. Tam erimli BİT araştırma alanlarında kullanım için hasta güvenliğine ilişkin bilgi hazırlamak ve sağlık bakımına yönelik ortaya çıkmakta olan BİT'in uygulanması yoluyla görülen riskleri denetlemek için uygun destek eylemleri önerilmektedir.

İyileştirilmiş hasta güvenliği için veri araştırması

Veri arama teknikleri, benzersiz hasta karakteristikleri ve tedavi modelleri ile ilişkili risklere ilişkin bilgileri iletirmek için yeni geliştirilen elektronik sağlık kaydı ve klinik araştırma veritabanlarına uygulanabilir. Bu gibi araçların örneğin hasta güvenliğinin tehlikede olduğu durumları bulmak ve nedenlerini tespit etmek için geliştirilmesi gerekir. Veri arama teknikleri aynı zamanda standart bir elektronik formatta henüz kodlanmayan bilgilere de uygulanabilir. Özellikle, gelişmiş dil işleme sistemi kullanılarak, sağlık bakım uzmanları tarafından tutulan yapısal olmayan notlardan elde edilen bilgiler bu veri arama araçlarında erişilebilir hale getirilebilir.

Bir hasta güvenliği ontolojisi

Sağlık bakımı risklerini ve güvenlik etmenlerini kapsayan bir taksonomi ve ontoloji geliştirilmesi önerilmektedir. Böyle bir ontoloji hasta güvenliğine ilişkin bilgi alışverişini kolaylaştırır ve güvenliğe yönelik tehditlerin modellenmesi için ortak bir çerçeve olarak işlev görür. Aynı zamanda klinisyenler ve diğerleri arasında hasta güvenliği konularına ilişkin iletişimi destekleyecektir. Araştırma, karar destek sistemleri ve tahmine dayalı modellere ilişkin gelişmekte olan anlayışın hızlı entegrasyonunu kolaylaştırmak için bilgilerin kodlanma tekniklerini kapsamalıdır. Taksonomi ve ontoloji, hem sistem geliştiriciler hem de klinisyenler tarafından fikir birliği ve benimseme sağlayabilen Avrupa ve/veya küresel standardizasyon süreçlerine ve prosedürlerine dahil edilmelidir.

Matematiksel modelleme ve simülasyon

Modelleme ve simülasyon araçlarının, hasta güvenliği üzerinde, özellikle sağlık bakımında tahmin etmeyi, önlemeyi ve kişiselleştirmeyi ilerleten önemli bir etkisi olması beklenmektedir. 2004/5 yıllarında, Avrupa Bilgi Toplumu Teknolojileri Danışma Grubu (European Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG)), "Hastalık ve Tedavi Simülatörü" alanındaki araştırmanın teşvik edilmesini önermiştir¹²⁶. Bu araştırma somut hastalıkların fonksiyonunu simüle etmek için sayısal bir platform olacak şekilde gelişecektir: "Bu simülatör, insanları riske atmadan test edilebilen ilaç tedavileri sağlayacak ve kalp hastalığı ve kanser gibi zararlı hastalıklara yönelik araştırmayı hızlandıracaktır." Bu grup ayrıca geliştirilen hastalık ve tedavi modellerinin insan yararı için Physiome projesi¹²⁷ ve tüm insan organlarının modellenmesi gibi başka projelerle koordine edilmesini önermektedir. Bu bağlamda, Avrupa Komisyonu halen hastalık önleminin geliştirilmesi, hastalığın erken teşhisine ve bireylerin sağlık risk yönetimine yol hızlandırması beklenen Sanal Fizyolojik İnsan (Virtual Physiological Human¹²⁸) üzerine yapılan araştırmayı desteklemektedir. Bu kavram, 7. Çerçeve Programının e-sağlık'la ilgili İkinci Çağrısının merkezinde bulunmaktadır.

Sanal Fizyolojik İnsan kavramı, klinik araştırmaya katılan vatandaşların risklerini azaltmayı ve araştırmanın büyüklüğünün klinik sonuçlara, tedavilerin tam alanına yönelik olarak köklü bir biçimde genişletilmesini sağlamayı amaç edinir. Klinik araştırmanın sonuçlarını önemli ölçüde hızlandırmak için, sanal klinik denemeler uygulayabilen BİT araçlarına yönelik araştırmanın desteklenmesinin önemli olduğu görülmektedir. Birleşik Krallık'taki Medikal Bilimler Akademisine göre¹²⁹, "sofistike modelleme büyük potansiyele sahiptir. Modellerin, olası durumların daha büyük bir aralığını test etmek için kullanılabilirdiği bir süreyi planlaması mümkündür. Daha sonra düşük maliyetli klinik denemelere yönelmek elverişli olacaktır. Bu durum aynı zamanda "risk altında olan kimselerin heterojenliğinin değerlendirilmesine ve aktif olarak araştırılmasına imkan tanır." Simülasyon, ilaç şirketlerinin klinik araştırmalarının yaptığı işin beşte dördünü ortadan kaldırmasını, alınan hastaların toplam sayısını % 60 kadar azaltmasını ve denemelerin süresini ortalama % 40 kadar kısaltmasını sağlamıştır.¹³⁰ Sanal hasta yazılım motorları günümüzde araştırmacılara ve hekimlere örneğin meme kanseri¹³¹ için mevcut terapiler arasında en iyisini seçmelerine ve optimum ilaç doz rejimleri geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bilgisayar modellerinin kullanışlı olduğu, bilgisayar destekli deneme tasarım sistemleri, Birleşik Devletler Federal İlaç Dairesinin (US Federal Drugs Agency -FDA) bunları benimseyecek kadar kullanışlı olduğu bir alandır.¹³² Bu sistemler, dahil edilmesi gereken

optimum hasta sayısını, doz miktarlarını ve dozlama frekanslarını belirlemek için klinik denemeler oluşturmaya ve simüle etmeye yardımcı olur. Önceleri, uzun yıllardır, bu sonuçlar çoğunlukla yalnızca maliyetli deneme ve hataya dayalı zaman alıcı denemeler aracılığıyla elde edilmiştir.

Medikal simülasyon ve sanal gerçeklik

Medikal simülasyon ve sanal gerçeklik, bir eğitim ve geri bildirim metodu olarak zaten kullanılmaktadır ve içerisinde öğrenciler, modeller ya da sanal gerçeklik kullanan gerçek hayata benzer durumlarda ve yeteneklerde bir gelişme sağlayan gözlemlerden, emsallerden, aktör-hastalardan ve video kameralardan elde edilen geri bildirimlerle birlikte görevleri ve yöntemleri uygular. Medikal simülatörler bireylerin hastalara zarar vermeden beceri kazanmaları için gereken sıklıkta prosedürleri izlemesini ve pratik yapmasını sağlar. Sanal gerçeklik simülasyonları devrim niteliğinde cerrahi eğitimidir¹³³ (örneğin laparoskopik, gastro-intestinal, plastik, oftalmolojik, dermatolojik ve bazı larengolojik prosedürler için eğitim gibi) ve sağlık bakımı alanında hata raporlamayı¹³⁴ kapsar.

Sağlık bakımı sistemi risk modelleri

Sağlık hizmetlerinin sunumu giderek artan bir biçimde uzmanlaşan, esnek hale gelen ve bütünlüklü bir hizmet olarak işbirliği içinde olan çeşitli aktörler tarafından gerçekleştirilmektedir. Önceden birbirinden ayrı çalışan BİT sistemleri arasındaki birlikte işlerlik arttıkça ve hastalar ile personel daha mobil hale geldikçe, sağlık bakım sistemleri, sistemin herhangi bir yerindeki değişimlerin risk göstergelerinin ve son güvenlik durumunun öngörülmesi - olanaksız olmasa bile - güçleştirecek şekilde ciddi bir karmaşaya neden olacaktır. Bu yeni gerçekliğin üstesinden gelmek için uygun sistem modellerinin kurulmasına ihtiyaç vardır. Doktor uygulamasından hastanelere, birlikte işleyen ve birbirine bağlı Avrupa sağlık sistemine kadar tüm seviyelerde organizasyon riskinin temel unsurlarının tanımlanmasını sağlamak için sağlık sistem risk analiz araçlarının geliştirilmesi ve sürekli olarak iyileştirilmesi gelecekteki araştırmaların odağı haline gelmelidir. Modelleme teknikleri sinir ağlarını kapsayabilir ve Hata Türü ve Etkileri Analizi (Failure Mode Effects Analysis (FMEA)) ya da Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)) gibi yaklaşımları elverişli bir biçimde entegre edebilir. Bu yaklaşımlardan ilki, belirli bir prosedürün örneğin geç ya da eksik bilgilerden dolayı istenilen performansı sağlanamadığı durumları tanımlar. Sürekli denetleme için İstatistiksel

İşlem Kontrolü (Statistical Process Control (SPC)) gibi bakım süreçlerinin kendi çizilen sınırları içerisinde çalışmasını sağlayan spesifik ve uyarlamalı Sistem Kontrol Araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu gibi araçlar bu suretle hataları azaltacak ve kaynak kullanımını iyileştirecektir. Bunun yanı sıra, günümüzde havacılık ya da gıda üretimi gibi apayrı fakat kıyaslanabilir sektörlerde başarılı bir biçimde uygulanan yaklaşımların test edilmesi, sağlık bakımının güvenli biçimde ulaştırılmasını büyük ölçüde geliştirebilen daha fazla çalışmayı gerektiren yeni bir alandır. Bu, insan unsurunun sistem analizlerine, modellemeye ve tasarıma entegre edilmesine odaklanan İnsan Faktörü araştırması gibi alanları kapsayabilir.¹³⁵

İzlenecek yollar ve sağlıkta izlenecek yolun risk modelleri

İzlenecek yollar genel olarak yapılaşma itibarıyla multi disiplinlerdir. Hekimlerin ve hemşirelerin sorumluluklarını eczacılar, fizik terapistleri ve sosyal hizmet görevlileri gibi yardımcı medikal hizmet sağlayıcılarının sorumlulukları ile birleştirebilir. Bunlar düzenli olarak hastanın yanında sağlanan bakıma dahil edilebilir ve geleneksel çizelge dokümantasyonuna dahil edilebilir, hatta bununla değiştirilebilir. Yollar genellikle kanıta dayalıdır ve yerel ya da ulusal ölçekte geliştirilen klinik uygulama rehberleri ile entegre edilebilir. Bununla birlikte çoğu yol yerel olarak geliştirilir ve en sık şekilde bir maliyet sınırlaması ya da kalite güvencesi girişiminin parçası olarak hastane ya da tıp merkezi düzeyinde uygulanır.¹³⁶

Gelecekte; vatandaşın sağlık durumundaki potansiyel risklerin önceden belirlenmesine odaklanan ve vatandaş/hastanın sağlık hizmetine tahmine dayalı yeteneği olan klinikler aracılığıyla ulaşmasının sağlandığı sağlık yolu modelleri kurmak mümkün olabilir. Önceki modeller yalnızca klinisyenlere çıktı sağlayan sağlık kayıtları tarafından yönetilen klinik fazlardan elde edilen verileri kapsamaktaydı. Sonraki modeller hem klinisyene hem de hastaya uygun çıktı sağlamakta, hastanın potansiyel klinik ilgisi bulunan yaşam biçimi parametrelerini, diyet, fiziksel aktivite ve başka olayları görmesine olanak vermektedir. Sağlıkta izlenecek yol modeli, bir sağlık yolunda sağlıkla ilgili karakteristiklerin tahmin edici analizini sağlamak için model insan fizyolojisinin çalışmasından yararlanacaktır. Böylelikle, gelecekteki bir in siliko fizyolojik model bu gibi bir sağlık yolu modelinin bir bileşeni haline gelebilir.

Hasta güvenliğini kolaylaştırabilen BİT uygulamalarının örnekleri

Hasta güvenliğini kolaylaştıran BİT'in sadece açıklama amaçlı üç örneği aşağıdadır: Bunlar barkodlar ve radyo frekanslı tanımlama sinir ağlarının, elektronik yoğun bakım ünitelerinin ve kablosuz entegre mekanizmaların kullanımındır.

- Barkodlar ve radyo frekanslı tanımlama

Barkodlar idari hata potansiyelini ortadan kaldırmaya yardımcı olabilir. Avantajları, hizmet sağlayıcıların ilaç tedavilerini değiştirmesini ve iletim programlarını kolayca ayarlamasını, çoklu bölgelerde sisteme eş zamanlı erişim ve telefon görüşmeleri ve dokümantasyonun ortadan kaldırılmasını sağlayan gerçek zamanlı güncelleştirmeleri kapsamaktadır. Bununla birlikte, önemli engeller bulunmaktadır, örneğin¹³⁷:

- Hastanelerin yalnızca % 8'i barkod ve tarama teknolojileri kullanmaktadır.
- Genel bir barkod sembojisi (sembol dili) bulunmamaktadır.
- Uygulama masraflıdır.
- Sanayi tarafından hazırlanan barkod paketleri eksiktir.
- Dahili yeniden paketleme maliyeti.
- İntravenöz karışımların barkodlanması.
- Merhemler, kısmi doz ilaçlar ve inhaler gibi barkodlanmamış dozlar.

Radyo frekanslı tanımlama (Radio-frequency identification (RFID), genel olarak barkod teknolojisinin ardılı olarak düşünülür, çünkü spesifik maddelere eklenen elektronik çiplerden gelen radyo sinyallerini kullanarak her maddede tarama yapılmasının gerekliliğini ortadan kaldırır. Sağlık bakım sürecinde radyo frekanslı tanımlama uygulamaları için çeşitli kullanımlar bulunmaktadır ve bazı alanlardaki kullanımı önemli ölçüde artmaktadır.¹³⁸ Uygulama alanları güvenlik (örneğin erişim kontrolü; hırsızlık önleyici cihazlar), ilaç tedavisi uygulamaları, kimlik denetimi ve stoklama (ilaç kökeni ve süre bitimi verilerinin izlenmesi), hastane ekipmanı, medikal atıklar, izleme ve ayrıca hasta izlemenin sağlanması, kan bankacılığı (kan nakillerinin etiketlenmesi) ve medikal uyarı implantlarını kapsamaktadır. Ayakta tedavi gören hastaların, örneğin yaşlı kimselerin kullanımı için de radyo frekanslı tanımlama bir seçenektir. Bu kullanımların bazıları günümüzde barkodlama yoluyla gerçekleştirilmektedir. Çünkü radyo frekanslı tanımlama şimdilerde erken geliştirme aşamasındadır. Bununla birlikte fizibilite

çalışmaları, klinik pilot çalışmalar ve perakende gibi diğer dikey endüstrilerdeki gelişmeler radyo frekanslı tanımlamayı sağlık bakımı süreçlerinde ön plana itmiştir. Bununla birlikte, RFT etiketlerinin maliyeti aşağıya çekilmeli; yaygın ve yerleşik bir teknoloji haline gelmesi için bu teknoloji sağlık bakım endüstrisi ihtiyaçlarına göre daha fazla düzenlenmelidir (örneğin sıvılar aracılığıyla tarama sağlamak için).

- E-Yoğun Bakım Ünitesi ve Kablosuz Entegre Mikro Sistemler

e-Yoğun Bakım Ünitesi (eYBÜ)¹⁴⁰, yüksek mortalite ve yüksek günlük maliyetleri olan ve aynı zamanda özellikle hassas hastalar için yüksek medikal hata insidansına sahip olan yoğun bakım ünitesini (YBÜ) yeniden şekillendirmek için planlanan bir projedir. Bazı eğilimler YBÜ reformunu zorunlu hale getirmektedir: Öncelikle, YBÜ hastalarının sayısı artmakta fakat YBÜ hemşirelerinin sayısı azalmaktadır ve halen YBÜ'de çalışmakta olanlar az deneyime sahiptir. Bunun yanı sıra, doktorların sayısı da yetersizdir.

Bu nedenle, eYBÜ çözümü, hasta güvenliğini geliştirmek ve verimli bir biçimde çalışmasını sağlamak için tasarlanmıştır. İki temel özellikten oluşmaktadır. Öncelikle, YBÜ'ler arasında ağ oluşturularak ve bunları komut merkezlerine (eYBÜ hizmetleri) bağlayarak işgücü eksikliği sorununu ortadan kaldırmak için bu teknoloji kullanılır. İkinci olarak, uzmanlara hem yerinde hem de uzaktan yardımcı olmak için teknoloji kullanılır. BİT, sorunları tanımlamak ve karar verme sürecine rehberlik etmek için kullanılır. Amaç, gelecek on yıllar içerisinde her hastane odasının bir yoğun bakım ünitesi haline getirilmesidir.

Bu dönüşüm, Kablosuz Bütünleşik Mikro Sistemler (Wireless Integrated MicroSystems (WIMS) oluşturmak için mikroelektronik ve kablosuz arayüzlerle mikro-elektromekanik sistemlerin (micro-electromechanical systems (MEMS)) entegrasyonu yoluyla gerçekleştirilebilir. Bu yeni cihazlar potansiyel olarak kritik fonksiyonların devamlı izlenmesini sağlayabilir. Kablosuz Bütünleşik Mikro Sistem cihazları kolayca ve rahatsız etmeden uyarmak için yeterince küçüktür ve bu nedenle izleme istasyonları ve daha büyük sağlık bakım hizmetleri ile iletişim kuran bir yataktaki alıcı ile iletişim kurabilir. Sağlık bakımı için Kablosuz Bütünleşik Mikro Sistemlerin gelen on yıl içerisinde teknik olarak hayata geçmesi beklenmektedir. Bununla birlikte maliyetleri düşürmek için tam bir sistemin parçası olmaları gerekir.

Hastanede Kablosuz Bütünleşik Mikro Sistem teknolojilerinin uygulanması yatan hasta ve ayakta tedavinin kalitesi ve hasta merkezli olmasını önemli

ölçüde geliştireceğe benzerken, bunların evde bakıma ilişkin potansiyel etkisi daha da yüksektir.¹⁴¹ Doğru bir biçimde entegre edilen ev tabanlı Kablosuz Bütünleşik Mikro Sistemler sayesinde, hastalar aralıksız olarak izlenebilir ve sağlık bakım uzmanları dikkate değer advers olaylar olması durumunda otomatik olarak uyanabilir.

KEMS sistemleri halen az bulunur durumda ve performansları sınırlı; fakat geliştirilmekteler. Kan oksimetreleri, kalp hızı monitörleri ve sıcaklık sensörleri, KEMS sistemlerinin bileşenleri olabilir; sindirim sistemini izlemek için ağızdan uygulanan kapsüller zaten kullanımda¹⁴². Kan basıncını (hipertansiyon), nefes alma paternlerini (uyku apnesi) ve başka karakteristikleri izleyen, giyilebilir cihazlar yakın gelecekte mutlaka kullanılabilir hale gelecektir. İç izleme ve ölçüm amaçlı bu tip kapsüller, çeşitli durumların tanısını büyük ölçüde geliştirebilir ve böylelikle sağlık bakım kalitesini iyileştirebilir.

KEMS sistemleri ile ortaya çıkan ve halen çözülmesi gereken sorunlar kişisel gizlilik konuları, güvenilir arayüzlerin geliştirilmesi ile ilgili teknik meseleleri, eğitim konuları ve daha genel olarak değişime karşı direnç olarak sınıflandırılan organizasyonel davranıştaki klasik sorunu kapsamaktadır.

Sosyo-ekonomik ve davranışsal yönler

Özellikle umut veren bir araştırma alanı; sağlık uzmanları, vatandaşlar ve hastaların davranışında olması gereken potansiyel psikolojik ve davranışsal değişimlerle ilgilenmektedir. Çünkü e-sağlık uygulamaları sağlık bakım süreçlerinin yeniden yapılandırılmasına yol açar; sistem güvenliği ve performansını geliştirir. Bu araştırma alanı aynı zamanda mediko-kültürel, yasal/düzenleyici ve sosyo-ekonomik faktörlerin etkisinin analizini kapsamalıdır. Karar destek sistemleri; uzman sistemler ve diğer araçlar için rehber ve sertifikasyon prosedürlerinin geliştirilmesi ve riskin değerlendirilmesi de daha fazla inceleme gerektirir. Bu bağlamda, sistem mühendisliği ve insan faktörü araştırması gibi tasarım araçları son derece yararlı olabilir.

Geniş ölçekli olayların risk yönetimi ve izlenmesi

Zaten mevcut olan vaka raporlama ve uyarı sistemlerinin ötesinde, hasta güvenliği ile ilgili önemli bir sorun ayrıca pandemik ya da biyo-terörizm saldırıları gibi geniş ölçekli olaylara hazırlık için olan stratejilere ve BİT desteğine yönelik araştırmaları ilgilenebilir (örneğin bölgesel olayların epidemiyolojik

modellemesi). Bu gibi geniş ölçekli araştırmalar daha iyi bilgi edinme ve analiz aracılığıyla tehditlere daha etkili yanıt verilmesini sağlarken, aynı zamanda kaynak planlama ve yönetiminde anahtar bir rol oynayabilir. BİT'den aynı zamanda sağlık bakımı uzmanlarını, başka uzmanları ve geniş bir ölçekte halkı bilgilendirmede bir araç olarak yararlanılabilir. Coğrafi bilgi sistemlerinin sağlık bakım süreçlerinde kullanılması, son zamanlarda son derece umut verici bir alan olarak ortaya çıkmıştır ve epidemiyologlar, sağlık kaynakları yöneticileri ve politika yapıcılar gibi multi disiplinler meslekleri içeren araştırmalar yapılmalıdır.

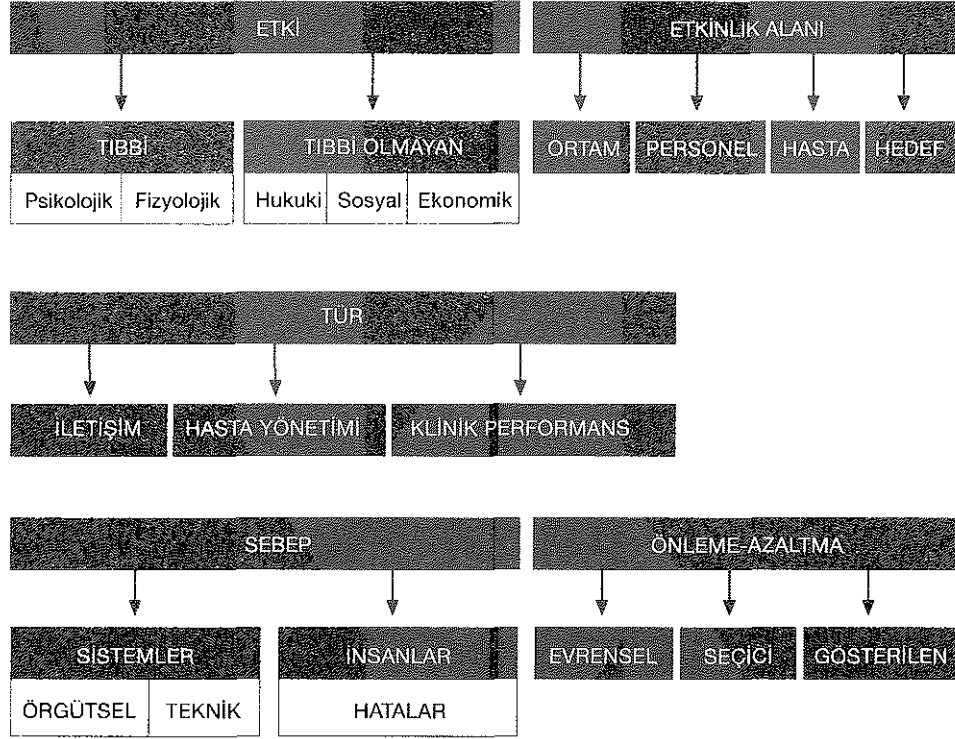
Metodolojik çerçeve ve araştırma için anahtar konular

Bu çalışma içerisinde, BİT araçlarının daha yüksek bakım kalitesine, yüksek hasta güvenliğine ve daha iyi risk yönetimine yapabileceği genel katkılara ilişkin kapsamlı bir incelemede bulunduğumuz bir kez daha vurgulanmalıdır. Bu nedenle, tüm sağlık alanındaki değerler sistemi genelinde bütünsel bir tarzda hasta güvenliğinin optimize edilmesi amacıyla risk yönetiminin geniş bir tanımına başvuruyoruz. Her şeyden önce, bu durum daha iyi bilgi ve engelleme yoluyla gerçekleştirilir ve bunun yeterli olmaması durumunda tanı ve tedavi gereklidir. Bu, cerrahi prosedürler ve ilaçla müdahalelerin sayısı, işlemleri ve önemini optimize hatta minimize etmek gerektiği anlamına gelir. Aynıısı biyomedikal ve klinik araştırma, eğitim, öğretim ve tüm halk sağlığı alanlarına uygulanır.

Bu çalışma, hasta güvenliği ve risk yönetimi için bazı temel BİT alanlarında mevcut durumu incelemiş ve alanda gerçekleştirilen uluslar arası faaliyetleri analiz etmiştir. Ayrıca, alınan dersleri belirlemek için diğer alanlarla ilgili güvenlik ve risk yönetimi değerlendirilmiştir. Kavramsal olarak, bu meseleler hasta ve sağlık sistemi riski için aşağıda tarif edilen modellerle entegre edilmektedir. Bu durum, hasta güvenliği ile ilgili BİT uygulamaları ve farklı risk tipleriyle ilgili meta-kategorileri bağdaştırmamızı sağlar ve ayrıca araştırmaları, önem taşıdığı kanıtlanan diğer yenilikçi alanlara doğru yöneltmemizi sağlar.

Elbette, meseleler BİT uygulamalarına göre farklılık gösterir. Bu nedenle, Chang ve diğerleri (2005)¹⁴³, bir hasta güvenliği olay sınıflandırması (taksonomisi) geliştirmiştir. Yazarlar yalnızca tehlikeli yaklaşmalar ve advers olaylara odaklanmasına karşın, bu sınıflandırma hem bu çalışmada incelenen kanıtlar hem de sonraki araştırmaların dikkate alınması gerekmektedir.

Hasta Güvenliği Olayı Sınıflandırması (Chang vd. sonra)



Chang ve meslektaşları, mevcut modellerin unsurlarını beş tamamlayıcı öncelikli sınıflandırma olacak şekilde kategorize etmiştir ve bunlar da 21 alt sınıfa ayrılmıştır. Bunlar, sırasıyla 200'den fazla kodlanmış kategoriyi göstermektedir. Yukarıdaki grafik özellikle ilgili olduğu düşünülen bazı ikincil maddeleri kapsayan birincil sınıflandırmayı göstermektedir.

Alt sınıflandırmalarında (burada gösterilmemiştir), Chang ve diğerlerinin (2005)¹⁴⁴ etki nodu, medikal kategori için zarar derecesinin bir sınıflandırmasını içerir ve bu derece, zarar olmamasından derin zihinsel hasar ya da ölüme kadar olan aralıkta değişir. Tür sınıflandırma içerisinde, farklı iletişim sorunlarına ve standardın altındaki hasta yönetimine ve ayrıca klinik bozukluklara vurgu yapılır.

Etkinlik alanı içinde, Chang ve meslektaşları bir hastanedeki çeşitli departmanlar, pratisyen hekim ofisi, ayakta tedavi klinikleri ve özel sağlık yurtları gibi klinik

ortamları bir araya getirir. Bunlar aynı zamanda dahil edilen farklı personel kategorilerini ve yaş, cinsiyet ve eğitimden hastalığın süresi, sosyo-ekonomik durum ve tanıya kadar olan aralıkta değişen hasta karakteristiklerini kapsar. Birincil kategori içerisindeki sistemin alt kategorisi yönetim, organizasyonel kültür, protokoller ve bilgi transferi gibi organizasyonel yönlerle ve tesisatların kalitesi gibi teknik yönlerle ilgilidir.

İnsan faktörü birincil olarak farklı hatalara ilişkin bir tartışma ile ilgilidir. Son olarak önleme ve azaltma, uygun nüfus içerisindeki herkes için tasarlanan "evrensel" önleyici ve düzeltici önlemleri, risk alt grubuna yöneltilen "seçici" önlemleri ve spesifik yüksek riskli bireyler için "gösterilen" önlemleri konu alır. Bu çalışmada uygulanan hasta güvenliğine yönelik geniş yaklaşım için, Chang ve diğerlerinin tasnifi son derece değerli girdi sağlar, yine de advers olaylar ve tehlikeli durumlar akılda tutularak geliştirilmiş olduğunun akılda tutulması gerekir.

Chang'ın konu hakkında yazı yazdığı JCAHO'nun, "Hasta Güvenliği İttifakında" Dünya Sağlık Örgütü'nün bir ortağı olduğundan ve Dünya Sağlık Örgütü tasnifinin oluşturulmasına katkıda bulunduğundan bahsedilmesi gerekir. Uluslararası Hasta Güvenliği Olay Sınıflandırması (International Patient Safety Event Classification -IPSEC-)¹⁴⁵, hasta güvenliği kavramlarının sistemler genelinde hasta güvenliğinin öğrenilmesine ve geliştirilmesine yardımcı olacak şekilde tanımlanması, uyumlaştırılması ve uluslararası düzeyde uzlaşmış bir sınıflandırma şeklinde gruplanmasını amaçlar.

Sağlık bakımının tüm spektrumu boyunca, kültürler ve diller genelinde adapte edilebilir ve tutarlı olması amaçlanır.

Bu nedenle, daha geniş bir perspektifle, Güvenlik için e-sağlık Çalışması'ndan elde edilen bu raporun ilk kısmında ele alınan BİT uygulamalarının kapsamlı incelemesinin sonucunun hatırlanması yararlıdır. Literatür araştırması ve analizleri, uygulama koşullarının dikkatli bir biçimde değerlendirilmesi ve planlanması durumunda hasta güvenliği için BİT uygulamalarının potansiyel faydasını göstermiştir. Yalnızca teknik fizibilitenin değil, aynı zamanda kültürel, organizasyonel, yasal, etik ve kalite güvencesi meselelerinin hesaba katılması gerektiği kanıtlanmıştır. Sonuç olarak, gelecekte yalnızca bir sistemin teknik yönlerine ilişkin değil, aynı zamanda insan davranışına ilişkin araştırmalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca, mevcut çeşitli BİT uygulamalarının tutarlı bir sistem içerisinde entegrasyonu çok önemli bir aşama olarak seçilmiştir.

Bu sonuçlardan elde edilen, Güvenlik için e-sağlık Çalışmasının hasta güvenliğinde yalnızca teknik ve araştırma ve teknoloji geliştirme meselelerini değil, aynı zamanda organizasyonel ve politika düzeyindeki meseleleri hesaba katan çok katmanlı bir yaklaşım geliştirmiş olmasıdır. Bu çerçevenin formülasyonu ve bu noktada bu raporda özetlenen meseleler, Güvenlik için e-sağlık Çalışmasının ilk aşamasını oluşturmuştur ve kanıt tabanlı bilgi toplama çalışmasını kapsayan ikinci aşamada ele alınan ampirik çalışma için girdiler sağlamıştır. Çalışma sırasında, bu meseleler daha da rafine edilmiş ve bu son rapor için önemli girdi sağlamıştır.