

Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar

Clinical Decision Support Systems and Model Applications

Musa ÖZATA¹, Dr. Şebnem ASLAN²

¹ Selçuk Üniversitesi Konya Sağlık Yüksek Okulu Öğretim Görevlisi. ² İşletme doktoru, Konya Dr. Faruk Sükan Doğum ve Çocuk Hastanesi

ÖZET: Klinik karar destek sistemleri; sağlık personeline alacağı klinik kararlarda destek sağlayan bilgisayar programlarıdır. Bu sistemler hekimlere, hastalara ait özel klinik bilgileri dikkate alarak karar verebilmeleri için yardım eder. Klinik karar destek sistemleri; sağlık bakım hizmetlerinin kalitesini geliştirme, hastalıkları erken teşhis etme, medikal hataları önleme, hastalara uygun tedavi verilmesi ve maliyetlerin azaltılması konularında büyük faydalar sağlayabilir. [Anahtar Kelimeler: Karar verme, Karar destek sistemleri, Klinik karar destek sistemleri, Uzman sistemler.]

ABSTRACT: Clinical Decision Support Systems and Model Applications

Clinical Decision support systems are computer based programs for medical personnel who are supported their decisions. This systems (CDSS) assist the clinician in applying new information to patient care through the analysis of patient-specific clinical variables. Clinical decision support systems may provide significant benefits in the process of care, preventing medical errors, decreasing health care costs and prompting physicians to provide appropriate preventive care measures.

[Key words; Decision making, Decision support systems, Clinical Decision support systems, Expert systems.]

GİRİŞ

Bu çalışmada, hekimlerin hasta ile ilgili karar verme sürecine destek sağlayarak verilen kararın etkinliğini artıran Klinik karar destek sistemleri tanıtılmaya çalışılacak ve dünyanın çeşitli ülkelerinde kullanılmakta olan örnek uygulamalar hakkında bilgi verilecektir. Ayrıca artan bilgi yoğunluğuna paralel olarak tıp alanındaki gelişmelerin takibinin güçleştiği günümüz ortamında, bu sistemlerin hekimlik mesleğine katkıları üzerinde durulacaktır.

Karar verme işlemi, karar vericinin değişik seçeneklerle karşı karşıya bulunduğu durumlarda, bunlar arasından kendi amaçlarına uygun, kendisince belirlenmiş ölçütlere en uygun olanı seçebilmesidir (1). Çeşitli alternatifler arasından birini seçme işlemi olan karar verme, aynı zamanda problem çözme işlemi içeren faaliyetleri düşünme ve sonuca varma sürecidir (2).

Karar verme fonksiyonunun yerine getirilmesinde sağlam ve güvenilir bilgilere gereksinim duyulur. Çünkü doğru karara varabilmek için tüm alternatiflerin bir arada görülebilmesi gerekir. Ayrıca bilginin zamana karşı bir değeri olduğundan, etkili ve hızlı kararlar verebilmek için, sorunlara ait verilerin en kısa zamanda karar verenlere iletilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle günümüzde, yönetim faaliyetlerinde ve uzmanlık gerektiren çeşitli işlerde etkili, hızlı ve doğru karar verebilmek için Karar Destek Sistemlerinden (KDS) faydalanılmaktadır.

Karar Destek Sistemleri, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış durumlarda veya ne yönde bir karar verilmesinin tam olarak kestirilemediği hallerde, karar vericilere modeller, bilgiler ve veri yönetme araçları sunan interaktif bilgi sistemleri olup (3) karar vermenin yeterliliğini geliştirmekten çok, etkinliğini geliştirmeyi hedeflerler. Bu sistemlerin amaçları yönetsel hükümleri yerleştirmek değil, bu hükümleri desteklemektir (4). Karar destek sistemleri karar vericilere, problem çözme işlemi sırasında alternatif çözümleri test etme ve verileri yeniden gözden geçirme imkanı verir (5). Bu sistemlere sahip karar vericiler, her sorun için çözüm seçeneklerini formüle eder ve bilgisayara gönderir. Bilgisayar bu önerileri karşılaştırarak değerlendirir ve karar vericiye yollar. Karar verici de değerlendirilen öneriler arasında en iyi sonucu veren alternatifini seçer ya da yeni bilgilere göre yeni alternatifler hazırlayarak tekrar bilgisayarın değerlendirmesine sunar (6).

KLİNİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Sağlık kuruluşları günümüzde bilişim sistemlerinden, yönetim hizmetleri, hastalıkların teşhis edilmesi, hekimlerin hastayla ilgili vereceği kararların desteklenmesi, hemşire ve hekimlerin yapacağı işlerde rehberlik, sinyal yorumlama, laboratuvar hizmetleri ve hasta yönetimi gibi çok çeşitli alanlarda faydalanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan sistemlerin başında ise Klinik Karar Destek Sistemleri gelmektedir.

Klinik karar destek sistemleri (KKDS); hekimlere veya diğer sağlık personeline alacağı klinik kararlarda destek sağlayan bilgisayar programlarıdır. Bu sistemler bir bakıma karar desteği sağlamak için klinik veri yada medikal bilgiyle ilgilenen bilgisayar sistemleridir (7). Bugün hekimler tıbbi bilginin miktarında

meydana gelen artış nedeniyle bu bilginin yönetimiyle başa çıkmak ve uzman yokluğunda uygun seçenekler arasında karar verebilmek için karar desteğine ihtiyaç duymakta ve bu amaçla klinik konularda akıl yürütme özelliğine sahip karmaşık bilgisayar programları olan KKDS'leri kullanmaktadırlar (8).

Bu sistemler hastalığın tespiti, tedavi seçenekleri, hangi ilaç kullanılması gerekliliği konularında iyi nitelikli alan bilgisine sahiptirler. Programların temeli <Eğer- Öyleyse > sorgusuna dayanır ve buna göre en iyi olasılığı tahmin etmeye çalışır. Bulunan değerler tanımlara uyuyorsa o zaman kesin sonuca varılır (9). Klinik karar destek sistemleri, güncel bilgileri kullanarak ve hastaya özel bilgileri de dikkate alarak, hekimlerin hastayı en iyi biçimde değerlendirmesi yönünde yardım eder. Bu programlardan bazıları, klinisyenler tarafından girilen temel klinik bilgileri dikkate alarak teşhise yönelik gayretleri arttırmakta, hastalara özel değişkenlere bağlı olarak özel ilaç tavsiyesinde bulunabilmekte (10) ve hastalara ait özel bilgileri uzman bilgi tabanı ile mukayese ederek hasta yönetimi ve konsültasyon işlevini gerçekleştirmektedir (11). Bazı karar destek sistemleri ise (casemix); klinik ve finansal bilgi depolarını bir araya getirerek, hizmet kullanımının değerlendirilmesi, maliyet bileşenlerin değerlendirilmesi ve klinik performansın değerlendirilmesi işlevini yerine getirebilmektedir (12).

KLİNİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Klinik karar destek sistemlerini 3 başlık altında sınıflandırabiliriz; (13)

Tablo.1 Klinik Karar Destek Sistemlerinin sınıflandırılması

TÜRÜ	AMACI
Bilgi yönetimi için araçlar	Bilginin depolanması ve geri çağırılması için gerekli olan altyapıyı sağlayan sistemlerdir.
Uyarı ve dikkatin bir alana odaklanması için sistemler	Kullanıcıların problemleri ve teşhis yöntemlerini hatırlamaları için dizayn edilen sistemler
Uzman sistemler	Hastaların özel verilerine dayanarak tavsiyeler ve değerlendirmeler sunan sistemler

a) Bilgi yönetimi için araçlar; Sağlık kuruluşlarında bilgi yönetimi, gelişmiş iş istasyonları yardımıyla gerçekleştirilir. Bu istasyonlar bilginin depolanması ve geri çağırılması için gerekli olan altyapıyı sağlar. Bilgi yönetim araçları, hekimlerin ve sağlık personelinin ihtiyaç duyacağı bilgi ve verileri sağlamakla birlikte, özel bir kararın alınmasına yardım etmezler. Böyle bir durumda problemin çözümü için gereksinim duyulan bilgiler temin edildikten sonra, karar verme işlemi hekime bırakılır.

b) Uyarı ve dikkatin bir alana odaklanması için sistemler; Bu tür programlar, kullanıcıların problemleri ve teşhis yöntemlerini hatırlamaları için dizayn edilir. Bu sistemler tipik olarak potansiyel anormalliklerin gösterilmesini yada belirli bir standardı içene alan yanıtların listesini ihtiva eden basit bir mantık kullanır. Örneğin eczacılık karar destek sistemleri; muhtemel ilaç etkileşimleri ilgili uyarılar vererek kullanıcıların dikkatinin bu alana çekilmesini sağlarken, laboratuvar karar destek sistemleri; anormal değerleri belirler veya bu anormal değerlerle ilgili muhtemel açıklamaların listesini verir.

Klinik anımsatma ve uyarı sistemleri hekim ve hemşireleri, yanıt vermedeki gecikmelerin kritik olabileceği olası ciddi durumlara karşı uyararak için geliştirilmiş olan sistemlerdir (14). Hekim ve diğer sağlık personeline tedavi sürecinin muhtemel sonuçları hakkında uyarılarda bulunarak arzulanmayan tehlikeli sonuçların ortaya çıkması önlenmiş olur. Örneğin hekim hastaya kullanmaması gereken bir ilacı tavsiye ederse sistem devreye girerek hekimi uyarmaktadır (15).

Klinik Karar destek sistemlerine ait en önemli çalışmalar; hastalarda ilaç yan etkilerinin araştırılması, ilaç etkinliğinin artırılması için en uygun doz kullanımının belirlenmesi gibi çalışmaları içermektedir. Bu alanda yaygın olarak kullanılan Klinik karar destek sistemleri arasında ilaç doz hesaplama makineleri yer almaktadır. Bu sistemler hastanın ağırlığı, boyu, cinsiyeti, ilaç endikasyonu vb. bilgiler girildikten sonra, hasta için uygun ilaç kullanım dozajını hesaplamaktadır. İlaç seçim şansının az olduğu durumlarda en etkin ilaç uygulamasının belirlenmesinde fayda sağlamaktadır (16).

c) Uzman sistemler; Bu programlar hastaların özel verilerine dayalı tavsiyeler ve değerlendirmeler sunar. Temel olarak karar teorisine ya da maliyet-fayda yaklaşımına dayanan bir mantıkla hareket eder. Bazen de problemlerin çözümü için sayısal yaklaşımlardan faydalanabilir. Bazı teşhis yardımcıları (örneğin DxPlain gibi) dar alandaki etiyolojik ihtimaller durumunda, farklı teşhisleri veya ek bilgileri önerebilir. İnternist gibi programlar hastanın semptomlarını değerlendirerek en olası teşhisi koyabilir. Bazı sistemler ise klinik bağlamda hasta kayıtlarını özetler ve yorumlar (17).

Uzman sistemlerin üç ana ögesi bulunmaktadır. Birinci öge; tıp uzmanları tarafından geliştirilen bilimsel tabandır (Knowledge base). Bilimsel taban, belirli hastalık grubuyla ilgili kararların nasıl alınacağını ortaya koymaktadır. İkinci öge; hastadan alınan bilgilerdir. Üçüncü ögesi olan kurallara dayalı çıkarımlar/sonuçlar üreten motorlar (rule-based inference engines) ise; hastadan elde edilen bilgileri, bilimsel tabanda bulunan bilgileri referans kabul ederek işler ve hekimin kullanımına sunar (18).

ÖRNEK UYGULAMALAR

İlk zamanlarından beri bilgisayarların teşhis işlemlerinde sağlık profesyonellerine yardım etmesi öngörülmüş ve bu öngörüyle ilgili ilk makaleler, 1950'li yıllarda yayınlanmaya başlanmıştır. İlk deneysel prototipler bu yayınlardan birkaç yıl sonra ortaya çıkmıştır. İlk dönem bilgisayarlı medikal sistemler hasta servislerinin kalitesini geliştirme, hastalıkların teşhis ve tedavisine yardım etmek için gerekli olan anlamlı verilerin elde edilmesi ve mevcut sınırlı kaynaklardan daha verimli bir şekilde faydalanma yollarının belirlenmesi düşüncesiyle geliştirilmiştir. Daha sonra ise hastalıkların teşhisine yönelik sistemler ağırlık kazanmaya başlamış ve KKDS' leri ortaya çıkarmıştır. 1960'lardan itibaren ortaya çıkan ve günümüzde de başarılı bir şekilde kullanılan KKDS ve Uzman sistem örnekleri aşağıda sıralanmıştır.

DeDOMBAL'IN LEEDS ABDOMİNAL AĞRI SİSTEMİ

1960'ların sonunda De Dombal ve yardımcıları Leeds Üniversitesinde, Bayesian olasılık teorisinden faydalanarak, abdominal hastalıklarla ilgili belirti sürecini inceleyen, bilgisayar temelli karar yardımcı sistemini geliştirdiler. Sistem binlerce hastadan elde edilen bulguları değerlendirerek elde edilen nitelikli verilerin yardımıyla, farklı koşullarda farklı sonuçların ne olacağı üzerine yorumlar yapmaktaydı. Sistem duyarlılık ve hassasiyet özelliklerini kullanarak, hastalığın yaygın çeşitli işaretlerini, belirti, bulgu ve test sonuçlarına dayanarak yaptığı hesaplamalarla akut ağrılarda muhtemel yedi hastalığın teşhisini ortaya koyuyordu. Bu hastalıklar; apandisit, peptik ülser, divertikulus, safra kesesi ağrısı, pankreas, ince barsak sorunları ve nedeni açık olmayan abdominal ağrılar şeklinde sıralanıyordu (19).

İTERNİST

İnternist projesi 1970'li yıllarda başlamış ve bugün Caduceus olarak devam etmektedir. Harry E. People, JR ve Jack D. Myres tarafından Pittsburgh üniversitesinde geliştirilmiştir. Bu sistemin amacı, dahiliye alanı ile ilgili birçok hastalığı kolay ve hızlı bir şekilde teşhis etmektir. Dahiliye alanında bilgisayar tarafından teşhis edilebilecek yüzlerce hastalık vardır. Ancak internist/Caduceus sistemi sadece belirli hastalıkların teşhisini yapabilmek amacıyla planlanmıştır. Gelecekte ise tüm hastalıkları teşhis edebilecek bir sistem olabilir. Bu sistem heuristik yaklaşımı kullanarak problemin çözümüne ulaşmaya çalışır (20).

MYCIN

MYCIN 1970'lerde Stanford Üniversitesinde geliştirilmiştir. Belli kan enfeksiyonlarının teşhisi ve tedavi yöntemlerinin tespiti sistemin geliştirilme amacıdır. Doktorların kabaca yaptıkları fakat çok önemli olan tahminleri yapmak üzere hazırlanmıştır. Bu tahminleri bazen uzmanlaşmamış yada deneyimi az olan doktorların yapmak zorunda kalabilmesi, bir uzman sistemin, daha etkili bir tedavi yöntemi bulmada yardımcı olabilmesi düşüncesini doğurmuş ve bunun sonucunda MYCIN geliştirilmiştir (21). MYCIN, bir danışma sistemi olup, enfeksiyon hastalıklarının yönetiminde uygun çözümlere konsantre olunmasını hedeflemiştir. Bu sistem hastalara hangi testler yapılmalı, tedavi yöntemi ne olmalı yada nasıl bir tedavi planı gerçekleştirilmeli gibi sorulara cevap arar.

POEMS (Post Operative Expert Medical System)

Poems sistemi operasyon sonrası bakım amacıyla geliştirilmiş bir acil bakım tıbbi uzman sistemidir. 1992 yılında az deneyimli tıbbi personele operasyon sonrası bakımda olan hastalara ait değişik bulguların değerlendirilmesinde öneride bulunma ve karar destek sistemi olarak planlanmıştır. POEMS etkileşimli bir şekilde tıbbi personelin uyguladığı standart stratejiyi kullanarak hastaya ait bilgileri alır. Bunlar hastanın öz-soy geçmişi, hastalığının öyküsü, kontrol bulguları ve test sonuçları bilgileridir. Bu bilgilere dayalı olarak sistem muhtemel teşhis sonuçlarını açıklar. POEMS ayrıca hasta kayıtlarını veri tabanında saklayarak benzer durumların teşhisinde kullanılır (21,22).

DxPLAIN

Tanımlama karar destek sistemi olarak nitelenen Dxplain, verilen klinik bulgulardan yola çıkarak olası tanıları belirlemektedir. Ayrıca kullanıcılar herhangi bir bulgunun belirli bir hastalıkta görülme sıklığını, yada verilen bir bulgunun varlığında herhangi bir hastalığın görülme olasılığını sorgulayabilmektedir (23).

İSABEL

İsabel İngiltere' de hastanelerde ve Genel pratisyen muayenehanelerinde hekimler tarafından kullanılan bir pediatrik karar destek aracıdır. Sistem teşhise yönelik olup, klinik özelliklerin bir seti verildiği zaman, konuyla ilgili olası teşhisler arasında en makul sonucu belirleyerek önerilerde bulunmaktadır. Ayrıca akut özellikli yaşamsal olaylarda uzmana tedavi rehberliği yapabilmektedir. Sistem bu özelliklerine ek olarak CT ve X-ray filmleri için bir kütüphane vazifesi görmektedir. Bahse konu işlemler birbiri ile bağlantılı bir şekilde yürümektedir. Mevcut Isabel sistemi sadece çocuk hastalıklarına konsantre olmakla birlikte, sistem gelecekte yetişkin hastalar içinde kullanılabilir (24).

OIRS

Medikal risklerin yönetimi için Osaka Üniversitesi Hastanesinde OIRS (On-line incident reporting system) adı verilen bir sistem geliştirilmiştir. Sistem, yap-kontrol et-düzelterek devam et mantığıyla Osaka üniversitesindeki medikal olayları değerlendirmekte ve medikal risk yönetim sürecini etkin hale getirmektedir. Sistem sadece rapor hazırlamakla yetinmeyip, aynı zamanda klinik risk yönetim komitesi ile birlikte günlük risk yönetimi ve kalite geliştirme planları hazırlamaktadır (25).

DR.CAD

CEBİT 2003 İstanbul fuarında sergilenen Dr.CAD (Computer Aided Diagnosis); internet tabanlı, erişimi ve kullanımı kolay bir tanı destek programı olup, binlerce tıbbi veri ve hastalık arasında kaybolmadan dolaşmayı ve en doğru tanıya ulaşmayı sağlamaktadır. Dr.CAD tanı destek sisteminin amacı; kanıta dayalı tıp uygulamaları ve son bilimsel veriler ışığında hastaya ait şikayet, belirti, bulgu, muayene bulgusu, laboratuvar tetkiki, radyolojik yöntemler, EKG, EEG, EMG gibi verileri değerlendirerek, en doğru tanıya ve en uygun tedaviye ulaşmayı sağlayacak bir tanı destek sistemi sağlamak olarak nitelendirilen sistem teknoloji ile tıbbi birleştiren bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna ek olarak sistemde; hekimlerin tanı ve tedavisinde güçlükle karşılaştıkları vakalar hakkında görüş alış-verişinde bulunmalarını ve tıp alanındaki en güncel bilgilere ulaşmaları amaç edinilmektedir. Sistemin veritabanı sürekli güncellenerek çok hızlı gelişen tıp bilimine yardımcı olmak hedeflenmektedir (26).

HELP

LDS hastanesindeki HELP hastane bilgi sistemi aktif medikal bilgi sistemlerinin en eskilerinden biridir. 1975 yılından beri hizmet vermekte olup medikal karar destek sistemi uygulamalarında geçmişten günümüze önemli roller oynamıştır. Bu zaman zarfında gelişen teknolojiye paralel olarak sistemin eksik yönlerini gidermek amacıyla yeni jenerasyon bilgi sistemleri üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır ve son 7 yıl zarfında hem ayaktan hemde yatan hastaların gereksinimlerini karşılayacak bir bilgi sistemi alt yapısı oluşturularak HELP II olarak adlandırılmıştır. Sistem modern yazılım araçları ve veri tabanı standartları kullanarak yapılandırılmış olup aşağıda belirtilen uygulamalara yer vermektedir; (27)

1. Hem ayaktan hemde yatan hastalar için gerçekleştirilen tüm eylemleri kapsayan boylamsal tıbbi kayıt sistemi,
2. Depertmantal modüler sistemleri entegre eden ve ortak bir dil ile birbirine bağlayan (HL7) arayüz,

3. UTAH eyaleti sağlık veritabanlarını ve IHC Healthcare' nin imkanlarını da içine alan geniş alan network bağlantısı,

4. Medikal bakım kalitesinin sürekliliğini sağlamak ve garanti altına almak maksadıyla kullanılabilir ve geniş bir uygulama alanı içerecek karar destek sistemi,

5. Etraflı bir karar desteği için ilk gereksinim tam, zamanlı ve kurallı bir kodlama içeren klinik veriler.

HELP sistemi tüm medikal informatik konularını içeren entegre bir sistem özelliği taşımakta olup, bazı önemli bileşenleri şunlardır; (27)

a)Help Kan Sipariş Sistemi

HELP kan sipariş uygulaması, karar destek teknolojilerinden faydalanarak kan nakli için gereksinim duyulan ürünlerin, tedavi için kabul edilen kriterlere uyup uymadığını değerlendirebilir. Sistemin amacı kan transfüzyonunda karşılaşılan hataları minimuma indirmektir. Sistem gereksinim duyduğu verileri HELP veri tabanında alır. Her kan nakli için hastanın laboratuvar sonuçları, orderlar, cerrahi bilgiler, hayati bulgu verileri, ve kanamalı hasta ise gerekli diğer verileri alarak değerlendirir. Bu bilgileri kan nakli kriterleri ile kıyasladıktan sonra, eldeki kan ürününün hastaya uygulanıp uygulanmaması yönünde tavsiyelerde bulunur. Sistemin diğer bir görevi ise uyarı mekanizmasıdır. Bu bölüm ise klinik laboratuvarlardan alınan verilere göre, kan nakline ihtiyaç duyan hastaları belirleyerek ilgili personeli haberdar etmeyi amaçlamaktadır.

b)Pre-Operative Antibiyotik Kullanım Belirleme Sistemi

Klinik araştırmalar göstermiştir ki, bazı cerrahi vakalarda ameliyat öncesi kullanılan antibiyotikler, ameliyat sonrası enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Bu verilerin ışığında 1985-1986 yılları arasında HELP sistemi içerisinde bir KDS geliştirildi. Sistem ilk aşamada ameliyat öncesi antibiyotik tedavilerinde yol gösterici olmak üzere tasarlandı ve uygun antibiyotik kullanım oranını %40'tan %58'e yükselterek post operatif enfeksiyon oranında azalma sağlamıştır. Elde edilen bu başarıdan sonra çalışmalar hızla devam etmiş ve günümüzde değişik kurumlarda çok başarılı başka sistemlerde kullanılmaya başlanmıştır.

c)Antibiyotik Belirleme Yardımcısı

Bu sistem antibiyotik tedavisi gerektiren kararların alınması için gereksinim duyulan klinik verilerin bir rapor üzerinde toplanmasına ve bilginin oluşmasına yardım eder. Toplanan bilgi tedavi gereksinimi ile ilgili 3 temel işlevi yerine getirir;

1. İnfeksiyona sebep olduğu tespit edilen veya tahmin edilen patojen etkenin kullanılacak anti-infektif ajana karşı hassas olup olmadığı,

2. Uygulanacak tedavinin, hastada alerjik bir durum yaratıp yaratmayacağı yada böbrek fonksiyonlarında olumsuz etkisinin olup olmayacağını belirlemesi,

3. Klinik yönden eşdeğer tedavi seçeneklerinden en ucuzunun belirlenmesi.

Literatürde 1500 e yakın klinik karar destek sistemi ve uzman sistem ve programı tanımlanmakta olup bu sistemlerden bazıları şunlardır; Yoğun bakım ünitelerinde yatan yeni doğmuş bebeklerin intravenöz beslenme planlanmasının yapılmasıyla ilgili olarak geliştirilen VIE-PNN, kapalı döngülü yoğun bakım ünitelerindeki hava değişimini kontrol etmekte kullanılan NeoGanesh, belirgin bir solunum yetersizliği çekmekte olan hastalarla ilgili olarak hem kontrol hemde karar desteği sağlayan Ventex, ilaç zehirlenmeleriyle ilgili öneride bulunmak ve tedavinin kontrolünü sağlamak amacıyla geliştirilen SETH, Hepatit A ve B testlerinin otomatik olarak yorumlanmasını gerçekleştiren Hepaxpert I-II, Patolojik tanımlamalarda kullanılan PEIRS, kullanıcılarına kişisel olarak kanserden korunma bilgileri sağlayan Cancer, Me?, İlaç tedavisinin yeterli olmadığı durumlarda cerrahi müdahale gerekiyorsa bununla ilgili otomatik olarak ikinci bir cerrahi fikir oluşturan MSO, Hastane enfeksiyonlarının erken teşhisi için kullanılan Reportable Diseases, Kardiyolojik SPECT verilerini yorumlamada ve kronik kalp damar hastalıklarının teşhisinde kullanılan Perfex, Radyoloji danışmanı Phoenix (28).

KLİNİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ETKİLERİ

Klinik karar destek sistemlerinin karar verme, hastalık yönetimi, teşhis ve tedavi üzerine etkileriyle ilgili bir çok olumlu etkisi tespit edilmiştir (29). Konu ile ilgili bazı bulguları şu şekilde sıralayabiliriz;

Mc DONALD ve arkadaşları (1984) hatırlatma mesajlarından yararlanan hekimlerin, önleyici bakımda diğer hekimlere oranla başarı ihtimalinin iki misli fazla olduğunu belirtmektedir. Hatırlatma mesajları doktorun amaca ulaşma ihtimalini arttırmaktadır (30).

Brigham Women's Hospital'daki bir çalışma; doktor order girişi sistemi sayesinde hekim hatalarında %55, önlenbilir ilaç ters etkilerinde %17'lik azalma sağladığını ve sonuçta yaklaşık olarak yıllık 480.000 dolar kar sağlandığı belirtmektedir(31). Aynı enstitideki bir başka çalışma ise bahse konu sistemin, yanlış ilaç dozaj hatalarını %80 oranında ortadan kaldırdığını belirtmektedir(32).

Duke Üniversitesindeki bir çalışma bilgisayarlı medikal kayıt sistemlerinin kullanılmasının hekimlere %13 oranında zaman tasarrufu sağladığını göstermiştir. Aynı zamanda sistemin teşhis ve tedavi açısından hekimlere katkı sağladığı belirtilmiştir (33).

ABD' de ölüm sebeplerinin ikincisini kanser oluşturmakta ve oranı yaklaşık %23 civarında seyret-

mektedir. Ayaktan hasta bakımı veren bir kuruluştaki oluşturulan kanser uyarı ve hatırlatma sistemlerinin, kanserin önlenmesi aktivitelerinde çok büyük etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Sistem; gizli kan testleri, rektal uygulamalar, servikal kanser taraması, pelvik uygulamaları, göğüs uygulamaları, sigara içme, sigara bırakma, gibi uygulamalarla taramalar gerçekleştirilmektedir (34).

ABD' de ölüm sebepleri arasında 7. sırada ise diyabet yer almaktadır. Diyabetin tedavisi için, hastanın çok iyi takibi ve hekim tavsiyelerine iyi bir biçimde uymasının sağlanması gerekir. Klinik bilgi sistemleri diyabet hastalarının tedavisinin geliştirilmesinde, hasta ve doktor arasındaki uyumun sağlanmasında ve ilaç yönetiminde faydalıdır (35,36,37) Duke üniversitesindeki bir çalışma bilgisayarlı bir karar destek sisteminin hekime itaat oranını iki misli arttırdığını ortaya koymuştur (38).

Yıllık olarak Amerikalıların %9,5'i yani 44,3 milyonu psikolojik rahatsızlık çekmektedir (39). Birinci kademe sağlık kliniklerinin psikolojik rahatsızlıkların teşhisinde, hasta bakımının kalitesinin artırılmasında ve hastalardan tıbbi bilgi temininde, bilgisayarlı teşhis yöntemi kullanarak önemli faydalar sağladıkları belirtilmektedir (40).

Amerika'da tüberküloz oranındaki artış, uygun önleyici tedavi yöntemlerinin kullanılmasını ön plana çekmiştir. Bilgisayara dayalı karar destek sistemleri hekimlere daha etkin ve etkili Tüberküloz önleme ve koruma rehberleri hazırlamak ve uygulamak için yardımcı olur. Bu sistemlerden faydalanan hekimlerin zamanlarının %95 oranında uygun bir tedavi yöntemine harcarken, kağıda dayalı sistemlerle çalışan hekimlerin zamanlarının sadece %56'sını uygun tedavi için harcadıkları tespit edilmiştir (41).

Salt Lake City'deki LDS Hospital'daki bir çalışma hekimlerin kullandıkları antibiyotik bilgi sistemlerinin, bir hastalığa sebep olan patojen etkenin yönetilmesinde en etkili alternatif seçenekleri sunduğunu ortaya koymuştur. Ek olarak bu sistemin yoğun bakım ünitelerinde kullanılması durumunda antibiyotik kullanımına bağlı alerji reaksiyonlarda büyük düşüşler yaşanmıştır. İlaç yan etki reaksiyonlarında %70'in üzerinde azalma yaşanmış, hastaların doz almalarında 2.9 günlük bir düşme yaşanmış ve toplam antibiyotik tedavi maliyetlerinde düşüş yaşanmıştır (42,43)

İhmal hataları, örneğin, test sonuçlarının kaybolması veya hatalı testler tipta yaygın olarak karşılaşılan sorunlardır. Bilgisayara dayalı hatırlatma sistemlerinin, hem yatan hastalarda hem de ayaktan tedavi gören hastalarda ihmale bağlı hataların azaltılması yönünde etkili olduğu belirlenmiştir (44,45) Regenstrief Institute' e yapılan bir araştırma bilgisayar destekli anımsatma sisteminin klinik uygulamalarda rehber olarak kullanılması durumunda bu tip hataların %25 daha az gerçekleştiğini ortaya koymuştur (46,47).

Yapılan araştırmalar *linik karar destek sistemlerinin* etkin karar verme, hastalık yönetimi, yanlış ilaç kullanımının önüne geçilmesi, medikal hataların önlenmesi konularında genellikle olumlu yönde katkılar sağladığı yönünde bulgular sağlamaktadır. Ancak olumlu bulgular yanında, bu sistemlerin kullanılmasıyla birlikte birtakım sorunlar da ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunlardan bazıları; medikal verilerin karmaşıklığına bağlı olarak ortaya çıkan tasarım hataları, klinik uygulamalarla sistemin entegrasyonunun sağlanamaması, her uygulamadan başarılı sonuç alınamaması, hekimlerin çoğu zaman sistemi kullanma yönünde isteksiz davranmaları, gizlilik ve güvenlik konuları, sistemlerin fayda/riskleri konusunda bilgi eksikliği ve ortaya çıkan yeni yazılım, donanım ve personel eğitim masraflarıdır.

SONUÇ

Klinik karar destek sistemleri hekimlerin hastalarla ilgili en iyi kararı verebilmesi için destek sağlayan bilişim sistemi uygulamalarıdır. Bazıları bu sistemlerin hekimlerin yerini alacağını düşünmelerine rağmen, gerçekte bu sistemler en güncel bilgileri hekimlerin emrine sunarak karar vermelerine yardımcı olmak amacıyla tasarlanmaktadır. Bilginin çok çabuk eskidiği ve artan bilgi miktarına bağlı olarak hekimlerin karar vermesinin daha da güç bir hale geldiği durumlarda karar almaya yardımcı olmaktadır.

KKDS'nin fonksiyonelliği ve etkinliği üzerine yapılan çalışmalarda bu sistemlerin kullanılmasının hasta bakımı üzerinde pozitif etkileri olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir. Klinik karar destek sistemleri sağlık bakım hizmetlerinin kalitesini geliştirilmekte ve hekimlerin hastalıkları erken teşhis etmesine yardımcı olmaktadır. Hastalıkların erken teşhisi ise hekimlerin tedavi için verdiği uğraş süresini azaltmakta, daha az harcama ile daha yüksek getiriler elde edilmesini ve sonuçta tüm sağlık bakım maliyetlerinin azalmasını sağlamaktadır. KKDS, ihmale bağlı hataları önlemekte, yanlış ilaç kullanımının önüne geçmekte ve ilaç yan etkilerini ortadan kaldırmaktadır. Tıbbi bakım esnasında hekimlerin hafızalarına olan ihtiyacı azaltarak sağladığı uygun tıbbi bilgiler ve hasta bilgileri yardımıyla klinik karar verme işlemine destek sağlamaktadır.

Gelişmiş Batı Ülkeleri ve ABD hastanelerinde çok yaygın olarak kullanılmakta olan bu sistemlerin, ülkemizde de kullanılmaya başlanması durumunda, sağlık sorunlarımızın çözümü yolunda büyük mesafeler alınabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Tekin M. Üretim Yönetimi. Arı Ofset, Konya, p. (1) 16,1996.
2. Esen Ö. İşletme Yönetiminde Sistem Yaklaşımı. İstanbul Üniversitesi İşletme Fak. Yayını, p.52,1985.
3. Alter S. Information Systems: A Management Perspective. 3rd Edition, Adisson-Wesley, p.173,1999.
4. Çil İ: Bilgi Tabanlı İmalat Karar Destek Sistemleri ve Bir Uygulama. Endüstri Mühendisliği, 1:15-27, 2002.
5. Davis GB. Management Information Systems. McGraw-Hill Book Company, Newyork, p.368, 1974.
6. Ülgen H. İşletme Yönetiminde Bilgisayarlar, İstanbul Üniversitesi İşletme Fak. Yayınları, p.1, 1980.
7. Musen MA, Yuval S and Shortliffe EH: Clinical Decision-Support Systems, www.ie.bgu.ac.il/mdss/ch16.final.pdf erişim:08.08.2003.
8. Persidis A and Persidis A: Medical Expert Systems: An Overview. Journal of Management in Medicine, 5(3):Abstract 1991.
9. Umar H: Capabilities of Computerized Clinical Decision Support Systems: The Implications for the Practicing Dental Professional. The Journal of Contemporary Dental Practice,;3 (1):27-42, 2002.
10. Trovbridge R and Weingarten S. Clinical Decision Support Systems, İnternet; University of California, San Fransisco School of Medicine www.apchr.gov/clinic/ptsafety/chap53.htm. Erişim tarihi; 07.05.2003
11. Thoresn T, Makela M: Professionel Practice; Theory and Practice of Clinical Guidelines Implementation. DSI, Copenhagen Denmark. Cdc, National Vital Statistics Report, 48: 11, 1999.
12. Niederman F: Date Warehousing at An Urban Hospital. Journal of Data Warehousing, 1: 15-27, 1997.
13. Musen MA, Yuval S and Shortliffe EH: Clinical Decision-Support Systems, www.ie.bgu.ac.il/mdss/ch16.final.pdf erişim:08.08.2003.
14. Yılmaz A, Aloğlu E. Hastane Bilgi Sistemleri. Eskişehir. 5. Sağlık Kuruluşları ve Hastane Yönetimi Sempozyum Kitabı,Osmangazi Üniversitesi, p.338, 2002.
15. Kavuncubaşı Ş. Hastane Ve Sağlık Kurumları Yönetimi. Siyasal Kitabevi, Ankara. p.258,2000.
16. Trovbridge R and Weingarten S. Clinical Decision Support Systems, İnternet; University of California, San Fransisco School of Medicine www.apchr.gov/clinic/ptsafety/chap53.htm. Erişim tarihi; 07.05.2003
17. Musen MA, Yuval S and Shortliffe EH: Clinical Decision-Support Systems, www.ie.bgu.ac.il/mdss/ch16.final.pdf erişim:08.08.2003.
18. Kavuncubaşı Ş. Hastane Ve Sağlık Kurumları Yönetimi. Siyasal Kitabevi, Ankara. p.258,2000.

19. Musen MA, Yuval S and Shortliffe EH: Clinical Decision-Support Systems, www.ie.bgu.ac.il/mdss/ch16.final.pdf, erişim:08.08.2003.
20. Babalık A. Uzman Sistemlerin Tıpta Teşhis Amaçlı Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniv. FBE, Ankara, p. 32, 2000.
21. Yıldırım Ö. Kalp Hastalıklarının Teşhisinde Kullanılan Bir Uzman Sistem Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniv FBE, İzmir, p.17, 2000.
22. Sawar MJ, Brennan TG, Cole AJ et al: Poems, Proceedings of IJCA191 One Day Workshop; Representing Knowledge in Medical Decision Support Systems, 1991.
23. Bilgen S. Tuena Sağlık Bilgi Sistemleri çalışma belgesi. TÜBİTAK www.tuena.tubitak.gov.tr 1998, Erişim Tarihi:15.05.2002
24. www.isabel.org.uk (2003) erişim; 10.10.2003
25. Takeda H, Matsumura Y, Nakajima K et al: Health care quality management by means of an incident report system and an electronic patient record system. International Journal of Medical Informatics, 69: 285-293, 2003.
26. Dr. Cad. <http://turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?Yaziid=8128>. erişim: 11.11.2003
27. Haug PJ, Rocha BH, Scott R: Decision Support in Medicine: Lessons From The Help System. International Journal of Medical Informatics, 69: 273-284, 2003.
28. Yıldırım Ö. Kalp Hastalıklarının Teşhisinde Kullanılan Bir Uzman Sistem Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniv FBE, İzmir, p.17, 2000.
29. Raymond B and Dold C: Clinical Information Systems: Achieving the Vision, (Report) Kaiser Permanente Institute for Health Policy, One Kaiser Plaza, Oakland, CA 94612, 2002 www.kp.org/ihp erişim; 08.06.2003
30. McDonald CJ, Hui SL, Smith DM et al:Reminders to physicians from an introspective computer medical record: a two-year randomized trial, Annals of Internal Medicine, 100:130-138,1984.
31. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ et al: Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors, JAMA, 280(15):1311-1316., 1998.
32. Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D,et al: The impact of computerized physician order entry on medication error prevention, J Amer Med Informatics Assoc, 6(4): 313-321. 1999.
33. Garrett Jr LE, Hammond WE, Stead WW, The effects of computerized medical records on provider efficiency and quality of care, Methods of Information in Medicine, 25(3): 151-157, 1986.
34. Tang PC and Mcdonald CJ: Computer-based patient-record systems, Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Second Edition, p.1, 2001.
35. Karson AS, Kuperman GJ, Horsky J, et al: Patient-Specific Computerized Outpatient Reminders To Improve Physician Compliance With Clinical Guidelines. JGIM, April Supplement, 2:126, 1999.
36. Raymond B and Dold C: Clinical Information Systems: Achieving the Vision, (Report) Kaiser Permanente Institute for Health Policy, One Kaiser Plaza, Oakland, CA 94612, 2002 www.kp.org/ihp erişim; 08.06.2003
37. Kleschen MZ, Holbrook J, Rothbaum AK, et al: Improving The Pneumococcal Immunization Rate For Patients With Diabetes In A Managed Care Population: A Simple Intervention With A Rapid Effect. Journal On Quality Improvement, 26(9): 538-546, 2000.
38. Lobach D and Hammond E: Computerized Decision Support Based On A Clinical Practice Guideline Improves Compliance With Care Standards. Am Jrl Med, 102 (1): 89-98, 1997.
39. Regier DA, Narrow WE, Rae DS, et al: The De Facto Mental And Addictive Disorders Service System: Epidemiologic Catchment Area Prospective 1-Year Prevalence Rates Of Disorders And Services. Archives Of General Psychiatry, 50(2): 85-94, 1993.
40. Kobak KA, Taylor L, Dotts SL, et al: A Computer-Administered Telephone Interview To Identify Mental Disorders. Jama, 278(11): 905-910, 1997.
41. Dayton CS, Ferguson JS, Hornick DB, et al: Evaluation Of An Internet-Based Decision-Support System For Applying The ATS/CDC Guidelines For Tuberculosis Preventive Therapy.Medical Decision Making, 20: 1-6, 2000.
42. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, et al: Development Of An Automated Antibiotic Consultant, M.D. Computing, 10(1): 17-22, 1993.
43. Pestotnik SL, Classen DC, Evans RS, et al: Implementing Antibiotic Practice Guidelines Through Computer-Assisted Decision Support: Clinical And Financial Outcomes. Annals Of Internal Medicine, 124(10): 884-890, 1996.
44. McDonald CJ, Hui SL, Smith DM, et al: Reminders To Physicians From An Introspective Computer Medical Record: A Two-Year Randomized Trial. Annals Of Internal Medicine, 100: 130-138, 1984.
45. Litzelman DK, Dittus RS, Miller ME, et al: Requiring Physicians To Respond To Computerized Reminders Improved Their Compliance With Preventive Care Protocols. J Gen Intern Med, 8: 311-317, 1993.
46. Overhage JM, Tierney WM, Zhou X, et al: A Randomized Trial Of "Corollary Orders" To Prevent Errors Of Omission. J Amer Med Informatics Assoc,4(5):364-375, 1997.
47. Raymond B and Dold C: Clinical Information Systems: Achieving the Vision, (Report) Kaiser Permanente Institute for Health Policy, One Kaiser Plaza, Oakland, CA 94612, 2002 www.kp.org/ihp erişim; 08.06.2003.

