

Antibiyotik Kullanımında Bilgisayar Programlarının Rolü

Dr. Önder ERGÖNÜL*,**

* Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara.

** Utah Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları Bölümü, Salt Lake City, ABD.

Bilgisayarlar 1970'li yıllardan bu yana, idari ve finansal kullanımlarına ek olarak klinik karar verme süreçlerinde giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Klinik karar verme süreçlerinde kullanılmaları, insanların basit ve önlenemez hatalar yapmalarının kaçınılmaz olduklarının ön kabulüne dayanmaktadır. Yaklaşık 25 yıl önce bu alanda yapılan ilk çalışmalardan birinde, hekimlerin farklı başlıklarda çok sayıda işle uğraşmak zorunda kalmalarının, tekrarlayıcı ve rutin işlerde hata yapmalarını kolaylaştıran bir faktör olduğu ileri sürülmekte ve bilgisayarların önemi gösterilmekteydi (1). Önlenemez hataları en aza indirmek için, yazılı ve sözlü meslek içi uyarılar, tıp pratiğinde yüzyıllardır uygulanan yöntemlerdi ve artık bilgisayarlar, kısıtlı bir hasta grubu için de olsa hekimlerin hatalarını azaltmaları yönünde, güvenilir bir asistan olacaktı.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde, 1990'lı yılların ikinci yarısında istenmeyen tıbbi hatalar daha fazla gündeme gelmeye başladı. Tıp Enstitüsünün (Institute of Medicine) tahminlerine göre bu ülkede 44.000-98.000 arasında insan tıbbi hatalar nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Hasta-

ne içinde ve dışında yanlış ilaç kullanımına bağlı olarak her yıl 7000'den fazla ölüm bildirilmektedir (2). Yanlış antibiyotik seçimi, doz ayarlaması ve uygun olmayan kombinasyon kullanımına bağlı olarak görülen istenmeyen etkilerin özellikle yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nde daha fazla gerçekleştiği bildirilmektedir (3). İlaçların istenmeyen etkileri, tıbbi sorunlar ve mortaliteye ek olarak her yıl iki milyar dolar maliyete neden olmaktadır (4). Bu tür hataların bu kadar fazla olması ve çözüm arayışına gidilmesi tıpta bilgisayar desteğinin daha fazla kullanılmasını motive etmiştir. Daha iyi bir sağlık hizmeti sunma arayışı tıpta bilgisayar kullanımını sürekli olarak geliştirmiştir.

Klinik Kararlarda Bilgisayarların Desteği Nasıl Gerçekleşir?

1. Karar almak için gerekli olan verilerin basitleştirilmesi: Pek çok klinisyen doğrudan ya da dolaylı olarak laboratuvar ve tetkik sonuçlarını değerlendirirken, bilgisayarları kullanmaktadır. Bilgisayar yardımıyla tetkik sonuçlarının grafiksel sunumu klinik karar verme süreçlerini basitleştirmekte ve daha sağlıklı karar verilmesine yardımcı olmaktadır (5). Pratikte sıkça kullanılan bu destek, klinikte bilgisayar kullanımının en basit örneğidir.

2. Klinik hatırlatma ve uyarılar: Bilgisayar tarafından sunulan klinik hatırlatma ve uyarılar, hasta bakımının kısa ya da uzun vadeli her aşamasında klinisyenin düşüncesini değiştirmekte ve daha iyi sonuçlar alınmasına fırsat sunmakta-

dır (6). Ayrıca, hastaya ait yeni elde edilen laboratuvar sonuçları ve önceki sonuçlarla farklılık gösteren her türlü veri de uyarı olarak hekime iletilebilmektedir.

3. Hasta istemlerinde yardım: İstemlerin bilgisayar tarafından gözden geçirilmesi ilaç allerjileri, ilaç etkileşimleri ve duyarlılıkları açısından yarar sağlamaktadır. Bu yolla istenmeyen etkilerin önemli ölçüde azaltıldığı gösterilmiştir (7).

4. Tanıda yardım: Hastaya ait öykü, fizik muayene, laboratuvar sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda olası tanı ve sorunları sunar. Bu yazıda ele aldığımız Salt Lake City LDS Hastanesi örneği bilinen en gelişmiş sistemlerden biridir (8). Bu sistemler, hastaya ait bilgileri içeren geniş bir veri tabanı üzerinde kurulabilmektedir.

5. Sendromik izlem: ABD Hükümeti, 11 Eylül sonrasında biyoterörizm sonucu hastaneye başvuracak olan olguların hızlıca saptanması ve atlanmaması için bu alana önemli bir mali kaynak ayırdı ve pek çok araştırmacı bu alanda çalışmaya başladı (9). Pek çok merkezde geliştirilen ve halen üzerinde çalışılmakta olan programlarda, kullanımı kolay ve hızlı otomatik rapor sisteminin geliştirilmesi hedeflendi. Bu programlar sayesinde, özellikle halk sağlığını yakından ilgilendiren yeni infeksiyonlar, antibiyotik direnci, biyoterörizm ve pandemik influenza başlıklarında normal dağılımdan sapma gösteren olguların çok hızlı saptanması hedeflenmektedir (10).

Antibiyotik Kullanımında Bilgisayar Desteği Nasıl Gerçekleşir?

Antibiyotik kullanımının hemen her aşamasında bilgisayar desteğinin önemli bir rolü vardır (11). Bu özellikler üç ana grupta toplanabilir.

1. Antibiyotik seçimi: Özellikle genel durumu kritik olan hastalarda uygunsuz antibiyotik kullanımının mortaliteye olumsuz etkisi bilinmektedir (12). Yoğun bakım hastalarının %20-50'sinde empirik antibiyotik seçiminin izole edilen antibiyotiği kapsamadığı, %15-25'inde de antibiyotik tercihlerinin çakıştığı gösterilmiştir (13).

Doğru empirik antibiyotik kullanımını sağlayabilmek için, genel antibiyogramlara başvurmak ilk adımdır, ancak yeterli değildir. Çünkü hastane içinde bile flora farklılık gösterebilir. Patojenler ve duyarlılıkları hastane infeksiyonları ve toplum kökenli infeksiyonlara göre farklı ola-

bilir ve zaman içinde de patojenler farklılaşabilir. Bu nedenlerden dolayı genel ve tek antibiyogram yerine, bilgisayar destekli sistemlerin kullanılması önem kazanmaktadır. Bilgisayar destekli sistemler, infeksiyon yeri, hastane içinde değişen direnç, toplum ya da hastane kökenli olmaları gibi değişkenlerin yanı sıra, hastaya ait klinik bilgileri de içerir. Bu bilgiler hastanın allerjileri, önceki tedaviye yanıt durumu, immünyetmezliğe yol açabilecek nedenler ve komorbiditeleri kapsar. Bu bilgilerin hekime sunulması, antibiyotik seçiminin daha iyi olması, tedavi maliyetinin düşmesi ve direnç gelişiminin yavaşlaması ile sonuçlanmaktadır (8,14).

2. Doz ayarlaması: İstenmeyen ilaç etkilerinin önemli bir bölümü doz ayarlamaya bağlı olarak ilaç metabolizması ve eliminasyonu sürecinde gelişmektedir. Özellikle yoğun bakım hastalarında, karaciğer ve böbrek yetmezliği nedeniyle sıkça doz ayarlaması gerekmektedir. En deneyimli ve dikkatli hekimler bile karmaşık sorunları olan yoğun bakım hastalarında doz ayarlarken hata yapabilmektedir. Klinik bilişim (informatik) sistemlerinin hekimlerin reçetelerindeki dozaj hatalarını ciddi ölçüde azalttıkları gösterilmiştir (15). Bilgisayar desteği ile doz ayarlama iki farklı şekilde gerçekleştirilmektedir.

a. Entegre olmayan bilişim sistemleri: Eczane merkezli, basitçe doz aralıklarını gösteren ve üst sınırı aşınca uyarı veren sistemlerdir. Ticari programların çoğu, bu şekilde çalışır. Bu tür programlar, birimsel yanlışlıklar (miligram yerine mikrogram gibi) gibi hataları yakalasa da, hastane bilişim sistemine bağlı olmadıkları için hastaya ait yaş, ağırlık, böbrek ve karaciğer fonksiyonu ve infeksiyon yeri gibi faktörleri değerlendirmeye katamaz. Ayrıca, direnç gelişimine neden olan düşük doz uygulamalarını da atlayabilir. Sonuç olarak bu sistemler duyarlı ve özgül değildir.

b. Entegre bilişim sistemleri: Entegre olmayan sistemlere göre hem daha özgün hem de daha duyarlıdır. Bu yazıda örneğini sunduğumuz Salt Lake City LDS Hastanesi'nde uygulanmakta olan model bu sisteme bir örnektir. Uygulaması ve uygulamadan doğan sorunların çözümü çok pahalıdır.

3. İstenmeyen ilaç etkileşimlerinden kaçınılması: Durumu kritik olan hastalar, genellikle çok sayıda hekim tarafından önerilen, çok sayıda

ilaç alır. Hastaların aldıkları ilaç sayısı arttıkça, istenmeyen etkilerin görülme olasılığı da artar. Yoğun bakımlarda ciddi ilaç etkileşimleri farmakodinamik ve farmakokinetik mekanizmalar yoluyla gerçekleşir. Hastaya ait bilgiye ulaşılmadan oluşturulan bir uyarı sistemi çok önemli olabilecek ilaç etkileşimlerine duyarlı olmayacak ve muhtemelen atlayacaktır. Gastrik motiliteyi arttıran sisapridin, azol grubu antifungaller ya da makrolidlerle etkileşerek ciddi aritmilere yol açtığı bilinmektedir. İyi bir bilişim sistemi bu konuda hekimi uyaracaktır. Böbrek yetmezliği olan bir hastada, iyi bir sistem, vankomisin ve amfoterisinin birlikte veya yalnız başlarına kullanımı durumunda hekimi uyaracaktır. Bu tür uyarı mekanizmaları, yukarıda ele aldığımız entegre olmayan sistemler ile mümkün değildir.

Buraya kadar söylenenleri, “iyi bir bilgisayar destek sistemi neler sağlamalı” sorusunu yanıtlayarak özetleyebiliriz. Yanıtımız beş başlık altında toplanabilir;

1. Hastaya ait özelleştirilmiş bilgi sunumu,
2. Zamandan kazanım,
3. İş akışı içine yerleştirilmiş olması,
4. Tedavi maliyetinde azalma,
5. Hasta bakım kalitesinde artış.

Tüm bu özellikleri barındıran bilgisayar sistemleri son derece azdır. Var olan sistemler içinde en çok bilinenleri Boston’da Beth Israel Hastanesi’ndeki HIV rehberi ve Salt Lake City’de LDS Hastanesi’nde son yirmi yıldır kullanımda olan antiinfektif destek programıdır (16).

LDS Hastanesi “Antibiyotik Asistanı” Deneyimi (Salt Lake City, ABD)

Salt Lake City’deki LDS Hastanesi, 520 yataklı, Utah Üniversitesi Tıp Fakültesi’ne bağlı bir hastanedir. Bu hastanede uygulanmakta olan hastaya özel antiinfektif kullanımı, cerrahi profilaksi, empirik antibiyotik seçimi ve mikrobiyolojik tanı konmuş infeksiyonların tedavisini hedeflemektedir. Hastane içinde program “antibiyotik asistanı” ismiyle bilinmekte, ancak program bakteriler dışındaki organizmaları da kapsadığından “antiinfektif” sözcüğü bilimsel olarak tercih edilmektedir. Bu program, klinisyenlere uygun ve hızlı öneriler sunmak amacıyla kurulmuştur. Programa hastane içinde acil servis, hasta yatakları, hemşire odaları, ameliyathane dahil olmak

üzere tüm terminalerden rahatlıkla ulaşılabilir. Ayrıca, hekimler isterlerse hastane dışından, programa ulaşabilmektedir. Program, pratik çalışma süreci içinde yer almakta ve klinisyene hasta hakkında en son bilgiyi, uygulamakta olan tedavi ile karşılaştırarak sunmaktadır (Şekil 1).

Program, hastanın ön tanısı, beyaz küre sayısı, vücut sıcaklığı, cerrahi veriler, göğüs radyografisi, patoloji, seroloji ve mikrobiyoloji raporlarına dayanarak öneri geliştirmektedir (Şekil 2). Hastaya ait bilgisayar ortamında özel bilgi yoksa, benzer özelliklere sahip hastalardan son beş yıl içinde elde edilen bilgiler kullanılmaktadır. Program, elektronik ortamdaki antibiyogramları ve duyarlılık verileri olmadığı durumda empirik yaklaşımı kullanarak önerilerini sunmaktadır. Örneğin; kan kültüründe gram-negatif basil saptandığında öncelikle empirik öneriler getirmekte, patojen izole edildikten sonra da duyarlılık sonuçlarına göre önerisini gözden geçirmektedir. Program, saptanan patojenlerin yanı sıra, potansiyel patojen organizmalar için de öneriler sunmaktadır.

Program çok sayıda değişik başlığı değerlendirmeye almaktadır (Tablo 1). İnfeksiyona ait bilgilere ek olarak, program hastanın allerjileri, ilaç etkileşimleri, toksisite ve maliyeti de değerlendirmektedir. Hastanın renal ve hepatik fonksiyonları da doz ve doz aralığını hesaplamak için dikkate alınmaktadır. Programın ilk ekran görüntüsü, antiinfektif seçiminde ilk gözetilmesi gereken bilgileri sunmaktadır. Hekimler isterlerse daha detaylı bilgilere ulaşabilmektedir (Şekil 1).

Antiinfektifler, ekranın altında bulunan tercihlere göre başlanabilir, kesilebilir veya modifiye edilebilir. Önerilen antiinfektifler için doz, veriliş yolu, doz aralığı, infüzyon hızı, hastanın renal ve hepatik fonksiyonları gözetilerek gösterilmiştir. Program tedavi için bir süre de önermektedir. Hekimler basit bir işlemle önerilen antibiyotiği başlatabilir. “Mantığı açıkla” seçeneği, antiinfektif seçiminde programın yürüttüğü mantığı gösterecektir. Hekimler, bilgisayar programının önerileri yerine kendi tedavi planlarını tercih ettikleri durumda da, program allerjiler, ilaç etkileşimleri, doz ve doz aralığı, veriliş yolu “route”, infüzyon hızı üzerinde önerilerini sunmaktadır. Uygulamaya giren her türlü antiinfektif en kısa sürede programın tercihleri arasına eklenmektedir.

000000000 Doe, Jane Q	E606	67yr	F	Dx:ABD SEPSIS
Max 24 hr WBC=21.0↓ (21.3), Admit: 07/27/98.14:55, Max 24 hr Temp= 38.7↑ (38.2)				
Patient's Diff shows a left shift, max 24 hr bands = 22 ↑ (11)				
RENAL FUNCTION: Decreased, CrCl = 50, Max 24 hr Cr= 1.0↓ (1.1), IBWeight: 58 kg				
» ANTIBIOTIC ALLERGIES: Ampicillin,				
» CURRENT ANTIBIOTICS:				
1. 07/29/98 5DAYS TROVAFLOXACIN (TROVAN), VIA 300, Q 24 hrs				
2. 08/01/98 2DAYS AMPHOTERICIN B (FUNGIZONE), VIAL 35, Q 24 hs				
Total amphotericin given = 71 mg K= 3.6 mg/dL 08/03/98 MAG= 2.5 mg/dL				
» IDENTIFIED PATHOGENS				
	SITE	COLLECTED		
Gram-negative Bacilli	Peritoneal Fluid	07/27/98.17:12		
Yeast	Peritoneal Fluid	07/27/98.17:12		
Torulopsis glabrata	Peritoneal Fluid	07/27/98.17:12		
» THERAPEUTIC SUGGESTION				
	DOSAGE	ROUTE	INTERVAL	
Imipenem	500 mg	IV	*q12h (infuse over 1 hr)	
Amphotericin B	35 mg	IV	q24h (infuse over 2-4 hrs)	
Suggested Antibiotic Duration: 10 days				
*Adjusted based on patient's renal function.				
P= Prelim; Susceptibilities based on antibiogram or same pathogen w/ suscept.				
<1>Micro <2>OrganismSuscept, <3>Drug Info, <4>ExplainLogic, <5>Empiric				
Abx, <6>Abx Hx <7>ID Rnds, <8>Lab/Abx Levels, <9>Xray, <10>Data Input				
Screen, <Esc>EXIT, <F1>Help, <0>UserInput, <.>OutpatientModels,				
<+orF12>Change Patient↑↓				
ORDER: <*>Suggested Abx, <Enter>Other Abx, </>D/C Abx, <-> Modify Abx				

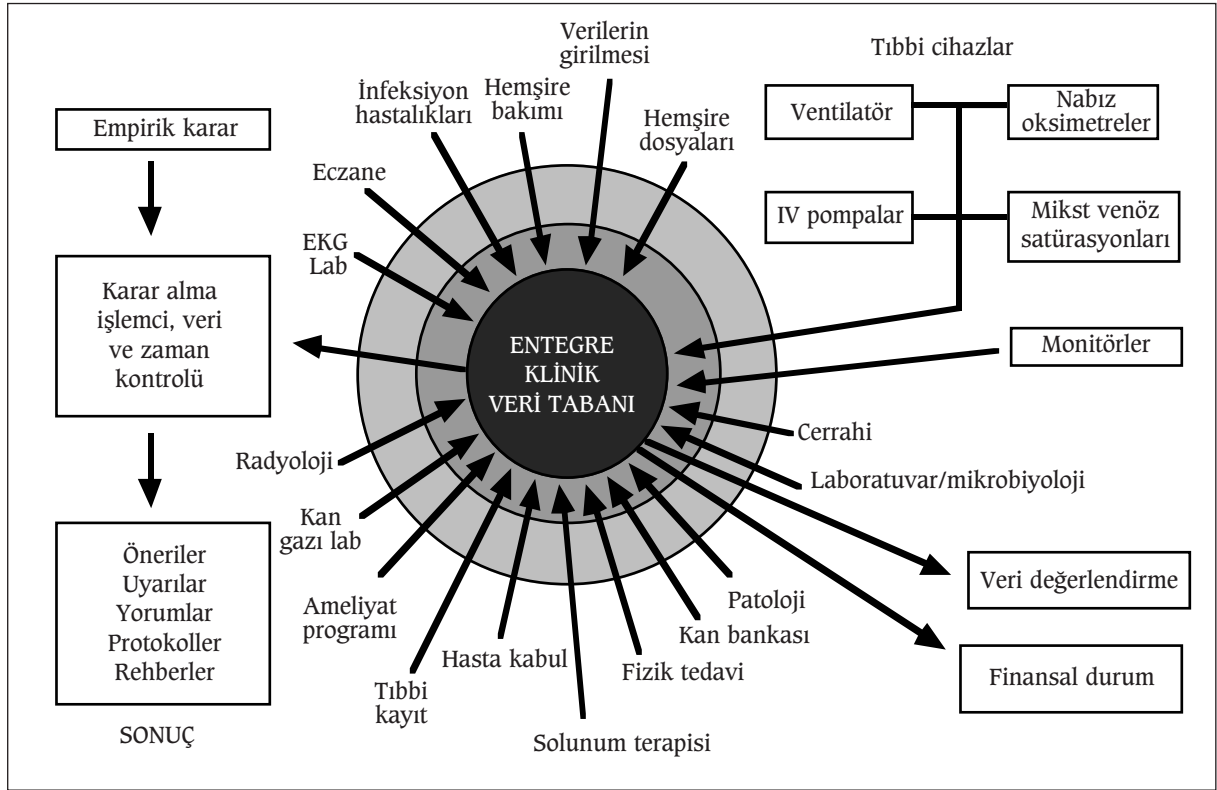
Şekil 1. Antiinfektif Programının Bilgisayar Terminallerindeki Ekran Görüntüsü.

Şekilde görülen kısaltmaların anlamları: Dx: Tanı, Max: Maksimum, WBC: Beyaz küre sayısı, CrCl: Kreatinin klarensi, Cr: Serum kreatinin, IBW: İdeal vücut ağırlığı, Diff periferik yayma hücre dağılımı, IV: İntravenöz, Abx: Anti-infektif, Hx: Öykü, ID Rnds: İnfeksiyon hastalıkları vizitleri, Lab: Laboratuvar, D/C: Kesilme.

Hekimlerin Bilgisayar Destekli Programlara Yaklaşımı

Yapılan küçük bir denemede, bir infeksiyon hastalıkları uzmanının hastası için antiinfektif seçiminde gerekli bilgilere ortalama 14 dakikada (minimum 8, maksimum 25), LDS Hastanesi'nde kullanılmakta olan program yardımıyla ise ortalama 3.5 saniye (minimum 1, maksimum 5) içinde ulaştığı saptanmıştır (8). Ayrıca, programın hasta bakım kalitesini arttırdığı da bu amaçla yapılan bir çalışma sonucunda gösterilmiştir (8). Ancak programın her zaman hekimler tarafından tercih edileceğini ve klinik pratiği etkileyeceğini kabul etmek için ek çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Zaman içinde programın mantıksal yaklaşımı eskiyebilmekte ve buna bağlı olarak programın hekimler arasında popülaritesini yitirmesi söz konusu olabilmektedir.

Hekimlerin, bilgisayar programlarını kullanma oranları ve bu programlardan etkilenmelerini doğru bir şekilde ölçmek zaman alıcı ve maliyeti yüksek bir iştir. LDS Hastanesi'nde yapılan bir çalışmada, yukarıda anlatılan programın antiinfektif önerileri, hekimlerin hastalarına önerdikleri antibiyotiklerle karşılaştırılmıştır. Bunun için iki infeksiyon hastalıkları uzmanı (Ergönül ve Tettelbach), 16 ay süren bir çalışma ile programın önerilerini ve hekimlerin antibiyotik istemlerini karşılaştırmışlar ve hastaların özel durumlarını göz önüne alarak antiinfektiflerin uygun kullanılıp kullanılmadıklarını araştırmışlardır. Çalışmada hekimlerin %72, programın ise %70 oranında uygun antibiyotik kullandıkları sonucuna varılmıştır. Sorunlar saptandıktan sonra, bir ileri aşamada sorunlara neden olan mantıksal hatalar giderilmiş ve program revize edilmiştir. Son aşamada ise programın önerileri, hekimlerin



Şekil 2. Programın Veri Akışı.

Tablo 1. Bilgisayar Programının, Antibiyotik Önerilerini Geliştirirken Hasta ve Hastalığa Ait Dikkate Aldığı ve Aynı Zamanda Hekime Sunduğu Bilgiler.

Hastanede bulunan antiinfektifler
• Beş yıllık antibiyogramlar
• Hastanın son beş yıl içinde geçirdiği infeksiyonlar
• İnfeksiyonun tedavisinde poliklinik seçenekleri
• Antiinfektiflerin maliyeti
• Radyolojik, patolojik ve diğer laboratuvar bulguları
• Alternatif tedaviler
• Hastanın allerjileri
• Laboratuvar sonuçlarına ilişkin yorumlar, öneriler ve uyarılar
• Kontrendikasyonlar ve endikasyonlar
• Doz, kullanım yolu ve tedavi süresine ilişkin yorumlar, öneriler ve uyarılar
• İlaç etkileşimleri
• İlaç-laboratuvar-tetkik etkileşimleri
• İlaç-gıda etkileşimi
• Fazladan ilaç verilmesi
• Farmakokinetik konsültasyon

tercihleriyle yeniden karşılaştırılmış ve bu kez programın %84, hekimlerin ise %70 oranında uygun antibiyotik kullandıkları görülmüştür (17,18). Uygulamaya giren her türlü antiinfektif en kısa sürede programın tercihleri arasına eklense de, zaman içinde teknolojinin gelişimi ve infeksiyon sorunlarına hekimlerin bakışının değişmesi nedeniyle programın mantığı eskiyebilmektedir.

Sonuç olarak, bilgisayarlar klinik karar alma süreçlerinde henüz 30 yıl gibi kısa bir süredir kullanılmaktadır. Bu süre içinde önemli mesafeler kaydedilmiş, bilgisayarların tıp pratiğinde klinik karar alma süreçlerinde çok önemli katkılar yaptıkları gösterilmiştir. Bu katkıların daha ileriye taşınabilmesi için, uygulamaların daha da yaygınlaşması ve programların sürekli değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. McDonald CJ. Protocol-based computer reminders, the quality of care and the non-perfectability of man. N Engl J Med 1976;295:1351-5.
2. Kohn L, Corrigan J, Donaldson M. To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC, Committee on Quality of Health Care in America. Institute of Medicine National Academy Press, 1999.

3. Cullen DJ, Sweitzer BJ, Bates DW, et al. Preventable adverse drug events in hospitalized patients: A comparative study of intensive care and general care units. *Crit Care Med* 1997;25:1289-97.
4. Bates DW, Spell N, Cullen DJ, et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *JAMA* 1997;277:307-11.
5. Powsner SM, Tufte ER. Graphical summary of patient status. *Lancet* 1994;344:386-9.
6. Johnston ME, Langton KB, Haynes RB, et al. Effects of computer-based clinical decision support systems on clinician performance and patient outcome: A critical appraisal of research. *Ann Intern Med* 1994;120:135-42.
7. Bates ES, Leape LL, Cullen DJ, et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998;280:1311-6.
8. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, et al. A computer assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *N Engl J Med* 1998;338:232-8.
9. Syndromic surveillance for bioterrorism following the attacks on the World Trade Center-New York City, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002 Sep 11;51 Spec No:13-5.
10. Lazarus R, Kleinman KP, Dashevsky I, DeMaria A, Platt R. Using automated medical records for rapid identification of illness syndromes (syndromic surveillance): The example of lower respiratory infection. *BMC Public Health* 2001;1:9.
11. Bailey TC, McMullin ST. Using information systems technology to improve antibiotic prescribing. *Crit Care Med* 2001;29:87-91.
12. Kollef MH, Sherman G, Ward S, et al. Inadequate antimicrobial treatment of infections: A risk factor for hospital mortality among critically ill patients. *Chest* 1999;115:462-74.
13. Leibovici L, Gitelman V, Yehezkeili Y, et al. Improving empirical antibiotic treatment: Prospective, nonintervention testing of a decision support system. *J Intern Med* 1997;242:395-400.
14. Pestotnik SL, Classen DC, Evans RS, et al. Implementing antibiotic practice guidelines through computer-assisted decision support. Clinical and financial outcomes. *Ann Intern Med* 1996;124:884-90.
15. McMullin ST, Reichley RM, Watson LA, et al. Experience with advanced technologies that reduce medication errors. In: Proceedings, enhancing patient safety and reducing errors in health care. Chicago, National Patient Safety Foundation of the American Medical Association, 1999:132-6.
16. Payne TH. Computer decision support systems. *Chest* 2000;118:47-52.
17. Ergonul O, Tettelbach W, Samore M, Rubin M, Evans RS. Preliminary evaluation of antiinfective agent orders supported by computer assistance. The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), 12th Annual Scientific Meeting, 6-9 April 2002, Salt Lake City, USA.
18. Tettelbach W, Ergonul O, Clemmer T, Samore M, Rubin M, Evans RS. Evaluation of antibiotic orders supported by computer assistance. ICAAC, September 26-29 2002, San Diego, USA.

YAZIŞMA ADRESİ

Uzm. Dr. Önder ERGÖNÜL

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma

Hastanesi I. İnfeksiyon Hastalıkları Kliniği

Samanpazarı - ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 30.01.2003 Kabul Tarihi: 03.02.2003