

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Biyostatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı**

**YOĞUN BAKIMDA HASTALARIN KABULÜ,
TANI VE TEDAVİ SÜREÇLERİ İÇİN KARAR
DESTEĞİ SAĞLAYAN WEB-TABANLI KLİNİK
REHBER GELİŞTİRİLMESİ**

Deniz ÖZEL

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2010

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Biyostatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı**

**YOĞUN BAKIMDA HASTALARIN KABULÜ,
TANI VE TEDAVİ SÜREÇLERİ İÇİN KARAR
DESTEĞİ SAĞLAYAN WEB-TABANLI KLİNİK
REHBER GELİŞTİRİLMESİ**

Deniz ÖZEL

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Uğur BİLGE**

“Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya, 2010

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne;

Bu alışma j¼rimiz tarafından Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı'nda Tıp Bilişimi Y¼ksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir./..../....

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Uğur BİLGE
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fak¼ltesi
Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

ye: Prof. Dr. Osman SAKA
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fak¼ltesi
Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

ye: Yrd. Doç. Dr. Neşe ZAYİM
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fak¼ltesi
Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

ye: Yrd. Doç. Dr. K. Hakan G¼LKESEN
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fak¼ltesi
Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

ye: Yrd. Doç. Dr. Melike CENGİZ
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fak¼ltesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

ONAY:

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri yeleri tarafından uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun/..../2010 tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail ÜST¼NEL

Enstit¼ M¼d¼r¼

ÖZET

Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS), son yıllarda hekimlerin doğru tanı ve tedavi kararları vermelerinde önemli rol oynayan araçlar olarak dikkati çekmektedir. Bu sistemler aynı zamanda iyi birer eğitim aracı olma potansiyeline de sahiptir. Özellikle Yoğun Bakım Üniteleri gibi tıbbi süreçleri karmaşık olan, çok sayıda veri üretilen ve bu verilerle hastaya özel kritik kararların verildiği bölümlerde Karar Destek Sistemleri'ne ihtiyaç giderek artmaktadır. İnternet Tabanlı Karar Destek Sistemleri, kullanıcı için uygun içerik düzeyinde, kişiye özel bir hızda gerekli bilgiyi sağlayabilmektedir. Açık standartları nedeniyle günümüzde profesyonel bilgi kaynağı olarak kullanılan internetin, KKDS için dağıtıcı araç olmasıyla yoğun bakım hekimleri, ihtiyaç duydukları bilgiye, istedikleri yerde istedikleri zamanda kısa sürede erişebilmekte, böylece hasta bakımında klinik kılavuzlara uyum ve sunulan bakımın etkinliği artmaktadır.

Bu çalışmada yoğun bakım hekimlerinin hasta kabulü, tanı ve tedavi kararlarına destek olacak web tabanlı etkileşimli bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen web sitesi; karar destek, klinik kılavuzlar, skorlar ve skalalar, linkler olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. Sitenin Karar Destek bölümü için ilk olarak yoğun bakım uzman hekimlerinden oluşan bir ekiple, literatür bilgisine dayanarak hangi hastanın yoğun bakıma alınacağı ile ilgili hasta kabul ve beyin ölümü ölçütleri oluşturulmuştur. Hekimlerin en çok gereksinim duyduğu on tanı/tedavi kılavuzu anket yöntemiyle belirlenmiş, bir uzman hekim yardımıyla içerik oluşturulup Karar Destek Sistemi biçimine dönüştürülmüştür. Algoritma biçimine dönüştürülüp etkileşimli olarak sunulan bu sistemlerle uzman hekimlerin iş yükünü hafifletmek ve hekimlerin hasta başında gerekli bilgiye erişebilmesi ve tedaviyi doğru şekilde yönlendirmesi hedeflenmiştir. Sitenin klinik kılavuzlar bölümünde ise bazı önemli yoğun bakım tedavi yaklaşımlarına yer verilmiştir. Ayrıca yoğun bakım hekimlerinin, hastanın klinik durumunu belirlemek için kullandıkları skor hesapları ve ölçeklerle, faydalandıkları akademik kaynaklar ve linkler de sitede sunulmuştur.

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin kullanılabilirliği nitel araştırma teknikleriyle değerlendirilecektir. Hekimlerin geri bildirimlerine göre web sitesinde değişiklikler yapılacaktır. Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Bilgi İşlem Bölümü tarafından sağlanan sunucuda yayımlanmıştır. Ayrıca kullanıcılar web sitesine Yoğun Bakım Bilgi Sistemi'nden de erişebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karar Destek Sistemi, Klinik Kılavuz, Web Sitesi, Yoğun Bakım

ABSTRACT

Clinical Decision Support Systems (CDSS), in recent years, have attracted attention as physicians' correct diagnosis and treatment decision tools. They also can be used as educational tools. The need for such systems is increasing rapidly for departments like Intensive Care Units (ICU) where the medical processes are complex, and health professionals make patient specific decisions on the basis of massive amounts of information that these processes produce. Internet-Based Decision Support Systems can provide information that is well-suited for users at an acceptable and reasonable response speed. Due to its open standards, the Internet has become an information resource for professionals, and a tool for the distribution of CDSSs. Therefore, ICU physicians can access the information whenever and wherever they need. Thus, the compliance to clinical guidelines and effectiveness of the patient care can show serious improvements.

In this study, a web-based interactive system was developed to support physicians during the decision processes such as admission of patients to the ICU, diagnosis, and treatment. The web site consists of four major parts; decision support, clinical guidelines, scores and scales, useful links. For decision support part, with the help of a team of medical specialists, patient admission and brain death criteria have been set up based on the literature. After identifying the most needed ten clinical guidelines by using a survey, the content was specified by the help of a medical specialist and was transformed into a DSS. The set of criteria was then transformed into an algorithm that aims to decrease the workload of medical specialists and ICU physicians access the necessary information, and direct the treatment at the point of care. Within the clinical guidelines part of the site, some of the most important ICU treatment approaches are presented. A number of scoring techniques, scales, and other academic resources and useful links are listed on the web site also.

The usability of ICU DSS site will be evaluated using qualitative research technique. The changes will be made using the feedbacks of the ICU specialists and physicians. The site was published on a server provided by the information technologies department of the Akdeniz University Hospital. Users can access the web site on the intensive care unit information system also.

Key Words: Decision Support Systems, Clinical Guideline, Web Site, Intensive Care Unit.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında her türlü imkânı sağlayan, katkıları ve eleştirileriyle bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Osman SAKA, Yrd. Doç. Dr. Kemal Hakan GÜLKESEN, Yrd. Doç. Dr. Neşe ZAYİM'e, bana rehberlik eden danışmanım Yrd. Doç. Dr. Uğur BİLGE'ye, Yoğun Bakım alanında bilgileriyle bana sonsuz destek veren ve bu çalışmanın oluşmasında büyük katkıda bulunan başta Yrd. Doç. Dr. Melike CENGİZ, Doç. Dr. Levent DÖŐEMECİ, Yrd. Doç. Dr. Murat YILMAZ olmak üzere tüm Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD'nda görev yapan hekimlere, tez çalışması sürecinde teknik açıdan bana her zaman yardımcı olan arkadaşlarım Fatih ÖZBEK ve Mehmet Kemal SAMUR'a, moral ve yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarım Başak Oğuz, Yılmaz Kemal YÜCE, Selen BOZKURT, zgr TOSUN, Filiz İŐLEYEN ve Anıl AKTAŐ SAMUR'a, teŐekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca destekleri ve yardımları ile her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	4
2.1. Karar Destek Sistemleri	4
2.1.1. Karar Verme	4
2.1.2. Karar Destek Sistemleri: Tanımı, Kısa Tarihçesi	6
2.1.3. Karar Destek Sistemi Bileşenleri ve Türleri	7
2.2. Tıpta Karar Destek Sistemleri	8
2.2.1. Tıpta Karar Verme ve Bilgisayarların Rolü	8
2.2.2. Klinik Karar Destek Sistemleri: Tarihçesi ve Türleri	9
2.2.3. Klinik Karar Destek Sistemleri Örnekleri	11
2.3. Tıpta Karar Vermeye Yardımcı Diğer Kaynaklar	12
2.3.1. Klinik Kılavuzlar	12
2.3.2. Bakım Protokolleri	13
2.3.3. Bakım Yolları	14
2.4. Yoğun Bakım	15
2.4.1. Yoğun Bakım ve Tıp Bilişimindeki Yeri	15
2.4.2. Yoğun Bakımda Hasta Kabulü	16
2.4.3. Yoğun Bakımda Kullanılan Skorlar ve Skalalar	16

2.4.4.	Yoğun Bakımda Klinik Bilgiye Erişim	17
2.4.5.	Yoğun Bakımda Bilgisayar Tabanlı Karar Destek Sistemleri	18
GEREÇ VE YÖNTEM		22
3.1.	Geliştirme Aşaması	22
3.1.1.	Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih ve Tutum Anketi	22
3.1.2.	İçeriğin Belirlenmesi ve Bilgi Tabanının Oluşturulması	23
3.1.3.	Gerekli Tasarım ve Yazılım Araçlarının Seçilmesi	26
3.1.4.	Web Sitesinin Tasarlanması	27
3.1.5.	Web Sitesinin Programlanması	27
3.2.	Web Sitesinin Yayımlanması Aşaması	28
BULGULAR		29
4.1.	Yoğun Bakım Hekimlerinin Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih ve Tutum Anketi Sonuçları	29
4.2.	Kâğıt-Tabanlı Kılavuzların Algoritma Formuna Dönüştürülmesi	32
4.3.	Web Sitesinin Ekran Görüntüleri	33
4.3.1.	Üst Navigasyon	33
4.3.2.	Sol Menü	34
4.3.2.1.	Karar Destek Modülü	35
4.3.2.2.	Klinik Kılavuzlar Modülü	43
4.3.2.3.	Skorlar ve Skalalar Modülü	44
4.3.2.4.	Linkler Modülü	46
TARTIŞMA		47
SONUÇ		52
KAYNAKLAR		53
ÖZGEÇMİŞ		63
EKLER		64
EK-1: Yoğun Bakım Hekimlerinin Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih Ve Tutumları İle İlgili Anket		

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KDS	:	Karar Destek Sistemi
KKDS	:	Klinik Karar Destek Sistemi
YBÜ	:	Yoğun Bakım Ünitesi
ARDS	:	Akut Respiratuar Distres Sendromu
NGCH	:	National Guideline Clearing House
NHS	:	National Institute for Health and Clinical Excellence
VBP	:	Ventilatöre bağlı pnömoni
AJAX	:	Asynchronous JavaScript and XML
XML	:	Extensible Markup Language
CSS	:	Cascading Style Sheets
HTML	:	Hyper Text Markup Language

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2. 1. Karar Verme/Modelleme Süreci	5
2. 2. Karar Destek Sistemi'nin Ana Bileşenleri	7
4. 1. Yoğun Bakım Ünitesinde Görev Yapan Hekimlerin Klinik Karar Verme ve Klinik Araştırmalarında Sık Sık veya Çok Sık Kullandıkları Bilgi Kay.	29
4. 2. Açılış Sayfası	34
4. 3. Hasta Kabul Karar Destek Sistemine Ait Örnek Ekran Görüntüsü	36
4. 4. Hasta Kabul Karar Destek Sistemine Ait Örnek Mesaj Görüntüsü	36
4. 5. Beyin Ölümü Karar Destek Sisteminin Giriş Sayfası	37
4. 6. CPR Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	37
4. 7. Entübasyon Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	38
4. 8. Ekstübasyon Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	39
4. 9. ARDS'de Open Lung Yönetimi Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	39
4. 10. Sepsis Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	40
4. 11. Zor Havayolu Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	41
4. 12. Yoğun Bakım Hastasında Beslenme Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	42
4. 13. Yoğun Bakım Hastasında Serebral Takip Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü	42
4. 14. Yoğun Bakım Hastalarının Transportu Kılavuzu Örnek Ekran Görüntüsü	43
4. 15. Yoğun Bakım Hastalarında İAH/AKS Kılavuzu Örnek Ekran Görüntüsü	44
4. 16. APACHE II Skor Hesaplaması Örnek Ekran Görüntüsü	45
4. 17. Yoğun Bakım Hastalarında Sedasyon/Ajitasyon Skalaları Örnek Ekran Görüntüsü	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2. 1. Karar Destek Sistemi Kavramının Gelişimi [20]	7
2. 2. Üç Farklı Karar Verme Aracının Karşılaştırılması [52]	15
3. 1. Veri Tabanı Tasarımında Kullanılan Alanlar ve Örnek Veritabanı	24
3. 1. Veri Tabanı Tasarımında Kullanılan Alanlar ve Örnek Veritabanı (Devam)	25
4. 1. Hekimlerin Kâğıt Biçimindeki Kılavuz Tercihleri	30
4. 2. Hekimlerin Kılavuz Sunum Şekli Tercihleri	30
4. 3. Hekimlerin Elektronik Ortamdaki Kılavuz Şekli Tercihleri	31
4. 4. Hekimlerin Kılavuz Kullanmalarına Engel Olan Durumlar	31
4. 5. Hekimlerin Klinik Kılavuzlarla İlgili Görüşleri	32

GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde meydana gelen bilim ve teknolojiadaki baş döndürücü gelişmelerle tarım ve sanayi devrimlerinden sonra, “üçüncü dalga” olarak da nitelendirilen bilgi çağına geçilmiş ve bu çağa ayak uyduran toplumlar “bilgi toplumu” olarak adlandırılmıştır. Bilgi toplumuna geçişle birlikte bilgi, maliyeti düşüren tek üretim kaynağı, bilgisayarlar ise bu kaynağı üreten araçlar haline gelmiştir. Artan ve gittikçe yoğunlaşan küresel rekabetin kişileri ve kurumları sürekli değişime yönelttiği günümüzde, bilgi teknolojilerinin bu değişimde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. İnsan yeteneklerini milyon kez artıran nadir teknolojik buluşlardan biri olarak görülen bu teknolojiler, ekonomik ve toplumsal etkileri nedeniyle bütün dünyada kritik bir yatırım alanı ve başarı etmeni olarak görülmektedir.

Bilgi teknolojilerine en çok gereksinim duyulan hizmetlerin başında sağlık bakım hizmetleri gelmektedir. Son yirmi yıldır, bilişim teknolojileri, sağlık bakımının tüm bileşenleri arasında temel ve vazgeçilmez bir öge haline gelmiştir. Gelişiminin ilk dönemlerinde Tıp Bilişimi, bilgisayarların tıpta kullanımı olarak görülmüyordu. Günümüzde ise bilgisayarların hayatın bir parçası olmaları ile bilgisayar ve teknoloji ikinci plana geçmiş, sağlık bilişimi artık sağlık ve tıp bilgisinin anlamı, ulaşımı, iletimi, paylaşımı ve kullanımına odaklanmıştır [1]. Yönetimsel ve finansal amaçlarla kullanılan bilgisayarlar artık karar vermeye yardımcı olmak için kullanılmaya başlanmıştır. Sağlık bakım dağıtımını kolaylaştırmak ve bakım kalitesini iyileştirmek için bilişim teknolojilerinin önemini kavrayan sağlık kuruluşları, bu teknolojileri etkin ve verimli şekilde kullanarak tıbbi karmaşıklığı azaltma yoluna gitmişlerdir [2]. Hasta bakımında, tanı ve tedavi kararlarında klinisyenlere yardımcı olmak için tasarlanmış uygulamaların sağlık bilişiminde rolü artmıştır [3].

Son otuz yılda meydana gelen biyomedikal bilgideki patlama, tıbbi ürünlerdeki, medikal teknolojiadaki hızlı gelişim, sağlık bakım sağlayıcılarının zaman kısıtlılığı ve sağlık bakımı sağlayan sistemlere olan talebin artmasının sonucu olarak modern tıptaki karmaşıklık giderek artmaktadır. Bu karmaşıklık, sağlık bakımı sunan kurumların yetersizliğiyle birleşerek, klinisyenlerin güvenli, tutarlı ve yüksek kaliteli bakım sağlamasını zorlaştırmakta; tıbbi hataların ve uygulamalardaki varyasyonun artmasına neden olmaktadır. Son yıllarda tıbbi alanda çok fazla düzeyde hatalarla karşılaşmıştır. Bu hatalar, istenmeyen olaylara (adverse events) neden olmaktadır. Bir çalışmaya göre Amerika’da istenmeyen olaylar nedeniyle tahmini olarak yılda 180.000 insan hayatını kaybetmekte, bu da her iki günde bir üç büyük jet uçağı kazasına denk gelmektedir. İstenmeyen olayların nedenleri incelendiğinde büyük çoğunluğunun (%80’den fazlasının) karar verme hatalarından kaynaklandığı bulunmuştur. Tıbbi uygulamalarda görülen yüksek düzeydeki hataların bir nedeni de

insan aklının yardım almayıdır. Psikolojik araştırmalar gösteriyor ki insan aklı, ne kadar bilgi kaydettiği ve geri çağırđıyla sınırlıdır. Doktorlar tıbbi uygulamalarını çoğunlukla tıbbi eğitimi ve tecrübeleri sonucunda biriken bilgilere dayandırmaktadır. Bu yüzden hastalar için en uygun tedavi kararları modası geçmiş, eksik ve subjektif bilgilerle verilmektedir [4].

Tıbbi karmaşıklığa rağmen hızlı ve doğru karar verebilmek için en uygun çözümler Karar Destek Sistemlerinden faydalanmaktır. KDS (Karar Destek Sistemi); insan zekası, bilgi teknolojisi ve yazılımların karşılıklı etkileşimleri sonucunda karmaşık problemlerin çözümlerinde yardımcı olan etkin ve verimli bir sistemdir [5]. Klinisyenler tarafından kabul edilmesi ve etkili olabilmesi için KDS esnek, hastaya özel ve güvenilir olmalıdır.

Bir KDS'nin esnekliğini, uygulandığı platform ve kullanılan araçlar belirler. Kılavuzun geliştirilmesi ve içeriğinin oluşturulmasının yanı sıra yayılması ve uygulama stratejileri de hekimlerin davranışına etki etmede önemlidir [6]. Bu açıdan bu sistemlerin uygulandığı platformlar da önem taşımaktadır. İnternet, bir çok yazılım platformu arasında en yaygın kullanıcı arayüzüdür [7]. KDS uygulamalarının daha az maliyetle ve bilgisayara daha kolay kurulup çalıştırılabildiği ve değiştirilebildiği bir ortamdır [8]. Web tabanlı KKDS (Klinik Klinik Karar Destek Sistemi)'lerle kullanıcı klinik bilgiye istediği yerden istediği zamanda etkili bir şekilde ulaşabilir.

Bu çalışmanın amacı, hastaların yoğun bakıma kabulüne, yatan hastaların tanı ve tedavi kararlarına destek olacak klinik rehberleri elektronik ortamda sunarak;

- Hasta kabulünde ve bakımında standart oluşturmak,
- Hekimlerin ihtiyaç duyduğu teorik ve pratik tıbbi bilgilere daha kısa sürede ve doğru şekilde ulaşmalarında yardımcı olmak,
- Reanimasyon ve YBÜ'lerde görev yapan araştırma görevlileri, 'intern'ler ve ayrıca Tıp Fakóltesi öğrencilerinin eğitiminde yardımcı olmak,
- Böylelikle daha güvenli, kaliteli ve maliyet-etkin hasta bakımı-yönetimi sağlamaktır.

Bu tez çalışması, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı ile birlikte yürütölmüştür. Geliştirilen sistem Reanimasyon I, Reanimasyon II ve Yoğun Bakım Ünitelerindeki doktorlar tarafından kullanılacaktır. Reanimasyon ve YBÜ (Yoğun Bakım Üniteleri)'ler, hasta sirkülasyonunun fazla olması, farklı klinik müdahalelerin sıkça yapılması ve bu nedenle yapılacak müdahaleler için gerekli tanı ve tedavi protokollerinin fazlalığı ile dikkat çeken, bunun yanında hastane mortalitesinde ve maliyetinde büyük pay sahibi olan bölümlerin başında gelir. Hasta yatışında kullanılacak ölçütlerle, yoğun bakımdan en çok faydalanacak hastalar belirlenebilir, bu hastaların ünitelere alınması ile hem hastane bu konudaki etik ve güvenlik ilkelerini gerçekteşirmiş olur, hem de mortalite oranında azalma ile beraber kaynak kullanımını ve maliyetlerde iyileşmeler görülür [9]. Çoğunlukla gelen hastaların çoklu organ yetmezliği sıkıntısı çekmesi ve durumlarının kritikliği, yapılacak her müdahalenin kanıta dayalı, doğru ve geçerli olmasını gerektirir. Aksi takdirde hastanın yaşamı büyük ölçüde tehlikeye atılabilir.

Bu nedenle doktorların; hastanın yoğun bakıma yatışı, tanı ve tedavisiyle ilgili kararlarına yardımcı olmak için geliştirilecek elektronik KKDS'ler ve rehberlerle, hastaların daha adil, daha güvenli, daha doğru ve sonuç olarak daha kaliteli tıbbi hizmet almaları amaçlanmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Genel Bilgiler bölümünde KDS'ler ile ilgili temel tanım ve kavramlara, yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Gereç ve Yöntem bölümünde uygulama geliştirme aşamaları ve bu aşamalarda kullanılan araçlar açıklanmıştır. Bulgular bölümünde, geliştirilen uygulamanın içeriğine ve ekran çıktılarına yer verilmiştir. Tartışma bölümünde uygulamanın, literatür bilgisinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda analizi yapılmış, üstünlükleri ve eksiklikleri ele alınmıştır. Son olarak sonuç bölümünde çalışmanın geliştirilmesi için öneriler sunulmuştur.

GENEL BİLGİLER

2.1. Karar Destek Sistemleri

2.1.1. Karar Verme

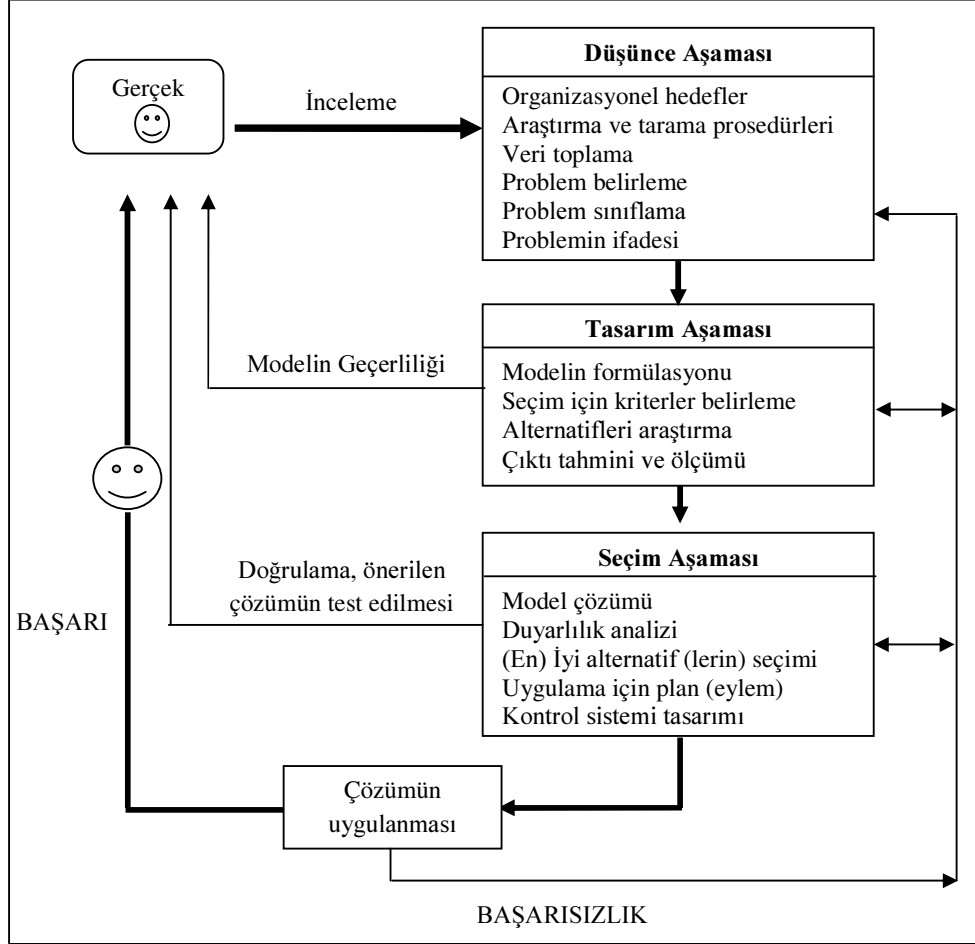
Karar verme, tercih edilen bir seçeneğin veya bir hareket tarzının, bir takım alternatifler arasından belirli ölçütlere göre seçildiği, insan davranışlarının en temel bilişsel süreçlerinden biridir [10]. Her karar verme süreci, nihai bir karar ile sonuçlanır. Sonuç, bir eylem veya seçilen bir fikir olabilir [11]. Günümüzde karar vermek için artık daha fazla hıza ihtiyaç duyulmakta; bilgi fazlalığıyla beraber bilgi kirliliği de artmaktadır. Bu nedenle karar verme giderek zor hale gelmektedir. Bu karmaşık süreçte karar vermeye destek olan bilgisayar tabanlı uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada karar destek; bireysel, grup ve kurumsal kararlar vermeye yardımcı olan bilgisayar tabanlı sistemlerin ve diğer araçların kullanıldığını ifade eden genel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır [12].

Birçok durumda kararların kalitesi önemlidir; bu nedenle insan yargısındaki farklılıklar ve karar verme tarih boyunca bilimin odak konularından biri olmuştur. İstatistik, ekonomi ve yönelem araştırması gibi disiplinler, akılcı seçimler yapmada çeşitli yöntemler geliştirmiştir. Yakın geçmişte, bu metotlar, bilgi bilimi, bilişsel psikoloji ve yapay zekâdan esinlenen birçok teknikle ilerletilmiş, karmaşık kararlar vermede bağımsız (stand-alone) veya bilgisayarla bütünleşik araçlarla bilgisayar programları şeklinde uygulanmıştır. Bu gibi uygulamalara genel olarak karar destek sistemleri adı verilmektedir [13].

KDS'leri kavramak için öncelikle karar verme sürecini anlamak gerekir. Karar verme modellerinin geliştirilmesinde önemli katkı sağlayan H.A Simon ve A.Newell, karar vermeyi üç aşamalı bir süreç olarak tanımlamışlardır. Bu süreçler:

- Düşünce: Karar vermeyi gerektiren problemin (veya uygun durumun) tanımlanması ve karar için gerekli bilgilerin toplanması
- Tasarım: Alternatif seçeneklerin oluşturulması, geliştirilmesi ve analizi.
- Seçim: Mevcut alternatiflerden hareket şeklinin seçilmesi olarak tanımlanabilir [14].

Karar verme sürecinin adımları ve her adımda yapılan işlemler daha ayrıntılı olarak Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Karar Verme/Modelleme Süreci [15]

Kararlar bazen yenilikçi olabilir, bazen de mevcut bilgiler kullanılarak verilebilir. Bu bağlamda kararlar, yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç grupta incelenebilir:

Yapılandırılmış kararlar: Tekrarlı, rutin ve karar verme sürecini yerine getirmek için belirli bir prosedüre sahip olan kararlardır [16]. Yönetim Bilgi Sistemleri bu kararları vermede kullanışlıdır.

Yarı-yapılandırılmış kararlar: Bir kısmı programlı fakat hala insan yargısına ihtiyacı olan kararlardır.

Yapılandırılmamış kararlar: Alışılmamış, rutin olmayan ve önemli kararlardır. Karar vericiler problemi tanımlarken hükme varmalı, değerlendirme yapmalı ve bilgi elde etmelidir. Bu kararlarda hiçbir tanımlı prosedür yoktur [16].

2.1.2. Karar Destek Sistemleri: Tanımı, Kısa Tarihçesi

KDS'lerin evrensel bir tanımı yoktur. En genel şekilde, "karar vericilerin daha etkili ve verimli olmaları için geliştirilen bilgisayar destekli araçlar" olarak tanımlanabilir.

Turban'a göre [15], "KDS, karar vermeyi iyileştirmek için özellikle tam olarak yapılandırılmamış yönetim problemlerinin çözümüne destek olmak için geliştirilmiş, etkileşimli, esnek ve yeni koşullara uyarlanabilen bilgisayar destekli bilgi sistemleridir."

Gerrity tarafından yapılan tanıma göre, "KDS, karmaşık problemleri çözebilmek için insan zekâsı, bilgi teknolojisi ve yazılımın etkileşim içinde olacak şekilde harmanlandığı bir sistemdir" [17].

Keen and Morton'a [18] göre "karar vericinin yerine geçmesinden ziyade onun kararlarını destekleyen, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemlerin çözümü için karar vericiye karar vermesinde yardımcı olan etkileşimli sistemlerdir"

Genel olarak KDS'lerin özellikleri şunlardır [19]:

- Yarı-yapısal ve yapısal olmayan kararlarda kullanılır,
- Karar verme sürecinin tüm aşamalarını destekler,
- Bütün düzeydeki yöneticiler için, gerektiğinde düzeyler arası entegrasyonu da dikkate alarak, karar verme desteği sağlar,
- Birden fazla bağımsız veya bağımlı karar için destek sağlayabilir,
- Bireysel, grup tabanlı karar verme desteği sağlar,
- Karar verme sorununu modeller; ilgili verileri elde eder ve hazırlar; modelleri çalıştırır; sonuçları yorumlar,
- Öznel ve/veya nesnel veri kullanabilir,
- Nicel ve nitel modeller kullanabilir,
- Finansal fonksiyonlar içerir,
- Risk analizleri yapar,
- Farzedelim (What-If) analizleri yapar.

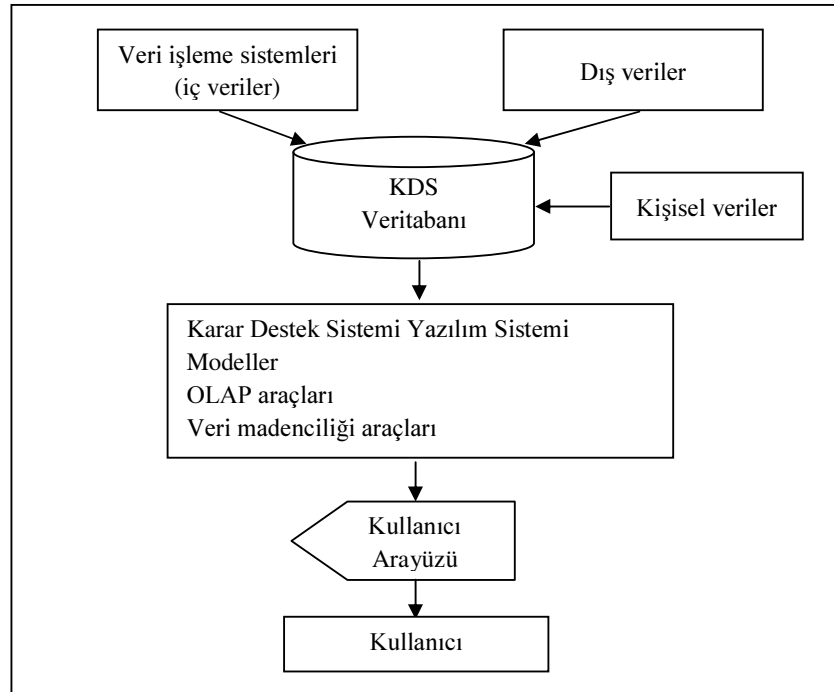
Bilgi sistemleri araştırmacıları ve teknoloji uzmanları yaklaşık kırk yıldır, KDS'leri araştırmakta ve geliştirmektedirler. Bu sistemlerin 1960'ların sonunda model-tabanlı KDS, 1970'lerde teori gelişimi, 1980'lerin başında ve ortasında finansal planlama sistemleri, elektronik çizelge KDS ve grup KDS ile tarihi gelişimi başlamıştır. 1980'lerin sonu ve 90'ların başında veri ambarları, üst yönetim bilgi sistemleri, OLAP (Çevrimiçi Analitik İşleme) ve iş zekâsı gibi alanlarda gelişmeler olmuştur. 1990'ların ortalarında yayılan bilgi-tabanlı KDS ve Web-Tabanlı KDS uygulamaları günümüze kadar gelişimini sürdürmektedir.

Çizelge 2. 1. Karar Destek Sistemi Kavramının Gelişimi [20]

1960'lar	1970'ler	1980'ler	1990'lar
Yönetim Bilgi Sistemi ve Yapılandırılmış Raporlar	BrandAid	Temel Kitaplar	İş Zekası Veri Deposu Veri Madenciliği OLAP
İnteraktif Sistemler Araştırma	Yönetim Destek Sistemi	Grup Karar Destek Sistemi Üst Yönetim Bilgi Sistemi Uzman Sistemler	Portallar
Teori Geliştirme			

2.1.3. Karar Destek Sistemi Bileşenleri ve Türleri

Karar Destek Sistemleri, bireysel yöneticilerin yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış kararları vermeleri için; (1) analitik modelleri, (2) özelleştirilmiş veri tabanlarını, (3) karar vericilerin kendi sezgi ve yargılarını, (4) etkileşimli, bilgisayar-destekli modelleme sürecini kullanır [20]. KDS'lerin ana bileşenleri, KDS veritabanı, KDS yazılım sistemi ve kullanıcı arayüzüdür (Şekil 2.2). Birçok uygulamadan ya da gruptan elde edilen geçmiş ve mevcut verilerin bir araya gelmesinden oluşan KDS veritabanı, model tabanı olarak da adlandırılan OLAP, veri madenciliği gibi araçlarla ya da matematiksel ve analitik modellerin bir araya gelmesinden oluşan yazılımla birleştirilir. Veri tabanı ve model tabanı, kullanıcının kolayca erişebildiği esnek arayüzler (diyalog yöneticisi) yardımıyla karar vericiye sunulur. Kullanıcı da elde ettiği alternatif çözümler arasından en iyiyi bulmaya çalışan KDS yöneticisidir.



Şekil 2. 2. Karar Destek Sistemi'nin Ana Bileşenleri [21]

Karar Destek Sistemleri genel olarak model tabanlı ve veri tabanlı iki grupta incelenmektedir. Bunlar kısaca aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

Model tabanlı KDS: Farzedelim (What-if) ve diğer farklı analizlerin yapılması için bazı modeller kullanan, kuruluş bazında bilgi sistemlerinden bağımsız ve tek başına sistemlerdir. Bu sistemler genellikle Merkezi Bilgi Sistemi kontrolü altında olmayan, son kullanıcı bölümler ya da gruplar tarafından kullanılırlar. Sistemin analiz yetenekleri, modelin kullanımını kolaylaştıracak iyi bir kullanıcı arayüzüyle birleştirilmesine bağlıdır. Daha çok finans, istatistik, optimizasyon ve simülasyon modellerinin işlenmesinde kullanılan bu sistemler için geniş veri tabanları gerekli değildir.

Veri tabanlı KDS: Büyük kurumsal sistemlerde bulunan büyük veri havuzlarını analiz eden sistemlerdir. Bu sistemler, daha önceden büyük miktarlardaki verilerde saklı kalan faydalı bilgilerin çıkarılarak, kullanıcılara karar verme desteği sağlar. Veri işleme sistemlerinden elde edilen veriler, bu amaç için genellikle veri deposunda veya veri ambarlarında toplanır [22].

2.2. Tıpta Karar Destek Sistemleri

2.2.1. Tıpta Karar Verme ve Bilgisayarların Rolü

Sağlık bakımı karar vermenin kritik derecede önemli olduğu alanlardan biridir. Hasta, hastaneye geldiği andan itibaren hekimler için bir dizi karar verme süreci başlar. İşini özenle yapan hekimler, hastalarına bakarken kendilerine birkaç zor soru sorarlar:

- Hastanın şikâyetinin olası nedenlerini düşünürken tam olarak nasıl verimli olabilirim?
- Hastayla görüşme ve fiziksel muayene sırasında topladığım bilgileri nasıl sınıflandırabilirim?
- Yeni tanı bilgisini nasıl yorumlayabilirim?
- Uygun tanı testini nasıl seçebilirim?
- Birçok riskli tedaviden hangisini seçmeliyim?

Hekimler çoğu kez hangi hastalığın olduğunu bilmeden tedaviyi seçmek zorunda kalabilir. Hastalık bilindiğinde dahi hekimlerin genellikle birçok tedavi seçeneği arasından seçim yapmaları gerekmektedir [23]. Yapılan bir çalışmaya göre aile hekimlerinin gün içinde karşılaştıkları her 10 sorudan 4'üne yanıt aradıkları ve yalnızca 3'üne yanıt buldukları görülmüştür. Geriye kalan 7 sorunun yanıtı ise tamamen hekimin yargısına bağlı kalmaktadır [24]. Bu açıdan bakıldığında sağlık bakımının, yeterli bilgi olmadan karar verme sanatı olduğu söylenebilir [23]. Hasta bakımında verilen kararların doğruluğu bakım kalitesini belirlemektedir.

Her türlü klinik durumda, en iyi hasta bakımı sağlamak, birçok potansiyel uygun karar arasından seçim yapmak demektir. En uygun kararı vermek için aşağıdaki olay zincirine ihtiyaç vardır [25]:

1. Muhtemel tanıyı seçmek
2. Büyük olasılıkla etkili olacak tedaviyi seçmek
3. Tedaviyi doğru yönlendirmek

4. İyileşmenin izlenmesi ve sonuçların takibi
5. Tedavide uygun şekilde değişiklik yapmak

Bir dizi karar süreci olan sağlık bakımında hekimlerin ne yapması gerektiği ve gerçekte ne yaptığı arasındaki uçurum giderek büyümektedir. Bu durumun oluşmasında birçok faktörün payı vardır. Doktorlar yeni, çoğu kez yetersiz ve bazen çelişkili klinik bilgi istilasındadır. Biyomedikal literatüre her yıl 400.000'den fazla makale eklenmekte [26] ve literatür her 19 yılda bir ikiye katlanmaktadır. Uçurumu artıran diğer unsurun, son on yılda doktorların çok sayıda karmaşık ve çabuk ilerleyen olguyla karşılaşmaları olduğu söylenebilir. Bu koşullar, hekimlerin güncel bilgiye erişimlerini ve doğru tanı/tedavi kararları vermelerini zor bir süreç haline getirmiştir.

Bilgi patlaması, insan hafızasının yetersizliği ve zaman kısıtlılığı problemlerinden yola çıkarak, sağlık bakımı sağlayanların daha iyi kararlar vermelerine yardımcı olan bilgisayar temelli sistemler geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu karar yardımcıları, sağlık bakım kalitesini iyileştirmek ve maliyeti düşürmek için tasarlanmıştır [27]. Klinik alanda uygulanan bu sistemler kanıta dayalı tıp uygulamalarına olanak tanımalı ve tıbbi hataları azaltmalıdır.

2.2.2. Klinik Karar Destek Sistemleri: Tarihçesi ve Türleri

Sağlık alanında ilk defa 1950'ler ve 1960'larda ortaya çıkan karar destek sistemleri:

- Hekimlerin nicel analizleri, ayırıcı tanı ve farklı alternatifler arasından en iyi kararı değerlendirmesinde yardımcı olan Bayes teknikleri,
- Biyomedikal karar vermede bulanık mantık (özellikle karmaşık, az tanımlanmış ve kolay analiz edilmeyen alanlarda (Ör: Psikoloji, görüntü işleme) alanlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Bu öncül girişimler klinik tanı ve karar verme sürecinin kavramsallaşması ve biçimlenmesine; medikal bilginin niteliği ve yapısını anlamada yardımcı olmuştur. 1970 ve 1980'lerde sağlık alanında uygulanan KDS'lerin üç ana kategorisi vardı:

1. Klinik alandaki tanı ve tedavi etkinliğini iyileştirmek için özelleştirilen KDS,
2. Sağlık bakım organizasyonundaki maliyet ve yönetim kaynakları için genelleştirilmiş operasyonel KDS,
3. Hasta bakımını iyileştirmek için hasta kayıtları ve problem çözme yeteneğinin entegre edildiği geniş-ölçekli, tüm organizasyon için geliştirilen KDS.

CASNET, MYCIN, PIP ve INTERNIST-I bu dönemde geliştirilen özelleştirilmiş tanı ve tedavi danışman sistemlerinin bazı örnekleridir. İstatistiksel modelleme, kural-tabanlı çıkarsama, durum-tabanlı çıkarsama, nedensel ve sezgisel çıkarsama ve bulanık mantık aktif şekilde geliştirilmiş ve KDS'lere uygulanmıştır. 1990'larda, KDS'lerde büyük ölçüde araştırma ortamından uygulama ortamına geçilmiştir. Bu araçlar birçok sisteme uygulanmış, yeni teorik temeller ve problem çözme modelleri geliştirilmiş, standardize edilmiş veri gösterim ve iletişim protokolleri önerilmiş ve uygulanmıştır. Örneğin veri madenciliği, büyük veritabanları üzerine inşa edilen en çok umut vaat edici analitik metodoloji olmuştur.

Sinir ağları, bulanık-sinir sistemler ve genetik algoritmalar özellikle tanı, örüntü tanıma, prognoz ve kontrolde KDS için alternatif analitik sistemler olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Medikal sözlük ve terminoloji için ICD-10 (Tenth-edition of the International Classification of Diseases), SNOMED (Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine) ve UMLS (Unified Medical Language System); sağlıkbakım verisi alışverişi için iletişim protokolü HL7 (Health Level 7), karar mantık kodlaması için Arden Syntax, klinik uygulama kılavuzlarının gösterimi için format alışverişiyle ilgili GLIF gibi standartlar kabul edilmiş ve benimsenmiştir. Bu dönem en iyi tıbbi uygulamanın tanımlanması ve kılavuzların uygulanması için destek sağlayan protokol-tabanlı danışma sistemlerinin ortaya çıkışı ve KDS'ler için değerlendirme kriteri geliştirme çalışmaları ile temsil edilecektir. Bu yıllarda KDS'lerle ilgili geniş kapsamlı birçok anket yapılmış ve yayınlanmıştır. Tüm anketlerde sadece operasyonel KDS'lerin çoğunlukla yayıldığı, çok az KKDS'nin rutin kullanımda olduğuna dair benzer sonuçlar bulunmuştur [28].

KKDS'lerin birçok tanımı vardır. Shortliffe'e göre "sağlık profesyonellerine klinik karar vermede yardımcı olmak için tasarlanmış bilgisayar programlarıdır". Wyatt ve Spiegelhalter'e [29] göre "duruma özel öneriler üretmek için hasta verisinin iki veya daha fazla parçasını kullanan aktif bilgi (knowledge) sistemleridir". Bu tanımda KKDS'lerin ana bileşenleri kullanılmıştır: tıbbi bilgi, hasta verisi, duruma-özel öneri. Bunları kısaca açıklayacak olursak:

1. Tıbbi bilgi: Tıbbi bilginin gösterimi sistemden sisteme değişir, farklı modellerle sunulur. Örneğin ilaç ile ilgili bilgi, ilacın özelliklerini tanımlayan bir farmakokinetik modelin formu içinde gösterilebilir.
2. Hasta verisi: KDS içindeki tıbbi bilgi, hasta verisini yorumlamak için kullanılır. Örneğin hastanın özellikleri, farmakokinetik model için düzenlenen parametrelerde kullanılır.
3. Duruma özel öneri: Hasta verisi için uygulanan tıbbi bilginin sonucudur. Örneğin hasta verisine uygulanan bir farmakokinetik model, bir hasta için ilaç dozajı ile ilgili bir öneri ile sonuçlanabilir.

Bilginin bu döngüsü KDS'lerin özelliğidir. Bu tanıma göre elektronik kitaplar ve geniş ağ (world wide web) sayfalarının KDS olmadığı anlaşılmaktadır. KKDS'ler farklı yollarla gruplandırılabilir.

- Bilgi gösterimi (Ör: Karar ağaçları, bayes istatistiği veya üretim kurallarına dayanan sistemler)
- Kararın türü (Ör: Tanı veya tedavi için sistemler) ve
- Tıbbi alan (Ör: Dahili veya cerrahi tıp için sistemler) [30]

Bir başka sınıflandırma yöntemine göre tıbbi karar destek sistemleri istatistiksel araçlar (tanı araçları ve klinik karar analizlerini içerir), protokoller ve uzman sistemler olarak üç kategoriye ayrılabilir. En temel sınıflandırma biçimi olması ve tezin içeriğine daha uygun olacağı düşüncesiyle bu sistemlerin bilgi-tabanına (knowledge-based) sahip olup olmama durumlarına göre açıklama yapılacaktır.

Bilgi-Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri: “Bilgi tabanlı” terimi, uzman görüşünü insan bilişiyile benzerlikler taşıyan yapıya kodlayan bir sistemi tanımlar. “Uzman Sistem” ifadesi, danışman gibi davranması için tasarlanmış bu gibi programlar için kullanılır [31]. Genellikle “eğer ... öyleyse” kural formatı kullanılır. Örneğin: EĞER A ilacı alınmış VE EĞER B ilacı alınmış ise ÖYLEYSE uyarı ver gibi. Bu sistemler bir bilgi sistemine entegre edilmiş durumda hasta verisini derleyip kurallara uygun mesajlar da verebilir, tamamen kullanıcı girişine bağlı sonuçlar da sunabilir. Bilgi-tabanlı KKDS örnekleri aşağıdaki gibidir:

- İlaç-ilaç, besin-ilaç etkileşimi uyarıları, ilaç-alerji kontrolü
- Anormal laboratuvar değerleri
- Klinik algoritmalar
- Alternatif öneriler ve hatırlatmalar
- Klinik protokoller ve kılavuzlar
- Standart hesaplamalar [32]

Bilgi-Tabanlı Olmayan Klinik Karar Destek Sistemleri: Bilgi-tabanlı KKDS’lerin aksine bu sistemler makine öğrenmesi olarak adlandırılan, bilgisayarın geçmiş tecrübelerini öğrenmesi ve/veya klinik bilgi örüntülerinin tanımına izin veren yapay zekânın bir formunu kullanır. Yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar bilgi-tabanlı olmayan KKDS’lerin iki türüdür [7].

2.2.3. Klinik Karar Destek Sistemleri Örnekleri

1960'lardan itibaren ortaya çıkan ve günümüzde de başarılı bir şekilde kullanılan KKDS ve Uzman Sistemlerin bazı örnekleri aşağıda sıralanmıştır. Bu sistemler nadiren geliştirildikleri kuruluşun sınırları dışında yaygın kullanıma girmiş olsalar da bugünün teknolojisi ile gerçek yaşam ortamlarında nelerin başarılabilceğine iyi birer örnektirler [33].

Boston Beth Israel Hastanesinde HIV Kılavuzları: İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü olan HIV (Human Immunodeficiency Virus) enfeksiyonunun yönetimi oldukça karmaşık bir süreçtir ve kullanıcılar için bu alanda pek çok kılavuz vardır. Safran ve arkadaşları HIV kılavuzlarına uyumun bu kılavuzların hastanedeki klinik bilgisayar sistemleri ile entegrasyonu halinde daha iyi olacağını düşünmüş ve bu düşüncelerini uygulamaya koymuştur. Bu araştırmacılar, hastalarına özgü öneriler de dahil olmak üzere sistemden hatırlatıcı uyarılar alan klinisyenlerin almayanlara göre uygun tedaviyi uygulamakta daha başarılı olduklarını göstermişlerdir. Hazırladıkları ekranlar ile klinisyenlere hem profilaksi gereksinimlerinin hatırlatılması hem de tedavi isteminin kolaylaştırılması, klinisyenlerin başarısında önemli rol oynayan yenilikler olmuştur.

Yoğun Bakımda Antimikrobiklerin Kullanımı: Salt Lake City’de LDS Hastanesi’nin Yoğun Bakım Ünitesi’nde gerçekleştirilen bir çalışmada bilgisayarlı sistemle antimikrobik ajan istemleri verilen hastaların durumu incelenmiştir. Bu program altında tedavi edilen hastaların program dışı hastalara göre daha düşük antimikrobik aldıkları, aşırı ilaç dozuyla geçirdikleri gün sayısının daha az olduğu, alerjik oldukları ilaçların daha az reçetelendiği, hastane kalış sürelerinin daha kısa olduğu, hastane masraflarının daha az olduğu gösterilmiştir.

Dedombal'in Leeds Abdominal Ağrı Sistemi: 1960'ların sonunda De Dombal ve yardımcıları tarafından Leeds Üniversitesinde, Bayesian olasılık teorisinden faydalanarak geliştirilen, abdominal hastalıklarla ilgili belirti sürecini inceleyen, Bilgisayar Temelli Karar Destek Sistemi'dir. Sistem duyarlılık ve seçicilik özelliklerini kullanarak, akut ağrılarda muhtemel yedi temel hastalığın tanısını hastalığın belirti, bulgu ve test sonuçlarına dayanarak yaptığı hesaplamalarla ortaya koyuyordu.

INTERNIST: İnternist projesi 1970'li yıllarda Harry E. People, JR ve Jack D. Myres tarafından Pittsburgh Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. Bu sistemin amacı, dahiliye alanı ile ilgili birçok hastalığı kolay ve hızlı bir şekilde teşhis etmektir.

MYCIN: 1970'lerde Stanford Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. Sistemin geliştirilme amacı, belli kan enfeksiyonlarının teşhisi ve tedavi yöntemlerinin tespitidir. Bu sistem hastalara hangi testler yapılmalı, tedavi yöntemi ne olmalı ya da nasıl bir tedavi planı gerçekleştirilmeli gibi sorulara cevap arayan bir uzman sistemdir.

POEMS: Poems (Post Operative Expert Medical System) sistemi 1992 yılında az deneyimli tıbbi personele yardımcı olmak amacıyla operasyon sonrası bakım için geliştirilmiş bir acil bakım tıbbi uzman sistemidir. POEMS etkileşimli bir şekilde hastaya ait öz-soy geçmişi, hastalığının öyküsü, kontrol bulguları ve test sonuçları bilgilerini alır. Bu bilgilere dayalı olarak sistem muhtemel teşhis sonuçlarını açıklar.

OIRS: Osaka Üniversitesi Hastanesi'nde OIRS (On-line incident reporting system) adı verilen medikal risklerin yönetimi için geliştirilmiş olan bir sistemdir. Sistem, yap-kontrol et-düzelterek devam et mantığıyla üniversitedeki medikal olayları değerlendirmekte ve medikal risk yönetim sürecini etkin hale getirmektedir.

HELP: LDS Hastanesindeki HELP hastane bilgi sistemi 1975 yılından beri hizmet vermekte olup aktif medikal bilgi sistemlerinin en eskilerinden biridir. Son yıllarda hem ayaktan hem de yatan hastaların gereksinimlerini karşılayacak bir bilgi sistemi alt yapısı oluşturularak HELP II olarak adlandırılmıştır. Sistem modern yazılım araçları ve veritabanı standartları kullanarak yapılandırılmıştır.

ISABEL: 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 arasından en makul sonucu belirleyerek önerilerde bulunmaktadır.

DxPLAIN: DxPlain, verilen klinik bulgulardan yola çıkarak olası tanıları belirlemektedir. Ayrıca kullanıcılar herhangi bir bulgunun belirli bir hastalıkta görülme sıklığını ya da verilen bir bulgunun varlığında herhangi bir hastalığın görülme olasılığını sorgulayabilmektedir.

2.3. Tıpta Karar Vermeye Yardımcı Diğer Kaynaklar

2.3.1. Klinik Kılavuzlar

Klinik uygulamalardaki farklılıklar, sağlık hizmetlerinde kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Uygun olmayan ve gereksiz yatışlar, tıbbi tedavi ve cerrahi girişimler sağlık hizmetinde kalitenin yeterli olmamasının en önemli

göstergeleridir. Klinik uygulamalardaki farklılıkları azaltmak ve sağlık hizmetinde alınan sonuçların beklentilere yakın olmasını sağlamak için kullanılan en önemli yöntemlerden birisi klinik uygulama rehberlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır [34]. Kalite uygulama çalışmalarında önemli bir konu haline gelen klinik kılavuzlar Amerikan Tıp Enstitüsü'ne göre "belirli klinik durumlarda sunulacak sağlık hizmetleri hakkında, uygulayıcıların ve hastaların kararlarına yardımcı olmak için sistematik olarak geliştirilmiş ifadeler" olarak tanımlanmıştır [35]. Daha basit bir ifadeyle bir hastalığın, sorunun veya sürecin/işlemin kabul edilmiş yönetiminin kanıta-dayalı özetidir. Bir klinik rehberi geliştirmek ve uygulamak için üç ana neden vardır: Uygulamadaki değişkenliği kontrol etmek, maliyeti azaltmak ve yaygın olmayan bir probleme yaklaşımı planlamak [36].

Klinik kılavuzlar ulusal veya yerel olarak hazırlanabilir ve genellikle bir grup tarafından yazılır. Klinik kılavuzların geçerliliği ve kabul edilebilirliği hazırlayan grubun anlaşmasına bağlıdır [37]. Gruplar, uzman hekimler, yöntem bilimciler, ekonomistler, etikçiler, sosyal bilimciler, yöneticiler ve bunları kullanacak olan gerçek hastalar/müşterilerden oluşabilir [38].

Kılavuz uygulama stratejisi dört düzeyde etkili olmalıdır:

- Bilgi düzeyini artırmalı yani klinisyenleri kılavuzlardan haberdar etmelidir.
- Tutum değişikliği yaratmalı yani klinisyenler iyi bakım standardı olarak önerilere uyum sağlamalı ve kabul etmelidir.
- Davranış değişikliği yaratmalı yani klinisyenlerin kılavuzlara uymasıyla klinik uygulamalarını değiştirmeli.
- Sonuç değişikliği yaratmalı yani hasta sağlığı ve bakım kalitesini iyileştirmeli [39].

Bunun yanında kılavuzlar sağlık profesyonellerinin eğitiminde de kullanılabilir ve hasta ile sağlık personeli arasındaki iletişimi iyileştirebilir [40].

Uygulamada bazı rehberlerin henüz yazılı hale getirilmemesi ya da hekimlerin yazılı hale getirilmiş rehberleri kabul etmeyip daha çok kendi deneyimlerine ya da meslektaşlarının önerilerine güvenmeyi tercih etmeleri nedeniyle hekim davranışını etkilemede gözle görülebilir bir başarıya ulaşılamamıştır [41]. Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler klinik kılavuzları daha çok erişilebilir kılmada etkili olabilir. Örneğin klinik kılavuz veritabanı, NGCH (National Guideline Clearing House), kılavuzların ulaşılabilirliğini artırarak kılavuz geliştirmeyi daha popüler hale getirmiştir. Daha fazla ulaşılabilirlik, hekimlerin ve hemşirelerin kılavuzları daha güncel şekilde takip etmelerini sağlayacaktır [42]. Literatür, klinik rehberlere olan bağlılığın zayıf olduğunu gösteriyor. Bu nedenle rehberlere olan bağlılığın geliştirilmesi için bir yol geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Bunun için birkaç yaklaşım test edilmiş ve bilgisayar tabanlı rehber uygulamaları daha umut verici görülmüştür [43].

2.3.2. Bakım Protokolleri

Bakım protokolleri genellikle klinik kılavuzlara dayanan tedavi önerileridir. Hasta bakım sürecindeki adımları belirlemek yerine çoğunlukla kılavuzlara uyum üzerine odaklanır [44]. Klinik kılavuzlar gibi protokoller de belirli bakım durumları

için var olan en iyi kanıtların ışığında açık rehberlik sağlar, bakım varyasyonlarını azaltma ve kanıta dayalı bakım uygulamalarında potansiyel faydalara sahiptir. Ancak klinik kılavuz ve bakım protokolü terimleri genellikle karıştırılmaktadır. İki karar aracı arasındaki en önemli ayırım; kılavuz, bir eyleme rehberlik yapan veya yönlendiren prensipler veya ölçütler olarak tanımlanırken, protokol bir prosedürle ilgili kural olarak tanımlanır. Protokol, uyulması gereken eylemi dikte eder, kılavuzlar daha az kuralcı öneriler sunar. Bu yüzden bakım protokolleri belirli ihtiyaçlar için daha az esnek ve profesyonellere onların yargılarını kullanmalarına daha az alan bırakır [45].

İngiltere'deki NHS Modernisation Agency, protokol-tabanlı bakım uygulamasında anahtar soruları "ne yapılmalı, nerede, ne zaman ve kim tarafından" olarak göstermektedir. Bu da belirli hasta grupları için tanımlanan detaylı rutin prosedürleri tanımlayan bakım protokolleri ile sağlanır. Protokoller kanıta dayalı ve ulusal standartlara göre hazırlanmalıdır.

2.3.3. Bakım Yolları

Bakım yolları, 1990'ların başlarında İngiltere ve Amerika'da kullanılmaya başlanmış ve giderek yaygınlaşmıştır. Klinik kılavuzlar ve protokollerin desteklenmesi ve uygulanması için tasarlanan yapılandırılmış, multidisipliner bakım planlarıdır. Klinik yönetime, klinik ve klinik olmayan kaynak yönetimine, klinik denetim ve hatta finansal yönetime destek olmayı hedefler. Belirli koşullarda ve belirli zamanda bir hasta yönetiminin her adımında detaylı şekilde yol gösterir, gelişmeleri ve sonuçları da içerir [46].

Bir bakım yolunda, hastanın durumuna ve belirlenen ideal yatış süresine göre hasta bakımı sırayla günlere bölünebilir. Her gün için hastaya yapılması gereken özel bakım talimatları düzenlenir [47]. Bakım yolları yapısı itibarıyla uygulanan yöntemler ve tıbbi pratiğin tartışılması ve analiz edilmesi için bir mekanizma sunar [48]. Uygulama kılavuzlarından, protokollerden ve algoritmalarından farklı olarak, bir multidisipliner takım tarafından faydalanılır, bakım kalitesi ve koordinasyonuna odaklanır [49].

Değişik profesyonel gruplar arasındaki iletişimi artırması, devamlı kalite iyileştirme aktivitesi sunması, hastanede kalış süresini ve maliyetleri düşürmesi, hastaların kendi bakımlarına katılımını artırması, ulusal düzeyde geliştirilmiş olan klinik kılavuzları pratik uygulamayla bağdaştırması ve de eğitim/oryantasyon aracı olması, klinik yolların potansiyel faydaları olarak literatürde araştırılıp incelenmiştir. Klinik yollara karşı en kuvvetli direnç bazı profesyonellerden gelmektedir. En sık yapılan eleştiri klinik yolların verilecek tıbbi bakımı empoze ettiği yolundadır ve bu kişiler tarafından klinik yollar ironik olarak "yemek kitabı" olarak adlandırılmaktadır [50]. Bunun yanında klinik yollara karşı en sık yapılan eleştiriler klinik karar vermeyi kısıtlama potansiyelinin bulunması, hastaları tanı ya da prosedür olarak etiketlendirmesi ve hatırı sayılır miktarda zaman ve kaynak gerektirmesidir. Klinik yolları kontrol gruplarıyla karşılaştıran çalışmaların tartışılması bu yeni klinik yönetim aracının daha sağlıklı olarak değerlendirilmesini sağlayacaktır [51].

Çizelge 2. 2. Üç Farklı Karar Verme Aracının Karşılaştırılması [52]

	Klinik Kılavuz	Klinik Yol	Uygulama Protokolü
Odak	Belirli klinik durum	Bakım kalitesi ve uygunluğu	Tedavi
Nedir?	Uygun sağlık hizmetleri ile ilgili uygulayıcıların ve hastaların kararlarına yardımcı olmak için sistematik olarak geliştirilmiş ifadelerdir.	Yapılandırılmış, çok-disiplinli bakım planlarıdır.	Belirli bir tanı, fonksiyonel eksiklik veya problem için önerilen tedavi ve/veya tedavi hizmetidir.
Ne yapar?	Bakım için özel öneriler verir ve bunları araştırma kanıtlarıyla birleştirir.	Klinik kılavuzlar ve protokollerin uygulanmasına destek olur.	-Önemli tedavi müdahale noktalarını vurgular -Farklı hareketleri veya tedavi yolları seçeneklerini belirler.
Nasıl çalışır?	-Mevcut olan en iyi araştırma kanıtı veya uzman konsensüsün değerlendirilmesini ve özetini sağlar. -Her bir önerinin altında yatan kanıtın gücünü vurgular.	Hasta yönetimindeki her aşamada detaylı yol gösterir.	Müdahalelerin mantıksal akışını sağlar. Kılavuzlara dayanan detaylı öneriler sağlar.
Kim kullanır?	Klinisyenler, hastalar ve üçüncü partiler	Çok disiplinli klinik takım	Belirli klinisyenler
Eş anlamlıları	-Kılavuzlar -Klinik uygulama kılavuzları	-Entegre bakım yolları -Çok disiplinli bakım yolları -Bakım yolları -Bakım haritaları -Yardımcı bakım yolları	-Protokol -En iyi uygulama tedavi protokolü
Bileşenleri	- Literatürün değerlendirilmesi - Önerilerin özeti - Kılavuz nasıl uygulanması ve bağlılık nasıl izlenmesi gerektiğinin bir taslağı	- Zaman çizelgesi - Bakım/müdahale kategorileri - Orta ve uzun dönem sonuç ölçütü	- Önemli tedavisel müdahalelerin listesi - Hedef: müdahaleler ne zaman yapılmalı - Farklı tedavi seçenekleri için tercihler - Bu amaçlara sağlayan farklı tanı ve tedaviler

2.4. Yoğun Bakım

2.4.1. Yoğun Bakım ve Tıp Bilişimindeki Yeri

Yoğun bakım, bir ya da daha fazla organ veya organ sistemlerinde oluşan, ciddi işlev bozuklukları veya yetmezliklerinin ve alta yatan nedenlerin izlem, tanı ve tedavisi ile bu işlevlerin sürdürülmesi için uygulanan yöntemlerin tümüdür [53]. YBÜ'ler, bazı metabolik durumlar, komalar gibi özel bakım ve sürekli izlem gerektiren hastalar için hazırlanmış; iyi bir teknolojik donanıma sahip özel uygulamalara büyük ölçüde ihtiyaç duyulan birimlerdir. Sağlık kuruluşlarında, çok fazla bilgiye, kısa sürede, eksiksiz ve doğru şekilde ulaşılması gereken bölümlerin başında gelir. Yoğun bakımda hekimler sabah hasta ziyaretlerinde 200'den fazla veriyle karşılaşır [54]. Ancak tecrübeli hekimler bile yediden fazla değişken içeren problemlere sistematik yanıt getirememektedirler. Bununla beraber insanlar sadece iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini tahmin edebilmeye sınırlıdır [55].

Yoğun bakımda karar verme stratejik klinik verilere, aynı zamanda tıbbi referans bilgisine hızlı erişimi ve verilerin bütüncül değerlendirilmesini gerektirir [56]. Bunun yanında bu ünite de tıbbi süreçler de oldukça karışıktır. Bu karmaşıklıkta uygun yanıtlar bulmak için geçerli klinik bilgi sağlamak zordur. Birçok durumda kanıtlar zayıf veya dağınık haldedir. Kanıtlara ulaşamadığında öznel yargılarla hasta bakımı yönlendirilir. Öznel yargılar bireysel deneyime bağlıdır ve insan hatasından kaynaklanan olumsuz sonuçlar yaratabilir. Klinik bilgi ve tedavi yöntemlerinin kişiden kişiye değişimini kontrol etmek; karmaşıklığı azaltmak ve sonuçları iyileştirmek için mantıklı bir yaklaşımdır. Bunun için ilk adım kanıta dayalı protokol veya rehberler hazırlamaktır [57].

2.4.2. Yoğun Bakımda Hasta Kabulü

Son yıllarda sağlık bakım hizmeti sunan sağlık kurumlarında kalitenin sürekliliği sağlanırken hizmet maliyetinin kurum açısından önemli bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda hizmet kalitesini artırırken hizmet maliyetini düşürücü çalışmalar önem kazanmıştır. Bu çalışmalar; değerlendirme, risk sınıflandırması, kritik hastaların tedavi ve uygulamalarında kısıtlar ve alternatif kaynaklar yaratma çalışmaları olarak sayılabilir [58]. Sağlık kuruluşlarının büyük maliyet ayırdığı bölümlerden biri olan yoğun YBÜ'lerde maliyet düşürücü çabalar ön plana çıkmaktadır. Yoğun bakıma yatışta hasta önceliklendirmesinin yanlış yapılmasıyla yoğun bakım hizmetinden faydalanabilecek ve iyileşme potansiyeli yüksek birçok hastanın iyileşme şansı elinden alınmaktadır. Hangi hastanın ne zaman YBÜ'ye alınacağı ile ilgili hasta yönlendirmesi genellikle hastalardan sorumlu en kıdemli uzman doktor tarafından verilir [9]. Ancak bazı kabul, taburcu ve seçme işlemleri çoğunlukla karışık, stresli, çelişkilerle dolu ve yasal düzenlemelerle ilişkili işlemlerdir [59]. Tıbbi hizmetlere olan talebin sürekli arzı aşma eğiliminde olduğu YBÜ'lere sahip her hastane, bu süreçlerde olumsuz durumlarla mümkün olduğunca az karşılaşmak için, şartlarına uygun şekilde özel olarak geliştirilmiş hasta kabul ölçütleri oluşturmaktadır. Bu ölçütler, kaynakların eşit ve etkili şekilde dağıtılması için hazırlanan bazı etik ve bilgi tabanlı formlarla birlikte hasta yönlendirmesiyle ilgili belirlenen temel ilkelerden oluşur. Yoğun Bakımla ilgili dernekler tarafından, hasta kabulleri ve red kararlarını vermek için öneriler geliştirilmiş, rehberler hazırlanmıştır. İyi tanımlanmış etik ilkelere dayanan ve isteğe bağlı durumları göz önünde tutan bu gibi rehberlerden faydalanılabilir [60]. YBÜ hizmetlerinde; "ilk gelene ilk hizmet" (first come, first served), en fazla fayda görecektir kişiye sağlık hizmeti sağlamada öncelik tanıma veya hastaların sağkalım olasılığına göre kliniğe kabulü gibi yaklaşımlar benimsenebilir [61,62]. Ayrıca YBÜ'ye kabul kararı; öncelik modeli, tanı modeli ve objektif parametreler modeli gibi modeller baz alınarak verilebilir [63]. Kullanılacak modellerin ve ölçütlerin açıkça belirlenmesi ve doğru şekilde uygulanmasıyla hasta bakımının standardizasyonu, hasta güvenliğinin, bakım kalitesinin ve bakım maliyetlerinin iyileşmesi sağlanabilir.

2.4.3. Yoğun Bakımda Kullanılan Skorlar ve Skalalar

Yoğun bakım hizmetleri yüksek maliyetli hizmetlerdir. Bu hastaların tedavisinin yönlendirilmesi mümkün olduğunca bilimsel verilere dayandırılmalıdır. Yoğun bakım hastalarını içeren bilimsel çalışmalarda, hastaların hastalık şiddeti göz önünde bulundurularak gruplanması ve değerlendirmelerin buna göre yapılması gerekir [64]. Bunun için kanıta dayalı bilgiler ışığında yoğun bakımda hastanın

durumunu sayısal olarak ifade eden çeşitli skorlar oluşturulmuştur. YBÜ'lerde skorlama sistemleri bir çok amaçla kullanılmaktadır: 1. Yoğun bakım tedavisi gerektiren hasta gruplarının tanınmasını kolaylaştırmak, 2. Klinik çalışmalara dahil edilecek hasta gruplarının tanımlanmasını kolaylaştırmak, 3. YBÜ'leri performans açısından birbirleri ile karşılaştırmak, 4. Değişik zaman dilimleri içerisinde aynı yoğun bakımın performansını değerlendirmek ve 5. Herhangi bir hastanın tedavisini düzenlemek ve hastayı takip etmek [65]. Bazı skorlar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir.

APACHE (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation): Bu skorun bütün dünyada YBÜ'lerde en çok kullanılan hayatta kalma tahmin modeli olduğu söylenmektedir. Hastalık şiddetinin genel bir ölçüsünü sağlamak üzere rutin olarak ölçülen 12 fizyolojik parametre, yaş ve önceki sağlık durumu bilgisine dayalı bir skor kullanılmaktadır.

SAPS (Simplified Acute Physiology Score): Fizyolojik değişkenler için, YBÜ'ye kabulden sonraki ilk 24 saat içerisindeki en kötü değerleri hesaplamak için kullanılmaktadır.

MODS (Multiple Organ Dysfunction Score): Bu skor için altı organ sistemi seçilmiş ve her organ için fonksiyon durumuna göre 0 ile 4 arasında bir puanlama (normal fonksiyon için 0, en ciddi disfonksiyon için 4 olacak şekilde) yapılmıştır. MODS, değişik yoğun bakım hasta gruplarını içeren klinik çalışmalarda organ disfonksiyonunu değerlendirmek için kullanılmaktadır.

SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment): Septik hastalarda, gruplarda zaman içinde organ yetersizliğinin derecesini nicel ve nesnel olarak tanımlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu skor, solunum, koagülasyon, hepatik, kardiyovasküler, santral sinir ve renal sistemlerin durumuna göre hesaplanır.

Bunların yanında Glasgow Koma, CPIS, RIFLE skorları ve sedasyon-ajitasyon skalaları yoğun bakımda en sık kullanılan skor/skalalardır.

2.4.4. Yoğun Bakımda Klinik Bilgiye Erişim

Son on yılda uygun hasta yönetimi için kullanılan kılavuzların sayısında hızlı bir artış vardır. Ancak, en iyi kanıtlarla ve iyi amaçlarla oluşturulmasına rağmen kılavuzların etkisi, klinisyenler tarafından kabul görülmesi ve kullanıcıların kılavuzlara bağlılığıyla sınırlıdır. Başarılı şekilde uygulandığı takdirde kılavuzlar tedavilerin uygunluğunu ve doğruluğunu sağlar [66]. Yapılan bir sistematik derleme çalışmasında, hekimlerin klinik kılavuzları desteklediği, onları kullanışlı ve öğretici bulduğu ve kaliteyi iyileştirdiğini düşündükleri; diğer bir çalışmada ise kılavuzları kullanmanın zor ve karmaşık olduğu ve onları kullanmadaki en büyük engelin kılavuz formatı olduğu bulunmuştur [67-68]. Bu doğrultuda kılavuz uygulama sürecinin en önemli unsuru olan hekimlerin tercih ve tutumları anket yoluyla değerlendirilerek, uygulanması düşünülen web tabanlı klinik kılavuzların nasıl olması gerektiği konusunda fikir sahibi olunmuş ve klinik kılavuzlara bağlılıklarını yüksek kılmak hedeflenmiştir. Çalışmaya katılan hekimlerin, birçok çalışmada olduğu gibi genel olarak klinik kılavuzlara karşı olumlu tutuma sahip olduğu görüldü. Katılımcıların büyük çoğunluğu kılavuzların hasta bakım kalitesini

iyileştirdiğini düşünmektedir [69-74]. Kılavuzların kullanılabilirliği, kılavuzların türüne, sunum şekline ve erişildiği yere göre farklılık göstermektedir. Yine diğer çalışmalara benzer şekilde hekimler, önceden hazırlanmış prosedürler, algoritmalar, listeler gibi metine dayalı olmayan, kısa sürede okunan basit form ve sunum biçimlerini daha kullanışlı bulmaktadır [67, 75-78].

Hekimlerin klinik kılavuz tercihlerinde en çok dikkati çeken unsur, klinik bilgiye erişimde harcanan süredir. Hekimlerin klinik kılavuz kullanmalarına engel olarak gördükleri en önemli durumun zaman kısıtlılığı olması da bu görüşün kanıtı niteliğindedir. Geliştirilen kılavuzların hekimlerin kısa sürede, istedikleri bilgiye istedikleri zamanda erişebileceği elektronik ortama taşınması gerekmektedir [79].

2.4.5. Yoğun Bakımda Bilgisayar Tabanlı Karar Destek Sistemleri ve Önemi

Literatürde yoğun bakımda karar vermeye yardımcı olan birçok karar aracı bulunmaktadır. Bunlar çeşitli uygulamalarla ilgili protokoller ve kılavuzlar şeklinde ya da etkileşimli Karar Destek Sistemi uygulamaları şeklinde uygulanmıştır. Bu bölümde yoğun bakımda uygulanan bilgisayar tabanlı karar destek sistemleriyle ilgili uygulamalara ve bu sistemlerin değerlendirildiği çalışmalara yer verilmiştir.

Yoğun bakımda hekim kararlarına destek olan bilgisayar tabanlı protokoller, kılavuzlar ve karar destek sistemleriyle ilgili yapılan çalışmalar Pubmed ve çeşitli arama motorları aracılığıyla taranmıştır. Konuyla ilgili olan çalışmalara bakıldığında yoğun bakımda çoğunlukla mekanik ventilasyon yönetimi, yoğun bakım hastasında sedasyon-ajitasyon, yoğun bakım hastasının beslenmesi, antibiyotik reçeteleme gibi önemli durumlarda hekimlere yardımcı olan sistemlerin üretildiği ve değerlendirildiği görülmüştür.

Bir çalışmada hastanın ağrı kontrolü ve ajitasyon-anksiyetesini belirlemek için sedasyon protokolü, tekrar entübasyon (mekanik ventilatöre bağlama) oranını artırmadan ekstübasyonu (mekanik ventilatörden ayırma) kolaylaştırmak için “weaning” protokolü geliştirilmiş ve sonuçlara etkisi incelenmiştir. 328 hastanın uygulamadan önce ve sonraki kendiliğinden ekstübasyon oranları, ventilatör günleri, yoğun bakımdaki gün sayıları ve yatış için ödedikleri meblağlar karşılaştırılmıştır. Uygulamadan önceki değerlerle sonraki değerler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [80].

Bazı KKDS’ler bilgi sistemine entegre edilmiş şekilde kullanılmaktadır. Yoğun bakımda birçok bilgi sistemi ve hasta veri yönetim sistemi mevcut olmasına rağmen, bunlar arasında yoğun bakım karar desteği sağlayanları çok az sayıdadır. Birçok farklı düzeylerde karar desteği sağlayan hastane bilgi sistemi olan HELP birçok konuda karar destek hizmeti vermektedir. Bu sistemde antibiyotik tedavisi, beslenme yönetimi ve mekanik ventilasyon yönetimi için karar destek araçları mevcuttur. Akut respiratuar distres sendromlu (ARDS) hastalarda mekanik ventilasyon yönetimi için bilgisayar destekli protokoller (solunum değerlendirmesi, ventilasyon, oksijenizasyon, weaning ve ekstübasyon) geliştirilmiş ve klinikte onaylanmıştır [81]. Bilgisayar Destekli Karar Destek Sistemi 111 ARDS hastasında 35.000 saatin üzerinde kullanılmış ve günün 24 saatinin %95’inde karar vermeyi kontrol etmiştir. Sağkalım oranı geçmiş verilerde %31-33 iken %67’ye anlamlı bir şekilde yükselmiştir.

Yine aynı sistemin (HELP) etkinliğini belirlemek için yapılmış başka bir değerlendirme çalışması da mevcuttur. Amerika'nın 10 tıp merkezinde 200 ARDS hastasını içeren prospektif çok merkezli randomize deneme çalışması yapılmıştır. İki tedavi grubunun sağkalımında ve yatış süresinde bir fark bulunmamıştır. Çoklu organ disfonksiyon skoruyla ölçülen morbiditede azalma görülmüştür [82]. Benzer şekilde bir çalışmada ARDS hastalarının mekanik ventilasyon sırasında tidal volüm ve ventilatör ayarlarının yönetildiği bir KDS-ventilatör protokolleri- geliştirilmiştir. Bu protokoller 40 hastada toplam 10.903 saat uygulanmıştır. Klinik personel toplam 3.148 talimattan 2.932 (%93)'sini takip etmiştir. Bazı talimatları, hasta verisindeki hatalar, yazılım ve protokoldeki mantık hataları, fazla baskıcı veya hemfikir olunmayan görevler nedeniyle takip etmemişlerdir. Ventilasyon protokolü ile tedavi edilen hastaların %60'ı hayatta kalmıştır. Bu çalışmanın sonuçları mekanik ventilasyon protokollerinin ARDS hastaları için pratik ve güvenli karar desteği sağladığını göstermiştir [83].

Enfeksiyon hastalıkları hekimleri, yoğun bakım hekimleri ve eczacılardan oluşan bir grup tarafından yoğun bakımda antibiyotik reçeteleme için ADVISE adlı bilgisayar destekli KDS geliştirilmiştir. Kullanıcı merkezli tasarım metodolojisi, mikrobiyoloji sonuçlarını alma ve karşılaştırma, sağlıklılarla hastaların klinik epidemiyoloji ayrımları hakkında eğitim ve potansiyel patojenler için uygun antibiyotik reçetelemede önemli fonksiyonel ihtiyaçları belirler. Bu program hastane patoloji sistemiyle birleştirilmiş, ziyaretler için mikrobiyoloji raporlarının düzenlenmesi ve yazılmasına izin veren gerçek zamanlı bir tarayıcı sağlamaktadır. Ayrıca sistemin değerlendirmesi yapılmış ve 100 yatış günü için antibiyotik reçetelemelerinde azalma görülmüştür. Bununla beraber antibiyotik duyarlılığındaki uyuşmazlıklarda anlamlı derecede azalma görülmüştür [84].

Yoğun bakım hastalarında arteriyel oksijenizasyon yönetimi için bilgisayar tabanlı protokoller geliştirilmiş ve günün 24 saati 80 kadar hastanın bakımında rutin olarak uygulanmıştır. Protokoller, tedavi için belirli talimatlar üretmede rutin klinik bilgi kullanmaktadır. 21.347 talimatın ne kadarının doğru olduğu ve klinik personel tarafından ne kadar sıklıkla takip edildiği değerlendirilmiştir. Talimatlar ilk 8 hasta için %63,9 oranında takip edilmiş, son 72 hastada bu oran %92,3'e çıkmıştır. Talimat doğruluğu ilk 8 hastada %71,5'den toplam talimatlar için %92,8'e yükselmiştir. Talimat hataları öncelikli olarak yazılım hataları ve bilgisayara doğru olmayan ve zamansız klinik veri girişinden kaynaklanmaktadır. Yazılım hataları ilk 8 hastada %7,2'den tüm hastalarda %0,8'e düşürülürken veri giriş problemleri %7,5'den %4,2'ye düşürülmüştür. Ayrıca 13 hastalık bir altkümede (2637 talimat) toplanmış, 1)Ventilatör destek modu, 2)Talimatın tedavi yoğunluğunu artırdığı veya azalttığı, 3)Talimatın doğruluğu veya yanlışlığı da dikkate alınarak protokollere bağlılıkları hesaplanmıştır. Ventilatör destek modu protokol talimatlarına olan bağlılığı etkilememiştir. Bakım için oluşturular protokoller, tedavi değişimi protokollerine göre daha çok takip edilmiştir. Doğru talimatların %97'si, yanlış talimatların %27'si takip edilmiştir. Protokolleri hazırlamada en büyük problem klinisyenleri protokol mantığında ve protokolleri kullanacaklarına dair taahütleri almak olmuştur. Protokolleri uygulamada en önemli problem ise doğru ve zamanında veri girişidir. Bu çalışmada bilgisayar tabanlı protokollerin klinisyenlerce kabul edilerek kritik hastaların bakımında yol gösterici olduğu sonucuna varılmıştır [85].

Uygun ventilatör ayarı seçme, VBP (Ventilatöre bağlı pnömoni) riskini azaltmaktadır. İşlevsel modellere dayanarak geliştirilen bir Karar Destek Sistemi tidal volüm (Vt), solunum sıklığı (f) ve inspire edilen fraksiyone oksijen miktarı (FiO₂) ayarı önerebilmektedir. Bu sistemle ilgili yapılan bir çalışmada Karar Destek Sistemi'nin önerisi ile klinik uygulamada kullanılan değerler karşılaştırılarak bu sistemin uygulanabilirliği ölçülmüştür. 20 hasta verileri değerlendirilmiş ve tüm durumlarda bilgisayarın önerdiği FiO₂, Vt veya f değerlerinin uygun oksijenizasyonu koruduğu, pH'yi normalleştirdiği ve PIP değerlerini düşük tutarak tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür [86].

VBP; morbidite, mortalite ve maliyet artışı ile ilişkili bir durumdur. Kanıta dayalı uygulamalarla personelin uyumunu iyileştirmek ve VBP insidansını azaltmak için aktif, çok boyutlu bir VBP önleme kılavuzları tanımlanmıştır. Önce pasif, sonra personel eğitimi, süreç ölçümleri, sonuç değerlendirmeleri, personele geribildirim ve organizasyonel değişimi içeren programla aktif olarak uygulanmıştır. VBP önleme kılavuzlarına uyum, aktif uygulamadan sonra artmıştır. Aktif olarak uygulanan sistemle VBP insidansının her 1000 ventilatör gününde %19,2'den %7,5'e düşürek anlamlı olarak azaldığı görülmüştür [87].

Üçüncü basamak sağlık hizmeti sunan bir hastanenin Yoğun Bakım Ünitesinde dört kanıt tipini içeren (mikrobiyoloji raporları, antibiyotik kılavuzları, genel bakteri patojenleri için üniteye özel antibiyotik duyarlılık verisi ve akciğer hasar skor hesap aracı) bir KDS geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Antibiyotik kullanımı için geliştirilen taşınabilir bilgisayar tabanlı KDS'nin yoğun bakımdaki hasta sonuçlarına etkisi ve yoğun bakımdaki hasta sonuçları değerlendirilmiştir. Uygulamadan önceki altı ay ve uygulamadan sonraki altı ay için sonuç ölçümleri karşılaştırılmıştır. Uygulama sonrasındaki altı ayda hastaların yatış süresi ortalamasında ve her 1000 hasta-günde belirlenen günlük antibiyotik doz miktarında anlamlı ölçüde azalma görülmüş, ancak mortalitede bir değişiklik görülmemiştir. KDS'ye 168 günlük deneme süresinde 674 kez erişilmiştir. Mikrobiyoloji raporları ve antibiyotik kılavuzları en çok kullanılan kanıt türleri olmuştur [88].

Yoğun insülin tedavisi yoluyla sıkı glikoz kontrolü yoğun bakımın önemli bir konusu haline gelmiştir ve akut koroner bakım çalışmalarında önemli bir alandır. Mevcut hemşire bazlı protokoller kağıt tabanlı ve basit kurallara dayanmaktadır. Güvenli ve etkili olması için karmaşık mantıkla çalışan bir bilgisayar tabanlı KDS kağıt protokollerinden daha üstün olabilir. Bu düşünceyle tasarlanan ve uygulanan GRIP, bağımsız bir Java uygulaması olup ücretsiz bir yazılımdır. Hasta başı analizi ile ölçülen kan glikoz değerleri, merkezi laboratuvar veri tabanından otomatik olarak çekilmektedir. Ek klinik bilgiler hemşireye sorulmakta ve daha sonra program yeni insülin pompa hızı ve glikoz seçim aralığını önermektedir. Bilgisayar programı sorunsuz şekilde ve başarıyla uygulanmıştır. GRIP toplam 957 hasta-gün için 179 hastayı tedavi etmiştir. Sadece bir kez insan hatasından kaynaklanan hipoglisemi durumu oluşmuştur. Hemşireler programı kullanımı kolay ve önceki kağıt protokolüne göre daha verimli bulmuşlardır. Glikoz kontrolüne harcanan zamanda herhangi bir artış olmadığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak cerrahi yoğun bakımda bilgisayar tabanlı protokol, glikoz kontrolünde güvenli ve etkili bir yöntem olmuştur [89].

Elektronik KDS'lerin klinik uygulamada faydaları üç ana kategoride toplanabilir [90].

1. Hasta güvenliğini artırır. Ör: Tıbbi hataları ve istenmeyen olayları azaltır, ilaç ve test istemlerini iyileştirir.
2. Bakım kalitesini artırır. Ör: Klinisyenlerin hasta bakımına ayırdıkları zamanı artırır, kılavuzların kullanımını artırır, güncel klinik kanıtların kullanımını sağlar, klinik dokümantasyonu ve hasta memnuniyetini iyileştirir.
3. Sunulan sağlık bakımının maliyet etkinliğini artırır. Ör: Daha hızlı istem süreci ile maliyeti düşürür, test tekrarlarını ve istenmeyen olayları azaltır ve daha ucuz fakat aynı etkiye sahip ilaç yazmada etkili olur.

Web Tabanlı KKDS'lerin potansiyel faydaları:

- Gerekli, kişisel otomatik uzman önerisi sağlar.
- Bakım kalitesindeki varyasyonu azaltır.
- Tıbbi eğitimi destekler.
- Veri kodlamasındaki verimsizlik problemlerini çözmeye yardımcı olur.
- Başlangıç maliyeti, güncelleme ve bakım maliyetlerinden sonra maliyet etkin olabilir.
- Hastalarda hemen geribildirim sağlar.
- Elektronik Sağlık Kayıtları ile entegre olursa iş akışının düzenlenmesine yardımcı olabilir (hikaye alma, tanı, tedavi) ve daha verimli veri toplamaya teşvik edebilir.
- Araştırmaya destek olur.
- Bakım tutarlılığını korur ve iyileştirir.
- İstenilen yerde istenilen zamanda klinik bilgi sağlar.

Web Tabanlı KKDS kullanımında potansiyel engeller:

- Potansiyel "iş yapabilme eksikliği" etkisi
- Klinik karar verme için tehdit olarak algılanabilir.
- "Esnek olmadığı" düşünülebilir (kuralcı gözükebilir).
- Yazılıma aşırı güven oluşabilir bu da düşünme özgürlüğünü kısıtlayabilir.
- Değerlendirme zordur, belirli değerlendirme standartları olmayabilir.
- Kullanması zaman alabilir, daha fazla uğraş gerektirebilir ve ekstra iş yükü yaratabilir.
- Belirsiz ve test edilmemiş etik ve yasal durumlar
- Maliyet: Başlangıç masraflarından sonra bakım, destek ve eğitim gereklidir.
- Klinisyenin tecrübesi ve hayal gücü, bilgisayar uygulamasına birebir aktarılamaz.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı yoğun bakım hekimlerin önemli ve karmaşık buldukları tanı ve tedavi kararlarına destek olan, hekimlere belirli durumlarda hastalara yaklaşımla ilgili rehberlik yapan ve hekimlerin en sık kullanılan skorlara hasta başında erişmelerini sağlayan yoğun bakım web sitesi oluşturmaktır. Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi adıyla yoğun bakım bilgi sisteminin içerisinde hekimlerin kullanımına sunulan sitenin geliştirilmesinden yayımlanmasına kadar olan aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

3.1. Geliştirme Aşaması

3.1.1. Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih ve Tutum Anketi

3.1.2. İçeriğin Belirlenmesi ve Bilgi Tabanı Oluşturulması

3.1.3. Gerekli Tasarım ve Programlama Araçlarının Seçilmesi

3.1.4. Web Sitesinin Tasarlanması

3.1.5. Web Sitesinin Programlanması

3.2. Web Sitesinin Yayımlanması Aşaması

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin son kullanıcıya sunumuna kadarki süreçlerde izlenen adımlar aşağıda sırasıyla anlatılacaktır.

3.1. Geliştirme Aşaması

3.1.1. Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih ve Tutum Anketi

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'ndeki karar araçlarının biçimi ve içeriği, Tıp Fakültesi'nde görev yapan yoğun bakım hekimlerine yapılan bir anket yardımıyla belirlenmiştir. Yoğun bakım hekimlerinin klinik kılavuzlarla ilgili tercih ve tutumlarının belirlendiği bu anket için uygun soruların seçiminde öncelikle elektronik veritabanları taranmış ve amacımızla uyumlu olan yalnızca bir anket çalışması bulunmuştur. Hazırlanan anketin büyük bir çoğunluğunda Kanada'da yapılan yoğun bakımda hekim ve hemşirelerin klinik kılavuzlarla ilgili tercih ve tutumlarının araştırıldığı ve karşılaştırıldığı bu çalışmada kullanılan anketten faydalanılmıştır [91]. Anketin Türkçe uyarlamasında yoğun bakım ünitesinde çalışan bir uzman hekimden yardım alınmıştır. Demografik bilgiler bölümünde hekimlere cinsiyetleri, yaşları, bölümdeki görevleri ve kaç yıldır hekimlik yaptıkları sorulmuştur. Hekimlerin tercih ve tutumları ile ilgili sorularda 5'li likert tipi ölçek kullanılmıştır. Anketin tamamına EK-1'den ulaşılabilir.

“Yoğun bakım hastalarının tanısı ve tedavisi için karar vermede hangi kılavuzlara ihtiyaç duyarsınız?” sorusu, hangi Karar Destek Sistemi ya da kılavuzların web sitesinde bulunacağıyla ilgili yol gösterici olmuştur. Hekimlerin verdikleri yanıtları standartlaştırarak daha etkin sonuçlara ulaşmak için bir uzman hekimden yardım alınmıştır. Bunun sonucunda yedi farklı başlık altında toplam 35 adet konu belirlenerek yoğun bakımda kullanılan klinik kılavuzlar listesi oluşturulmuş ve katılımcıların ilgili soruyu yanıtlarken bu listeyi kullanmaları istenmiştir.

Geliştirilen kılavuzlar, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi yoğun bakım ünitelerinde görev yapan hekimler tarafından kullanılacağı için hedef kitle olarak yalnızca bu grup seçilmiştir. Anketlerin dağıtılma sürecinde yıllık izin veya doğum izninde olan 3 hekim çalışmaya dahil edilmemiştir. 3 hekim iş yoğunluğu nedeniyle, 2 hekim de yoğun bakımda çok kısa süre çalıştıkları için anketi yanıtlamayı reddetmiştir. Kağıt tabanlı formda dağıtılan anketleri, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi yoğun bakım ünitelerinde görev yapan toplam 38 hekim yanıtlamıştır.

Katılımcıların demografik bilgilerini özetlemek, bilgi kaynaklarını kullanım sıklıklarını, kılavuz formatı tercihlerini, kılavuzları kullanmadaki engelleri ve kılavuzlarla ilgili tutumlarını açıklamak için tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Ayrıca, hekimlerin klinik kılavuzlarla ilgili ifadelerine verdikleri yanıtlar, olumlu olanlar ve olumlu olmayanlar olarak iki grupta incelenmiş ve bu iki grubun hekimlik yaptıkları yıl ortalamaları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Yapılan testlerde $p \leq 0,05$ olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.1.2. İçeriğin Belirlenmesi ve Bilgi Tabanının Oluşturulması

Çalışmaya başlamadan önce iki hafta süreyle YBÜ'nün iş akışı izlenmiş ve hangi tanı/tedavi kararlarının hangi hekimler tarafından verildiği gözlemlenmiştir. Bunun sonucunda yoğun bakımda hasta kabulü ve beyin ölümü tanılarının sadece uzman hekim tarafından verildiği görülmüştür. Uzman hekimin iş yükünü hafifletmek ve hastanede bulunmadığı zamanlarda verilmesi gereken kararları hızlandırmak için hasta kabul ve beyin ölümü algoritmaları oluşturmaya karar verilmiştir. Sonrasında üç uzman hekim, öncelikle bu algoritmaları hazırlamaya yönlendirilmiştir. Yoğun bakımla ilgili dernekler tarafından geliştirilmiş hasta kabul protokolleri Türkiye'ye uyarlanmış ve önce patoloji sonra semptom/bulgulara göre seçim yapılan algoritmaya dönüştürülmüştür. Beyin ölümüyle ilgili Türkiye'de resmi olarak geçerli herhangi bir protokol bulunmadığı için bu algoritma uzman hekimlerin bilgi birikimleri ve tecrübeleri doğrultusunda geliştirilmiştir.

Çalışmaya dahil olacak kılavuz konularını belirlemek için, katılımcıların uygulanan anketteki kılavuz listesinden seçtiği her bir kılavuz konusunun seçilme yüzdesi hesaplanmış ve en çok ihtiyaç duyulan kılavuzlar belirlenmiştir. Sıralama sonucu uzman hekimle paylaşılmış ve en çok ihtiyaç duyulan kılavuzlardan başlanarak belirlenen süre zarfında bu kılavuzların oluşturulması sürecine geçilmiştir. Uzman hekim, konularının birbirine yakınlığından dolayı birkaç kılavuzun bir başlıkta toplanabileceğine karar vermiş ve kılavuzları bu şekilde geliştirmiştir.

Uzman hekim, kılavuzları düz yazı biçiminde geliştirmiş ancak yapılan görüşmelerde bu kılavuzlar algoritma formatına dönüştürülmüştür. Algoritma formatındaki kılavuzlar pseudo kod yardımıyla programlamaya hazır hale getirilmiştir. Kaba kod ya da sözde kod olarak da adlandırılan pseudo kod, bir algoritmanın yarı programlama dili kuralı, yarı konuşma diline dönük olarak ortaya koyulması/tanımlanmasıdır. Bu şekilde gösterim, algoritmayı genel hatlarıyla yansıtmaktadır. Gerçek kod ise algoritmanın herhangi bir programlama diliyle, belirli bir veri yapısı üzerinde gerçekleştirilmiş halidir [92].

İlk olarak geliştirilen hasta kabul ve beyin ölümü kılavuzlarındaki bilgiler Microsoft Access 2007 veritabanı programında aktarılmıştır. Bu veritabanı; NODE_ID, PARENT_ID, KISAAD, TEXT, TIP, MESAJ, BUTON, BUTONTEXT, GIT, ACIKLAMA ve LINK alanlarını içeren bir tablodan oluşmaktadır. Aşağıdaki tabloda veritabanının hasta kabul kriterleriyle ilgili bölümünden bir örnek gösterilmiştir. Veritabanındaki alanları kısaca açıklayacak olursak, NODE_ID, her soruyu veya alt seçeneği ifade eden değerdir. PARENT_ID ise o maddenin hangi NODE_ID’li maddeden sonra geleceğini gösterir. TIP alanı, ifade soru ise Q, devamı olmayan bir sonuç döndürüyorsa L, bir sonraki soruya geçilecekse C ile belirtilir. Her L tipli seçenekten sonra ekrana MESAJ alanı içinde yazılı olan ifade gelir. Bu mesajlar algoritmanın bitiş noktaları olup L tipli ifadelerden sonra gelmektedir. Eğer tekrar kontrol gereken durumlar varsa kontrol etmek için BUTON alanında yazılı NODE_ID’ye gidilir. BUTON_TEXT, bu butonun üzerinde yazan metindir. KISAAD alanı ise algoritmanın hangi kısmında olduğunu belirten, tıklanıldığında ilgili NODE_ID’ye gidilmesini sağlayan haritadır.

Çizelge 3. 1. Veri Tabanı Tasarımında Kullanılan Alanlar ve Örnek Veritabanı

NODE_ID	PARENT_ID	KISAAD	TEXT	TIP	MESAJ	BUTON	BUTON TEXT
15300	15270		Hastanın kardiyovasküler sisteminde görülen semptom veya bulguları seçiniz.	Q			
15310	15300	Hipertansiyon	Hipertansiyon	C			
15320	15300	Aritmi	Aritmi	C			
15330	15300	Şok	Şok	C			
15340	15300	Taşikardi >150/dk	Taşikardi >150/dk	C			
15341	15340		Hastanın organ perfüzyon durumu kontrol edilmelidir. Aşağıdaki durumlardan hangisi mevcuttur?	Q			

Çizelge 3. 1. Veri Tabanı Tasarımında Kullanılan Alanlar ve Örnek Veritabanı (Devam)

NODE_ID	PARENT_ID	KISAAD	TEXT	TIP	MESAJ	BUTON	BUTON TEXT
15342	15341	Hipotansiyon	Hipotansiyon (SKB <80 mmHg)	L	Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.		
15343	15341	Oligüri	Oligüri (<500 ml/gün)	L	Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.		
15344	15341	ALT-AST	ALT-AST (karaciğer fonksiyon testleri yüksekliği) hiperbilirubinemi	L	Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.		
15345	15341	Barsak peristaltizminde azalma, ileus	Barsak peristaltizminde azalma, ileus	L	Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.		
15346	15341	Bilinç değişiklikleri	Bilinç değişiklikleri	L	Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.		
15347	15341	Hiçbiri	Hiçbiri	L	Diğer semptom veya bulguları kontrol etmek için aşağıdaki butonu tıklayınız.	15300	kontrol et

Oluşturulan on algoritma Karar Destek Sistemi'ne dönüştürüldükten sonra sitenin "Karar Destek" bölümüne eklenmiştir. Web sitesinde algoritma formatına dönüştürülemeyen yani sadece belirli durumlar için gerekli talimatları içeren kılavuzlar da bulunmaktadır. Bu kılavuzlar eğer öyleyse (if...else) yapısından ziyade daha çok belirli durumlara özel bilgi ya da talimat vermek için oluşturulmuş listelerdir. Bir kılavuz uluslar arası geçerliliği olan algoritmaları içermektedir. Bu algoritmalar Türkçeye çevrilmiş ve orijinali gibi akış şeması şeklinde siteye eklenmiştir. Toplamda geliştirilen yedi adet kılavuz, beş başlık altında sitenin "Klinik Kılavuzlar" bölümünde yer almaktadır.

Bir diğer karar destek aracı, yoğun bakımda sıkça kullanılan skorlar ve skalalardır. Uzman hekimle yapılan görüşme sonucunda hekimlerin klinikte en çok kullandıkları skor/skalaların isimleri alınmıştır. Hekimler bu skor ve skalalara genellikle kağıt biçiminde veya internette bulunan Türkçe olmayan sitelerden erişmektedir. Hem kullanım kolaylığı hem de Türkçe olmasından ötürü hekimlerin

bu skor/skalalara geliştirilen bu siteden erişmelerinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Çeşitli kaynaklardan elde edilerek oluşturulan toplam altı adet skor ve üç adet skala sitenin “Skorlar ve Skalalar” bölümüne eklenmiştir.

Son olarak hekimlerin gerek bilimsel çalışmaları için gerekse bilgi edinme amacıyla yaptıkları araştırmalarda kullanabilecekleri bağlantılara yer verilmiştir. Yoğun bakımla ilgili 70 dergi ismi ve 37 dernek web sitesi linkine yer verilmiştir. Bunun yanında çalışmanın ileriki aşamada hekimlerin internette faydalı buldukları bağlantılar konusunda görüşleri alınacak ve önerilen web siteleri “Siteler” bölümüne eklenecektir.

3.1.3. Gerekli Tasarım ve Yazılım Araçlarının Seçilmesi

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi’nde daha güvenli işletim sistemi, dil bağımsızlığı, donanım bağımsızlığı gibi birçok avantaja sahip olmasından dolayı Microsoft tarafından tasarlanan web uygulama dili olan ASP.NET kullanılmıştır. Programcılar ASP.NET 3.5 kullanarak dinamik web siteleri, web uygulamaları ve XML web servisleri geliştirebilirler. ASP.NET, .NET platformunun bir parçasıdır ve ASP’nin devamı olarak nitelendirilmektedir [93].

ASP.NET web sayfaları için kullanılan dosya formatı “aspx” dir. Aspx sayfaları html ve dinamik koddan oluşur. ASP.NET uygulamaları geliştirmek için çeşitli araçlar vardır. Profesyonel anlamda en yaygın kullanılan araç Visual Studio 2005’tir. Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) desteği ve geliştirilmiş özellikleri nedeniyle bu çalışmada Visual Studio 2008 platformu kullanılmıştır. AJAX, etkileşimli (interaktif) web uygulamaları yaratmak için kullanılan bir web programlama tekniğidir. Temel amacı arka planda sunucuyla ufak miktarda veri değişimi sayesinde sayfayı daha hızlı güncelleyebilen web sayfaları yapmak, dolayısıyla kullanıcının istediği her anda bütün web sayfasını güncelleme derdinden kurtulmaktır. Bu da web sayfasının etkileşimini, hızını ve kullanılabilirliğini artırmak demektir [94].

Visual Studio 2008’in tasarım konusundaki yeterince esnek olmayan yapısını telafi etmek için ASPX ve CSS (Cascading Style Sheets) standartlarını da destekleyen, web tasarımı için geliştirilmiş bir editör olan Microsoft Expression Web programı kullanılmıştır. Bu program HTML (Hyper Text Markup Language)’ye ek olarak web sayfasını biçimlendirmede fazladan olanaklar sunan bir web teknolojisi olan stil şablonları yani CSS desteğini de etkin bir şekilde sunmaktadır. Bir web sayfası içerisinde birbiriyle uyumlu birkaç renk ve birkaç yazı tipi kullanılır ve bunları her sayfada ayrı ayrı tekrar belirtmek yerine CSS yardımıyla bir sefer tanımlayıp bütün web sayfalarında ortak olarak kullanılabilir. Bu şekilde, sayfaların hafızadaki boyutu epey küçüldüğü gibi, güncelleme yapmak da kolaylaşır [95]. Yukarıda belirtilen avantajlarından dolayı web tasarımında bu stil şablonlarından faydalanılmıştır.

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi’nin tasarımında kullanılan bir diğer araç ise Adobe şirketinin Macromedia şirketinden satın alıp çıkarmış olduğu bir vektörel grafik yazılımı olan Flash’dır. Bu program, arayüzleri yaparken daha kullanıcı dostu ve etkileşimli yapıya sahip olması için ActionScript adı verilen bir dili kullanmaktadır [96]. Bu çalışmada “Klinik Kılavuzlar” bölümünde yer alan dört

kılavuz Flash programı kullanılarak sunum formatında hazırlanmıştır. Ayrıca klinik kılavuzlar bölümünde yer alan üç algoritma, Microsoft Office Visio 2007 programı yardımıyla çizilmiştir.

Visual.NET yapısı ile bütünleştirilebilmesi ve nesne temelli yaklaşımla daha hızlı ve verimli uygulamalara olanak sağlaması, güçlü ve kullanımı basit olması gibi avantajları nedeniyle programlama dili olarak C# seçilmiştir.

3.1.4. Web Sitesinin Tasarlanması

Web site tasarımına öncelikli olarak her sayfada sabit olması gereken alanlar oluşturmayla başlanmıştır. Web sitesinin iskeleti olarak düşünülen bu alanlar, siteye ait sayfaların standart olarak aynı görünümde olmasını sağlayan, bununla beraber değişen içeriğin ortak bir şablon üzerinde durmasına imkân tanıyan "Master Page" sayfası ile hazırlanmıştır. Bir ASP.NET yeniliği olan Master Page sayfasının sağladığı Content Place Holder bileşeni, Master Page'lerin uygulandığı diğer aspx sayfalarının, istenilen içeriğe sahip olmasını da sağlamaktadır.

Master Page kullanılarak web sitesinin beş bölümden oluşan yapısı oluşturulmuştur. Bunlar:

1. Sayfa Başlığı (header): Logo ve sitenin adı
2. Üst navigasyon: Anasayfa, site hakkında bilgi, tıpta karar destek sistemleri hakkında bilgi, forum, site haritası olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır.
3. Sol site içi gezinme (navigasyon) alanı: Treeview(ağaç görünümlü) menü içerisinde karar destek, klinik kılavuzlar, skorlar ve skalalar, linkler olarak dört ana başlıktan oluşmaktadır.
4. İçerik alanı: Başlangıç sayfası ve sol menüde seçilen başlıkla ilgili ekranda görüntülenen alan.
5. Sayfa altlığı (footer): Hakkımızda, gizlilik beyanı, iletişim, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi AD ve Akdeniz üniversitesine bağlantılar bulunmaktadır.

3.1.5. Web Sitesinin Programlanması

Web sitesinin programlanmasında Microsoft Visual Studio 2008 platformuna ASP.NET 3.5 ile tamamen entegre olan AJAX kontrolü ile hazırlanan web sayfalarında gereksiz öğelerin tekrar yenilenmesinden kaynaklanan bant genişliği yükünün azaltılması, kullanıcı etkileşimli sayfalarda link değişimi sırasında tüm sayfanın değişmesi/yenilenmesi engellenmiştir. AJAX desteği ile oluşturulan web sayfalarında aşağıdaki kodlar kullanılmıştır.

```
<asp:Content ID="Content2" ContentPlaceHolderID="ContentPlaceHolder1"
Runat="Server">
  <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
  </asp:ScriptManager>
  <asp:UpdatePanel ID="UpdatePanel1" runat="server">
    <ContentTemplate>
      Sitenin içeriği bu bölümde bulunmaktadır.
    </ContentTemplate>
  </asp:UpdatePanel>
</asp:Content>
```

Programlama dili olarak .NET teknolojisi için geliştirilmiş, basit, modern, genel-amaçlı ve nesneye yönelik programlama dili olarak tasarlanan C# kullanılmıştır. Nesne temelli yapısıyla gelen Class yapıları C# yazılım dilinin temelini oluşturmaktadır. Class yapısı herhangi bir nesnenin program içerisindeki kalıbı olarak düşünülebilir. Bu kalıp, nesnenin tüm özelliklerini tutup, program içerisinde değişik yerlerde kullanılmasını sağlar. Web sitesinin programlanmasında kullanılan class yapıları tekrar eden kodları yazmada ve -gerektiği zaman- değiştirmede büyük kolaylık sağlamıştır.

3.2. Web Sitesinin Yayınlanması Aşaması

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilgi İşlem Birimi tarafından sağlanan bir sunucuda yayımlanmış ve yoğun bakım bilgi sistemi içerisinde erişilen bir bağlantıyla hekimlerin kullanımına sunulmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin içeriği daha detaylı olarak anlatılacaktır. Bulgular bölümü; kılavuz tercih ve tutum anketi sonuçları, kılavuzların algoritma haline getirilmesi ve web sitesinin ekran çıktıları ile tanıtımı olmak üzere üç ana bölüme ayrılmıştır.

4.1. Yoğun Bakım Hekimlerinin Klinik Kılavuzlarla İlgili Tercih ve Tutum Anketi Sonuçları

Toplam 38 yoğun bakım hekiminin yanıtları analiz edilmiştir. Bu hekimlerden biri uzman, üçü öğretim üyesi geri kalan 34'ü asistan hekim olarak görev yapmaktadır. Katılımcıların 18 (%47,4)'i kadın 20 (%52,6)'si erkektir. Hekimlerin yaşları 24-41 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları $30,95 \pm 4,39$ 'dir. Katılımcıların hekimlik yaptıkları süre ortalaması $6,66 \pm 4,80$ olup bu süre 1-18 yıl arasında değişmektedir.

Şekil 4.1'de de görüldüğü gibi, hekimlerin %86,5' i klinik karar vermede ve klinik araştırmalarında meslektaş veya danışman hekime sık sık veya her zaman başvurduğunu belirtmiştir. İkinci en çok kullanılan bilgi kaynağı %62,2 ile basılı kitaplardır. Hekimlerin en az başvurdukları bilgi kaynakları ise öyküsel derleme (%13,5), uzlaşma konferansı kararları (%13,5) ve ekonomik analizler (%8,1).



Şekil 4. 1. Yoğun Bakım Ünitesinde Görev Yapan Hekimlerin Klinik Karar Verme ve Klinik Araştırmalarında Sık Sık veya Çok Sık Kullandıkları Bilgi Kaynakları

Hekimlerin en çok kullanışlı bulduğu kağıt formundaki klinik kılavuzlar sırasıyla önceden hazırlanmış prosedürler (%91,9) ve kullanım kılavuzlarıdır (%81,1). En az kullanışlı buldukları kağıt kılavuz formları ise makale özetleri (%21,6) ve dergi makaleleri (%21,6)'dir. Ayrıca hekimlerin %37,8'i cep kartlarının, %29,7'si de posterlerin kullanılabilirliği ile ilgili fikri olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4. 1. Hekimlerin Kâğıt Biçimindeki Kılavuz Tercihleri

<i>Kağıt Formu</i>	Kullanışsız-	Fikrim Yok	Kullanışlı-
	Oldukça Kullanışsız	(%)	Oldukça Kullanışlı
	(%)	(%)	(%)
Önceden hazırlanmış prosedürler	2,7	5,4	91,9
Kullanım kılavuzları	2,7	16,2	81,1
Küçük broşürler	8,1	24,3	67,6
Dergi makaleleri	21,6	13,5	64,9
Makale özetleri	21,6	18,9	59,5
Poster	18,9	29,7	51,4
Cep kartları	13,5	37,8	48,6

Kılavuzların sunum şekli ile ilgili kullanılabilirliklere bakıldığında hekimler en çok algoritmaları (%86,5) ve listeleri (%86,5) daha sonra tabloları (%81,1) ve belirtilen formların birleşimini (%81,1) kullanışlı bulduklarını belirtmişlerdir. Hekimlerin %27,0'si cümle formundaki kılavuzları kullanışsız bulmaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4. 2. Hekimlerin Kılavuz Sunum Şekli Tercihleri

<i>Kılavuz Sunum Şekli</i>	Kullanışsız-	Fikrim Yok	Kullanışlı-
	Oldukça Kullanışsız	(%)	Oldukça Kullanışlı
	(%)	(%)	(%)
Algoritmalar	8,1	5,4	86,5
Listeler	5,4	8,1	86,5
Tablolar	5,4	13,5	81,1
Yukarıdaki formların birleşimi	10,8	8,1	81,1
Elektronik format	10,8	18,9	70,3
Grafikler	13,5	24,3	62,2
Cümleler	27,0	29,7	43,2

Belirtilen elektronik kaynaklardan en çok kullanışlı bulunan, %83,8 ile yalnızca hastane veya üniversite içinden erişilen bağlantılardır. En çok kullanışsız bulunan elektronik kaynak %29,7 ile CD'lerdir. Hekimlerin önemli bir çoğunluğu; avuç içi bilgisayarlar (%59,5), CD'ler (%48,6) ve bilgisayar temelli karar destek kaynaklarının (%43,2) kullanılabilirliği hakkında fikirlerinin olmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 3. Hekimlerin Elektronik Ortamdaki Kılavuz Şekli Tercihleri

<i>Elektronik Kaynaklar</i>	Kullanışsız- Oldukça Kullanışsız	Fikrim Yok	Kullanışlı- Oldukça Kullanışlı
	(%)	(%)	(%)
İntranet	8,1	8,1	83,8
Yoğun bakım ünitesindeki kişisel bilgisayar	5,4	16,2	78,4
Web sitesi	13,5	18,9	67,6
Bilgisayar temelli karar destek	16,2	43,2	40,5
Avuç içi bilgisayar	13,5	59,5	27,0
CD	29,7	48,6	21,6

Hekimlerin belirtilen klinik kılavuz formatlarının kullanılabilirliği ile ilgili verdikleri yanıtlar olumlu yanıt verenler ve vermeyenler olarak iki grupta incelenmiştir. Makale özetlerini ($p=0,005$), dergi makalelerini ($p=0,042$), algoritmaları ($p=0,011$) ve web siteleri ($p=0,033$) kullanışlı veya çok kullanışlı olarak belirten hekimlerin mesleki deneyimleri diğer cevaplardan birini veren hekimlerden daha fazla bulunmuştur.

Çizelge 4.4’de hekimler, klinik kılavuz kullanmalarına engel oluşturan durumlara verdikleri önem derecelerine göre gruplandırılmıştır. Buna göre hekimler, klinik kılavuz kullanmalarına engel oluşturan en önemli durumu zaman kısıtlılığı olarak belirtmişlerdir (%92,9). Var olan kılavuzlardan haberdar olmama (%81,6) ve kılavuzun içeriğini bilmeme (%81,1) durumları da klinik kılavuz kullanmaya engel oluşturmada önemli görülmüştür.

Çizelge 4. 4. Hekimlerin Kılavuz Kullanmalarına Engel Olan Durumlar

<i>Kılavuz Kullanımındaki Engeller</i>	Önemsiz- Tamamen Önemsiz	Fikrim Yok	Önemli- Çok Önemli
	(%)	(%)	(%)
Zaman kısıtlılığı	8,1	-	91,9
Var olan kılavuzlardan haberdar olmama	13,2	5,3	81,6
Kılavuzun içeriğini bilmeme	8,1	10,8	81,1
Kurumun kılavuz kullanmaya teşvik etmemesi	15,8	7,9	76,3
Kılavuza erişimin olmaması	18,9	5,4	75,7
Kılavuzda tanımlanan girişimlerin faydaları hakkında bilgi sahibi olmama	10,8	21,6	67,6
Kurumun resmi uygulama talimatının olmaması	18,9	21,6	59,5
Kılavuz içeriğini uygun bulmama	31,6	15,8	52,6
Değişime karşı isteksizlik	37,8	27,0	35,1
Kılavuzdaki uygulamaları risk olarak görme	37,8	29,7	32,4

Son olarak hekimlere klinik kılavuzlarla ilgili bazı ifadeler sunulmuş ve 1-Kesinlikle katılmıyorum'dan 5-Kesinlikle katılıyorum'a kadar aralıkta kendi görüşlerine uygun şekilde skorlamaları istenmiştir. Her bir yanıtın skor ortalamaları ve güven aralıkları çizelge 4.5'de gösterildiği gibidir. Hekimlerin büyük bir çoğunluğu klinik kılavuzların tanı ve tedavi kalitesini iyileştirmek için tasarlandığı, yol gösteren yardımcı kaynak olduğu, iyi eğitim araçları olduğu ve araştırma sonuçlarının özeti olduğu görüşüne katıldıklarını belirtmişlerdir. Hekimlerin klinik kılavuzların hasta bakım maliyetlerini azaltmak için tasarlandığı ve hastaya özel uygulamalarda sınırlı olduğu konusunda kararsız tutuma yakın oldukları görülmüştür. Bunun yanında klinik kılavuzların fazla basitleştirilmiş veya "kitap hekimliği" olduğu, takip edilmediklerinde disiplin suçu yaratacakları ve bağımsızlıklarını azalttığı görüşlerine nispeten daha az katıldıkları görülmüştür.

Çizelge 4. 5. Hekimlerin Klinik Kılavuzlarla İlgili Görüşleri

<i>Kılavuzlar</i>	Ortalama (%95 CI)
Tanı ve tedavi kalitesini iyileştirmek için tasarlanmıştır.	4,18 (3,96; 4,41)
Yol gösteren yardımcı kaynaklardır.	4,13 (3,93; 4,34)
İyi eğitim araçlarıdır.	4,11 (3,84; 4,37)
Araştırma sonuçlarının özetidir.	4,00 (3,76; 4,24)
Maliyetleri azaltmak için tasarlanmıştır.	3,29 (2,99; 3,58)
Hastaya özel uygulamada oldukça sınırlıdır.	3,00 (2,68; 3,32)
Fazla basitleştirilmiştir veya "kitap hekimliği"dir.	2,68 (2,32; 3,04)
Mevcut kılavuzlar takip edilmezse, bu durum disiplin suçu yaratabilir.	2,66 (2,25; 3,06)
Hekimin bağımsızlığını azaltır.	2,47 (2,09; 2,85)

4.2. Kâğıt-Tabanlı Kılavuzların Algoritma Formuna Dönüştürülmesi

Anketten elde edilen sonuçlara göre hekimlerin, kılavuzlara karşı genel olarak olumlu görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Ancak geliştirilecek kılavuzların hangi formatta olacağı, ne şekilde sunulacağı ve ne özellikte olacağının bu karar araçlarının kullanımında etkili olacağı düşünülmüştür. Buna göre kılavuzların, hekimlerin mümkün olduğunca kısa sürede erişebileceği algoritmalar ve listelerden oluşan, internet/intranet tabanlı olması gerektiği düşünülerek karar destek sistemlerini ve kılavuzları içeren bir Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi yapılması planlanmıştır. Bu web sitesinde hangi kılavuzların yer alacağına da yine anketten elde edilen sonuçlara göre karar verilmiştir.

Geliştirilecek kılavuzların biçimine, sunum ortamına ve konu önceliklerine karar verildikten sonra uzman hekim, rutin işlerinden arta kalan zamanlarında kılavuzları oluşturmuştur. Uzman hekimin kılavuzları geliştirmesinin ardından yapılan toplantılarla kılavuzlar kâğıt formunda incelenmiş ve mantık hataları düzeltilmiştir. Algoritma mantığına göre tekrar şekillendirilen kılavuzlar, kaba kodlar haline getirilmiş ve kelime işlem programına aktarılmıştır. "Entübasyon Kriterleri" adlı kılavuzun kaba kod formuna dönüştürülmüş halinin bir bölümü örnek olarak verilmiştir.

- 1) Hastada hava yolu açıklığının bulunmasına neden olabilecek patoloji veya risklerin kontrolü
 - 1.1. Aspirasyon riski ile ilgili beklenen durumları kontrol ediniz.
 - 1.1.1. Progresif şuur gerilemesi
 - 1.1.2. Öksürme refleksi depresyonu
 - 1.1.3. Şok
 - 1.1.4. Cerrahi gerektiren obstrüksiyon
 - 1.1.5. Ağız içerisinde masif kanama
 - 1.1.6. Statüs epileptikus
 - 1.1.7. Koma
 - 1.2. EĞER yukarıdaki bulgulardan en az biri mevcutsa hastaya trakeal entübasyon uygulayınız. SON
 - 1.3. DEĞİLSE havayolu obstrüksiyonunu kontrol ediniz (1.4'e git).
 - 1.4. Havayolu obstrüksiyonu ile ilgili gözlenebilecek durumlar
 - 1.4.1. Kas tonusunun azalmasına neden olacak patolojiler
 - 1.4.1.1. Spinal kord hasarı
 - 1.4.1.2. Polio
 - 1.4.1.3. Myastania gravis
 - 1.4.1.4. Merkezi sinir sistemi depresyonu (intoksikasyon,alkol vb.)
 - 1.4.1.5. Beyin hasarı (kanama,enfeksiyon,tümör,infarktüs)
 - 1.4.2. İnhalasyon yaralanması
 - 1.4.3. Oral kavite veya trakeobronşiyal ağaçtaki infeksiyon veya tümör
 - 1.4.4. Laringotrakeal bölgede ödem (travmatik ya da alerjik reaksiyon)
 - 1.4.5. Maksillo-fasiyal yaralanmalar
 - 1.5. EĞER yukarıdakilerden en az birisi mevcutsa 2. Basamak semptom sorgulamaya geçiniz (4'e git).
 - 1.6. DEĞİLSE algoritmaya devam ediniz (2'ye git).
2. Hastanın trakeobronşiyal aspirasyon ihtiyacı kontrolü
 - 2.1. EĞER hastanın trakeobronşiyal aspirasyon ihtiyacı varsa 2. basamak semptom sorgulamaya geçiniz (4'e git).
 - 2.2. EĞER hastanın trakeobronşiyal aspirasyon ihtiyacı yoksa hastanın ventilasyon desteği ihtiyacı kontrol edilir (3'e git).

Oluşturulan kaba kodlar, Karar Destek Sistemlerini oluşturmada hem kolaylık hem de anlaşılabilirlik sağlamıştır.

4.3. Web Sitesinin Ekran Görüntüleri

4.3.1. Üst Navigasyon

Siteye ilk giriş yapıldığında kullanıcının karşısına çıkan ana sayfada sitenin kapsamı açıklanmıştır. Bu sayfada karar destek, klinik kılavuzlar, skorlar ve linkler bölümlerinde neler olduğu konusunda site kullanıcılarını bilgilendirmek amaçlanmıştır. Ana sayfanın görünümü Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 2. Açılış Sayfası

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nde, site kullanıcısının sitenin amacı, kim tarafından hazırlandığı, kimlere hizmet ettiği gibi sorularına yanıt veren bir sayfa oluşturulmuştur. Bu sayfaya üst menüdeki "Site Hakkında" bölümünden erişilebilir. KDS'lerin karar vericinin yerine geçmediğini belirtmek amacıyla siteden faydalanan hekimlerin sistem çıktılarını veya verilen bilgileri uzmana danışmadan uygulamamaları gerektiği uyarısı da bu bölümde yapılmıştır.

Yapılan ön değerlendirme anketi sonucunda KDS'lerin kullanışlılığıyla ilgili fikri olmayan hekimlerin sayısının fazla olduğu (%43,2) görülmüş ve bu nedenle "Tıpta Karar Destek Sistemleri" başlığı altında bu sistemlerle ilgili bilgi veren bir sayfa hazırlanmıştır. Bu sayfada karar destek sistemlerinin tanımı ve açıklaması yapılmış, neden ve nerelerde kullanıldığı belirtilmiştir. Sitede yer alan forum ve site haritası sayfaları yapım aşamasındadır.

4.3.2. Sol Menü

Bu bölüm Karar Destek, Klinik Kılavuzlar, Skorlar ve Skalalar, Linkler olmak üzere dört modülden oluşmaktadır. Bu modüllerin altındaki bağlantılar bu bölümde daha detaylı şekilde anlatılacaktır.

4.3.2.1. Karar Destek Modülü

Sitenin Karar Destek modülünde, algoritma formatında hazırlanan kılavuzlar bilgisayar programına aktarılmış, etkileşimli butonlarla kullanıcının seçtiği duruma göre öneriler sunulmuştur. Bu karar destek araçlarından Hasta Kabul ve Beyin Ölümü algoritmaları diğer algoritmalarından içeriğin kaydedildiği yer açısından farklılık göstermektedir. Bu algoritmalarındaki bilgiler bir veritabanına kaydedilmiştir. Kullanıcının her yaptığı seçime göre yapılan yönlendirmeler aşağıdaki kodlar yardımıyla veri tabanından çekilmektedir. Bilgilerle ilgili değişiklik yapılması durumunda düzeltmeler veri tabanından yapılmaktadır.

```
OleDbConnection oconn = new OleDbConnection
("provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; Data Source=E:\yogunbakimdb1.mdb");
String sql;
sql = "SELECT
NODE_ID,TEXT,KISAAD,TIP,MESAJ,BUTON,BUTONTEXT FROM
KARAR_AGACI1 WHERE NODE_ID='" + node_id + "'";
OleDbDataAdapter dbadap;
dbadap = new OleDbDataAdapter(sql, oconn);
dbadap.Fill(ds, "NODE");
```

Hasta kabul ve beyin ölümü dışındaki tüm karar destek sistemleri, bir ASP.NET kontrolü olan wizard aracı ile yapılmıştır.

Yoğun Bakım Hasta Kabul Algoritması: Hekimlerin yoğun bakıma yatırılma potansiyeli olan hastaların yatış kararını vermelerine destek olmak için geliştirilmiştir. Hekimden öncelikle hastada gözlenen yoğun bakıma yatış gerektirdiğini düşündüğü problemlerin hangi sistemi veya sistemleri ilgilendirdiğini seçmesi istenmektedir. Sistem seçildikten sonra bu sistemle ilgili kesinleşmiş patolojilerden hangisinin mevcut olduğu sorulmaktadır. Kesinleşmiş bir patoloji mevcut değilse semptom veya bulgu sorgulamasına geçilmektedir. Herhangi bir patoloji seçildiğinde o patolojiye ait semptom, bulgu veya komplikasyonlar sorgulanmaktadır. Sonuç olarak eğer yoğun bakıma yatış nedeni olabilecek herhangi bir semptom veya bulgu seçilirse hastanın o sistemle ilgili yoğun bakım desteğine ihtiyacı olduğu mesajı ekrana gelir. Eğer seçilen sistemle ilgili hiçbir kesinleşmiş bir patoloji ve semptom mevcut değilse diğer sistemlerin sorgulanması için ana menüye dönlür. Yoğun bakıma yatış ile ilgili kontrol edilen son sistemde de hastanın yoğun bakım desteğine ihtiyacı olmadığı mesajı ekrana geliyorsa Karar Destek Sistemi'ne göre o hastanın yoğun bakıma yatırılmasına gerek yoktur. Yoğun Bakım Hasta Kabul Algoritması'nın örnek ekran görüntüleri Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4. 3. Hasta Kabul Karar Destek Sistemine Ait Örnek Ekran Görüntüsü



Şekil 4. 4. Hasta Kabul Karar Destek Sistemine Ait Örnek Mesaj Görüntüsü

Beyin Ölümü Algoritması: Hekimlerin yoğun bakımda yatan hastaların klinik beyin ölümü tanısını koymalarına yardımcı olmak için geliştirilmiştir (Şekil 4.5).

Şekil 4. 5. Beyin Ölümü Karar Destek Sisteminin Giriş Sayfası

Erişkinlerde İleri Yaşam Desteği (CPR-Kardiyopulmoner Resüsitasyon) Algoritması: Ani ve beklenmedik bir şekilde solunumu ve/veya dolaşımı durmuş canlıya yapılan acil tıbbi müdahale anlamına gelen kardiyopulmoner resüsitasyon uygulaması için hekimi yönlendirme amacıyla geliştirilmiştir (Şekil 4.6).

Şekil 4. 6. CPR Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü

Entübasyon Algoritması: Entübasyon, cerrahi ve anestezi uygulamalarında solunum yolunu açık tutmak amacıyla soluk borusuna biçim, çap ve yapı açısından

uygun bir tüpün sokulması işlemidir [97]. Entübasyon algoritması, hastanın havayolu açıklığı kontrolü, trakeobronşiyal aspirasyon ihtiyacı, ventilasyon desteği ihtiyacı ve bunlarla beraber solunumuyla ilgili semptom kontrollerini gerektiren sorgulamalar içermektedir. Yapılan sorgulamalara göre “hastada trakeal entübasyon endikasyonu olmayabilir. Hastayı sık aralıklarla değerlendirmeye devam ediniz” mesajı veya “hastaya trakeal entübasyon uygulanabilir” mesajı verilmektedir (Şekil 4.7).

Şekil 4. 7. Entübasyon Uygulaması Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü

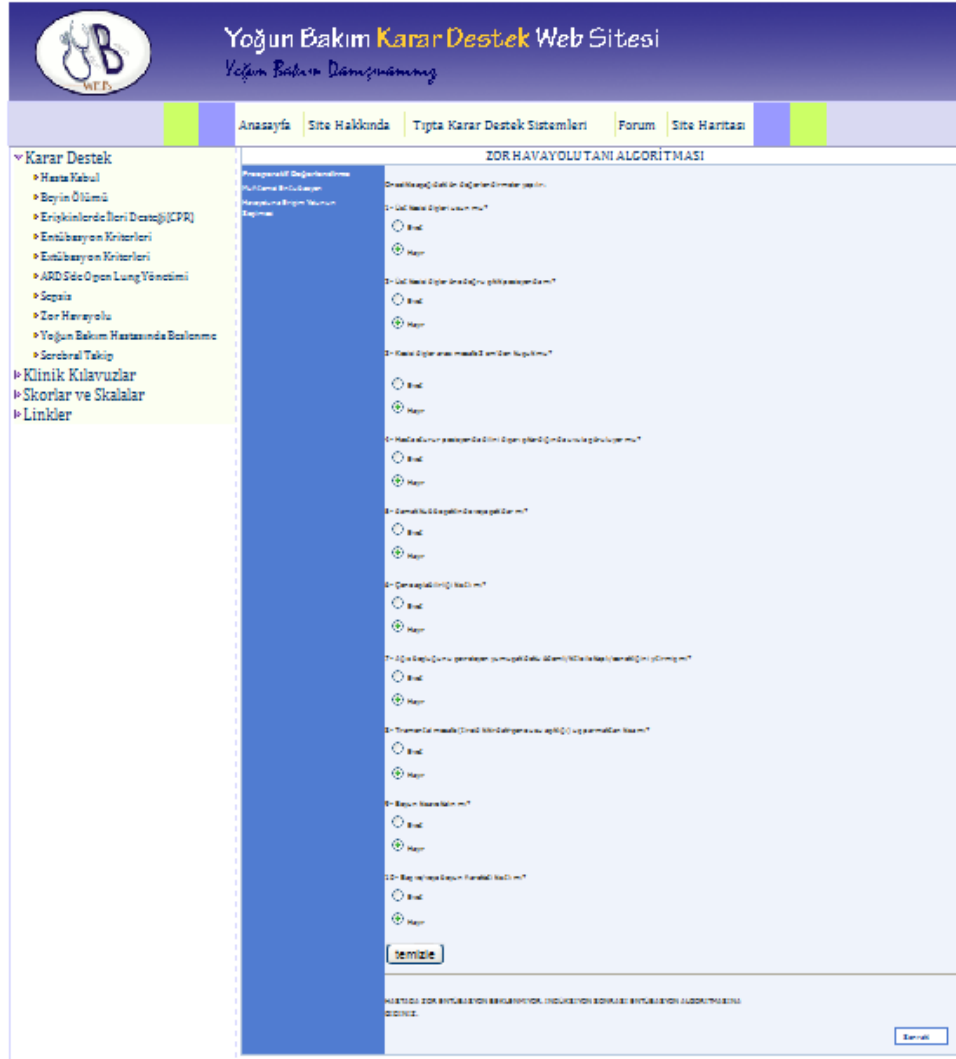
Ekstübasyon Algoritması: Bu algorithmada mekanik ventilatörden ayırma anlamına gelen ekstübasyon sürecine geçmesi için hastanın hazır olup olmadığı kontrol edilir. Öncelikle mekanik ventilasyon desteğini çekmek için klinik değerlendirme yapılır. Klinik değerlendirmede dokuz farklı durum kontrol edilir ve herhangi bir problem mevcut değilse “hasta mekanik ventilatörden ayırmaya uygundur” mesajı ekrana gelir. Eğer klinik muayenede herhangi bir problem mevcutsa mekanik ventilatörden ayırma denemesi sürecine geçilir. Bu süreçte hastada listede verilen bulgulardan herhangi biri gözlenirse hastanın ekstübasyon için uygun olmadığı mesajı ekrana gelir. Eğer bu bulgulardan herhangi birisi mevcut değilse sistem hastanın ekstübe edilebileceğini önerir (Şekil 4.8).

Sepsis Tanı Algoritması: Sepsis; sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS), sepsis sendromu, ağır (ciddi) sepsis, septik şok olmak üzere dört farklı boyutta incelenebilir. Sepsis tanı algoritması hastaya ait bulgulara göre uygun sepsis durumunu belirlemede yardımcı olur. Tedavi için kullanıcı sepsis kılavuzuna yönlendirilir (Şekil 4.10).

The screenshot shows the 'Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi' (Intensive Care Decision Support Web Site) interface. The header features the site logo and name. Below the header is a navigation bar with links for 'Anasayfa', 'Site Hakkında', 'Tıpta Karar Destek Sistemleri', 'Forum', and 'Site Haritası'. The main content area is titled 'SEPSİS TANI ALGORİTMASI'. It contains a form for SIRS diagnosis. The form has a left sidebar with a list of items: 'Karar Destek', 'Hasta Kabul', 'Beyin Ölümü', 'Erişkinlerde İleri Desteği (CPR)', 'Entübasyon Kriterleri', 'Extübasyon Kriterleri', 'ARDS'de Open Lung Yönetimi', 'Sepsis', 'Zor Havayolu', 'Yoğun Bakım Hastasında Beslenme', 'Serebral Takip', 'Klinik Kılavuzlar', 'Skorlar ve Skalalar', and 'Linkler'. The main form area is divided into two columns. The left column is labeled 'SIRS' and contains 'Enfeksiyon Kaynağı', 'Sepsis Durumu I', and 'Sepsis Durumu II'. The right column contains the question 'Hastada Sepsis Sendromu mevcuttur. Hastanızda aşağıdaki bulgulardan birisi mevcut mu?' and a list of checkboxes: 'Hipotansiyon', 'Organ yetersizliği ve/veya perfüzyon bozukluğu bulguları' (checked), and 'Hiçbiri'. The 'Organ yetersizliği ve/veya perfüzyon bozukluğu bulguları' section includes sub-items: '- Oligüri (< 0.5 ml/kg/saat)', '- Progresif şuur gerilemesi, ajitasyon, deliryum', '- Laktik asidoz (>2 mmol/L)', and '- GIS intoleransı (kusma, peristaltizmde azalma)'. At the bottom of the form, there is a note: 'Hastada CİDDİ SEPSİS mevcuttur. Tedavi yaklaşımı için [kılavuz](#).' and two buttons: 'Geri' and 'İleri'.

Şekil 4. 10. Sepsis Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü

Zor Havayolu Tanı Algoritması: Hastanın anatomisinin veya hastalık sürecinin entübasyonun standart teknik kullanarak yapılmasını zor hale getirmesi durumuna zor havayolu denilmektedir [99]. Algoritmada öncelikle hastanın fiziksel durumuyla ilgili on maddeden oluşan bir ön değerlendirme yapılır. Fiziksel açıdan entübasyona engel teşkil edecek herhangi bir durum yoksa “zor entübasyon beklenmiyor” mesajı ekrana gelmektedir. Fiziksel açıdan entübasyon işlemi için herhangi bir engel varsa muhtemel entübasyon aşamasına geçilir ve algoritmaya devam edilir. Son olarak havayoluna erişim yolu olarak seçilen durumlara göre hastaya uyanık entübasyon veya induksiyon sonrası entübasyon uygulamalarından hangisinin uygulanacağı önerilir (Şekil 4.11).



Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi
Yoğun Bakım Danışmanımız

Anasayfa | Site Hakkında | Tıpta Karar Destek Sistemleri | Forum | Site Haritası

YOĞUN BAKIM HASTASINDA BESLENME ALGORİTMASI

Hastayı gastrotomi veya jejenostomi açısından değerlendiriniz.
 Nutrisyon uygulama şeklini seçiniz.
 Sürekli infüzyon Bolus uygulama

Kullanacağınız beslenme ürününün ml'sindeki kCal değerini seçiniz
 0,75 kCal 1 kCal 1,2 kCal 1,6 kCal

Nutrisyon Şekli ve Miktarı
 446,25 mL beslenme ürünü, 4 saatte bir bolus verilecek. Uygulamanın ardından içme suyu(100-300 ml) verilecek. Beslenmeye tekrar başlamadan önce gastrik rezidu miktarını kaydediniz.

Nutrisyon Miktarı=Kalori İhtiyacı/Beslenme Ürünüdeki kCal x 6
 Günlük kalori ihtiyacını diğer yöntemle hesaplamak için aşağıdaki butonu tıklayınız.

Şekil 4. 12. Yoğun Bakım Hastasında Beslenme Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü

Serebral Takip Algoritması: Kafa travması, serebral hemoraji, kafa içi basınç artışı ve serebral infarktüs kılavuzlarının birleşimiyle oluşturulan serebral takip algoritmasında öncelikle hastanın Glasgow Koma Skoruna göre prosedürün uygulanıp uygulanmayacağına karar verilir. Sırasıyla bilgisayarlı beyin tomografisi sonuçları, intrakraniyel basınç monitörizasyonu gibi kontroller yapılarak serebral hasarlı hastalar için muayene adımları açıklanmaktadır (Şekil 4.13).

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi
Yoğun Bakım Danışmanımız

Anasayfa | Site Hakkında | Tıpta Karar Destek Sistemleri | Forum | Site Haritası

SEREBRAL TAKİP ALGORİTMASI

Hastanın GKS hesabı
 GKS ≤ 8
 BBT sonucu
 Patolojik BBT
 Serebral Hasarlı Hasta Genel Muayenesi I
 Serebral Hasarlı Hasta Genel Muayenesi II
 Nöroloji ve Pupil Muayenesi
 Acil Uygulanacaklar
 ICP monitörizasyonu gerekli
 ICP Kontrolü I
 ICP Kontrolü II
 Serum ozmolalitesi kontrolü
 ICP Kontrolü III
 GKS > 8 progresif şuur gerilmesi var
 Patolojik BBT II
 Patolojik BBT III

Hastanın Glasgow Koma Skorunu hesaplayınız. [Hesapla](#)
 GKS ≤ 8
 GKS > 8 progresif genileme yok
 GKS > 8 progresif genileme var

Şekil 4. 13. Yoğun Bakım Hastasında Serebral Takip Karar Destek Sisteminin Örnek Ekran Görüntüsü

4.3.2.2. Klinik Kılavuzlar Modülü

Yoğun Bakım Hastalarının Transportu Kılavuzu: Hazırlıkların kontrol edilmesi (araç-gereç, personel ve hasta hazırlığı), transport için ön koşullar ve transport için ayarların yapılmasını içeren üç ana maddeden oluşan bir kılavuzdur. Hastaların uygun şekilde taşınmasında yol göstermek için hazırlanmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4. 14. Yoğun Bakım Hastalarının Transportu Kılavuzu Örnek Ekran Görüntüsü

Yoğun Bakımda Ventilasyon Yönetimi Kılavuzu: Mekanik ventilasyon, yaşamsal bir fonksiyon olan solunum işleminin yapay olarak ventilatör adı verilen bir cihaz yardımıyla sürdürülmesidir. Günümüzde özellikle yoğun bakım hekimliğindeki hızlı gelişmeler mekanik ventilasyon uygulamasını tedavinin ayrılmaz bir parçası yapmıştır [101]. Bu kılavuz, hastaya uygun ventilasyon modunun seçilmesi ve belirli ayarların nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili bilgiler içermektedir.

Sıvı-Elektrolit Bozuklukları Kılavuzu: Bu kılavuzda böbrek fonksiyonlarının yetersiz çalışmasıyla ilgili olarak gerçekleşen sıvı-elektrolit ve asit baz dengesi bozuklukları hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Kullanıcı on farklı bozukluk türünden yaptığı seçime göre o bozukluğun etiyolojisi, kliniği, tanısı ve tedavisiyle ilgili bilgi verilmektedir.

Sepsis Kılavuzu: Bu kılavuzda daha önce belirtilen sepsis aşamalarından sepsis, ciddi sepsis ve septik şok durumlarından uygulanması gereken tedavi adımlarından, ayrıca sepsis için diğer tedavilerden bahsedilmiştir.

İntraabdominal Hipertansiyon/Abdominal Kompartman Sendromu Kılavuzu: İntraabdominal hipertansiyon (İAH), karın içi basınç artışı anlamına gelen ve özellikle ağır travma ve yoğun bakım hastalarında görülen bir durumdur. Abdominal kompartman sendromu (AKS) ise ameliyat sonrası karın içi kanamalar, ciddi karın



Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi
Yoğun Bakım Danışmanlığı

[Anasayfa](#) | [Site Hakkında](#) | [Tıpta Karar Destek Sistemleri](#) | [Forum](#) | [Site Haritası](#)

- ▾ Karar Destek
- ▾ Klinik Kılavuzlar
- ▾ Skorlar ve Skalalar
 - APACHE II
 - Glasgow Koma
 - SOFA
 - MODS
 - CPIS
 - RIFLE
 - SAPS II
 - Sedasyon ve Ajitasyon
- ▾ Linkler

APACHE II SKORU			
Vücut Isısı Rektal 36.0-38.0	Ortalama Arteriyel Basınç 70-109	Kalp Hızı ventriküler yanıt 140-179	Solumun Hızı ventilasyonlu veya ventilasyonsuz 6-9
Oksijen FiO2 ≥ 0.5: (A-a) O2 mmHg	Oksijen FiO2 < 0.5: PaO2 61-70	Arteriyel pH 7.5-7.59	Serum Sodyumu 150-154
Serum Potasyumu 5.5-5.9	Serum Kreatinini (Akut renal yetmezlik varken) mg/ml	Serum Kreatinini (Akut renal yetmezlik yokken) 2.0-3.4	Hemotokrit (%) 20.0-29.9
Akyuvar Sayımı 15.0-19.9	Glasgow Koma Skoru (hesapla) 12	ABG yoksa Serum HCO3 18.0-21.9	Yaş 55-64
Kronik Sağlık Skoru organ yetmezliği veya immün yetmezlik değerlendirilmesi Nonopere veya acil postop hastalar		TOTAL AKUT FİZYOLOJİ SKORU 18	APACHE II SKORU 28 temizle

Şekil 4. 16. APACHE II Skor Hesaplaması Örnek Ekran Görüntüsü

Glasgow Koma Skor Hesaplaması: Bu skor en iyi göz yanıtı, en iyi verbal yanıt ve en iyi motor yanıt olmak üzere üç maddeden oluşmaktadır.

SOFA Skoru Hesaplaması: Glasgow Koma Skoru’nu da içeren altı maddeden oluşmaktadır.

MODS Skoru Hesaplaması: SOFA’ya benzer şekilde bu skor da altı maddeden oluşmakta ve hesaplamasında Glasgow Koma Skoru’nu içermektedir.

CPIS Skoru Hesaplaması: Altı maddeden oluşmaktadır.

RIFLE: Henüz yapım aşamasındadır.

SAPS II Skoru Hesaplaması: Glasgow Koma Skoru’nu da içeren on beş maddeden oluşmaktadır.

Sedasyon-Ajitasyon Skalası: Bu bölümde, hastayı sakinleştirmek amacıyla hastanın bilinci açıkken oluşturulan derin uyku anlamına gelen sedasyon için hedeflerin neler olduğu belirtilmiş ve hastanın ajitasyon durumunu belirlemede yardımcı olan üç farklı skala sunulmuştur. Bu skalalarda olması gereken ideal durumu gösteren rakamlar “*” işareti ile gösterilmiştir. Bunlar aynı zamanda sedasyon hedeflerinde de belirtilmiştir. Skalaların ekran görüntüsü Şekil 4.17’deki gibidir.

Yoğun Bakımda Sedasyon-Ajitasyon		
Sedasyon Hedefleri		
-Kolay uyandırılabilen	-Sakin hasta	
-Koopere olabilen	-Normal uyku siklusunun korunması	
-Kabul edilebilir sükunette	- Ramsay: 3-4, Riker: 3-4, MAAS-2-3	
-Yoğun bakım uygulamalarına uyum gösteren		
RAMSAY SKALASI		
SKOR	DURUM	AÇIKLAMA
1	UYANIK	Hasta anksiyöz ve ajite veya huzursuz.
2		Hasta koopere, oryante ve sakin.
3*		Sadece emirlere uyar.
4*	UYKUDA	Hafif glabellar vuruşa veya yüksek sesli uyarıya belirgin yanıt verir.
5		Hafif glabellar vuruşa veya yüksek sesli uyarıya hafif yanıt verir.
6		Hafif glabellar vuruşa veya yüksek sesli uyarıya yanıt vermez.
RİKER SEDASYON-AJİTASYON SKALASI (RAS)		
SKOR	DURUM	AÇIKLAMA
7	Tehlikeli ajite	Endotrakeal tüpü (ET) ve kateterleri çeker, yataktan kalkmaya çalışır ve debelenir, çalışanlara saldırır.
6	Aşırı ajite	ET ısırır, sık sözlü uyarılara rağmen sakinleşmez, fiziksel müdahale gerektirir.
5	Ajite	Anksiyöz veya hafif ajite, oturmaya çalışır sözlü uyarılar ile sakinleşir.
4*	Sakin koopere	Sakin, kolayca uyandır, emirlere uyar.
3*	Sedatize	Sözlü veya hafif sarsıma ile uyandır, teker uyar, basit emirlere uymaz.
2	Aşırı sedatize	Fiziksel uyarı ile uyandır fakat iletişim kurulamaz, emirlere uymaz.
1	Farkında değil	Uyarılara minimal yanıt veya yanıtız, iletişim kurulamaz, emirlere uymaz.
MOTOR AKTİVİTE DEĞERLENDİRME SKALASI (MAAS)		
SKOR	DURUM	AÇIKLAMA
6	Tehlikeli ajite	Endotrakeal tüpü (ET) ve kateterleri çeker, yataktan kalkmaya çalışır ve debelenir, çalışanlara saldırır.
5	Ajite	ET ısırır, sık sözlü uyarılara rağmen sakinleşmez, fiziksel müdahale gerektirir.
4	Huzursuz ve koopere	Uyarıya gerek yoktur, hasta cırpıya veya tüple oynar, üzzerini açar, emirlere uyar.
3*	Sakin koopere	Uyarıya gerek yoktur, hasta ötü ve gıysilerini amaçlı olarak düzetebilir, emirlere uyar.
2+	Dokunma veya adına yanıt veren	Dokunulduğunda ve adı ile seslenildiğinde gözlerini açar veya kaslarını kaldırır veya başını uyarının geldiği tarafa çevirir veya ekstremitelerini hareket ettirir.
1	Sadece aşırı uyarıya yanıt veren	Sadece aşırı uyarı ile gözlerini açar veya kaslarını kaldırır veya başını uyarının geldiği tarafa çevirir veya ekstremitelerini hareket ettirir.
0	Yanıtız	Aşırı uyarıya rağmen yanıt yoktur.

Şekil 4. 17. Yoğun Bakım Hastalarında Sedasyon/Ajitasyon Skalaları Örnek Ekran Görüntüsü

4.3.2.4. Linkler Modülü

Dergiler: Bu bölümde anestezi ve yoğun bakım ile ilgili akademik dergiler sunulmuştur. Dergi listesi Akdeniz Üniversitesi kütüphanesinin elektronik dergi veritabanından elde edilmiştir. Bu sayfa yoğun bakım hekimlerinin akademik çalışma ve araştırmaları için kolaylık sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Dernekler: Bu bölümde yoğun bakımla ilgili dernek isimlerine ve bu derneklerin web sitelerine ulaşılabilmesini sağlayacak linklere yer verilmiştir. İlk yedi dernek Türk, geri kalan otuz dernek yabancıdır. Yoğun bakım hekimlerinin araştırma yapma, çeşitli bakım prosedürlerine erişme, kendi alanlarıyla ilgili gelişmeleri takip etme gibi ihtiyaçlarına yanıt vermek amacıyla oluşturulan dernek listesi, google arama motoru yardımıyla hazırlanmıştır.

Siteler: Yoğun bakım hekimlerinin araştırmalarında, herhangi bir konuda bilgi almak istediklerinde veya herhangi bir kanalla iletişim kurmada sıkça kullandıkları linkler bu bölüme eklenecektir. Bu bölümde ağırlıklı olarak hekimlerin sitede bulunmasını önerdikleri uygulama veya cerrahi girişim videolarına yer verilecektir.

TARTIŞMA

Son otuz yılda hastalık patolojisi ve tedavisiyle ilgili temel ve klinik araştırmalarda artış görölmektedir. Bilimsel bilginin artışına paralel olarak sağlık bakımı sağlayan sistemlere olan talep de artmıştır ve bu durum tıbbi uygulamaları daha karmaşık hale getirmiştir. Yerel, ulusal ve uluslararası şirketler, sağlık bakımını basitleştirmek ve sağlık bakım kalitesini artırmak için klinik uygulama kılavuzları geliştirerek bu artan karmaşıklığa yanıt vermeye çalışmışlardır. Ancak ne yazık ki birçok çalışmada ders notları ve yayınlanan uygulama kılavuzları gibi geleneksel eğitimlerin hekim davranışını anlamlı şekilde değiştirmediği kanıtlanmıştır [6]. Bilgisayar destekli teknolojiler bu eksiği gidermek için kullanılan yöntemlerden biridir. Kılavuzların bilgisayar ortamında sunulması, hekimlerin kılavuz kullanma ve bağlılıklarını, bununla beraber kararların kalitesini artırmaktadır [103-112].

KKDS'ler hekime uygun zamanda ve uygun yerde yapılması gerekenleri hatırlatmada rol oynayabilir. Klinik rutinde KKDS'ler ne kadar çok kullanılırsa belirli durumlarda verilen öneriler o kadar çok akılda kalıcı olacaktır. Bu yüzden bu sistemler çoğunlukla etkili eğitim araçları olarak kullanılmakta, büyük miktarlarda bilgiyi ve deneyimi işleyip kullanıma sunduğu için eğitim ve deneyim gereksinimini azaltmaktadır. Hem kağıt tabanlı hem de bilgisayar tabanlı KDS'ler hekim davranışlarını değiştirebilir ve bakım kalitesini iyileştirebilir. Kağıt tabanlı KDS'lerin aksine, bilgisayar tabanlı KDS'ler geniş içerik barındırma, kullanıcıya ihtiyaç duyduğu zamanda ve yerde, uygun içerik düzeyinde, kişiye özel bir hızda hastaya özel bilgi sağlayabilme gibi avantajlara sahiptir [6]. KKDS'ler çözümlenmiş, anlaşılabilir, kullanıma hazır bilgi sağladığu için çalışan performansına da olumlu katkı sağlayabilmektedir.

Bilgisayar tabanlı KDS'lerin hekim performansına ve klinik sonuçlara etkilerini araştıran birçok araştırma mevcuttur, bu nedenle konuyla ilgili sistematik derleme çalışmaları yapılmıştır [107, 113, 114]. Yapılan en güncel sistematik derleme çalışmasında KKDS'leri içeren 100 çalışma incelenmiş, hekim performansının değerlendirildiği 97 çalışmanın 62'sinde (%64) bilgisayar tabanlı KDS'lerin hekim performansını iyileştirdiği bulunmuştur. Uygulama alanlarına göre incelendiğinde 10 tanı sisteminin 4'ünde (%40), 21 hatırlatma sisteminin 16'sında (%76), 37 hastalık yönetim sisteminin 23'ünde (%63) ve 29 ilaç dozu ve reçeteleme sisteminin 19'unda (%66) bilgisayar tabanlı KDS'ler hekim performansını iyileştirmiştir. Hastayla ilişkili sonuçların (mortalite, yatış süresi, enfeksiyonda azalma) değerlendirildiği 52 çalışmanın 7'sinde (%13) sonuçlarda iyileşme görölmüştür [107].

Yoğun bakım hastaları, istenmeyen olaylarda yüksek riske sahiptir. "To Err Is Human" raporunda YBÜ'lerde istenmeyen olaylar için ölüm riski %17,7, maluliyet riski yaklaşık olarak %46 olarak belirtilmiştir [55]. Yoğun bakım

hastalarının durumunun kritik olması nedeniyle bu hastaların günün yirmi dört saati takibi gerekmektedir. Bu hastaların sağlık durumlarında meydana gelen anlık değişmelerin yaratacağı herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmamak için hekimlerin hastayla ilgili kararları mümkün olduğunca hızlı ve doğru bir şekilde vermeleri gerekmektedir. Uygulamaların genellikle riskli olması, hekimlerin uzman hekime danışmasını gerektirmektedir. Ancak uzman hekimler çoğunlukla hasta başında bulunmadığı için karar vermede gecikme yaşanabilmektedir. Hastaya zamanında müdahaleye engel olan ve hastanın durumu açısından tehlike yaratan bu gecikmelere engel olmak için klinik kılavuzlar ve protokollerden yararlanılabilir. Ancak bu kılavuz ve protokollerin mümkün olduğunca özetlenmiş ve hekimlerin kısa sürede hastaya özel bilgilere erişebildiği bir yapıda olması gerekmektedir. KKDS'ler bu noktada yoğun bakım hekimlerinin yardımına yetişmektedir. Belirli vakalarda hekimlerin gerçek yaşamda uzman hekimden aldıkları destekle birebir örtüşen etkileşimli sistemler geliştirilerek tanı/tedavi kararları zamanında ve doğru şekilde verilebilir.

Bu çalışmanın amacı, büyük veri yığınlarının bulunduğu YBÜ'lerde tanı ve tedavi kararlarını vermede karmaşıklığı azaltmak ve verilen kararların standardizasyonu sağlamak amacıyla hekimlerin kararlarına destek olacak bir web sitesi geliştirmektir. Çalışmada ilk olarak hekimlere klinik kılavuzlarla ilgili görüş ve tutumlarının ölçüldüğü bir anket uygulanmıştır. Hekimlerin en çok ihtiyaç duydukları kılavuzlar listelenmiş ve belirlenen kılavuzlar uzman hekimle görüşülerek belirli tarih aralığında oluşturulmuştur. Uzman hekimin kağıt-tabanlı hazırladığı kılavuzlar algoritma haline dönüştürülüp bilgisayar programına aktarılmıştır. Geliştirilen uygulama, deneme süresi boyunca yalnızca hastane içerisinde erişilen bir web sitesi ile kullanıcılara sunulmuştur.

Çalışmanın ilk aşaması, içeriğin belirlenmesi aşamasıydı. Bunun için çalışmaya dâhil edilen kılavuz, protokol ve karar destek sistemlerinin bir bölümü (hasta kabul ve beyin ölümü algoritmaları) YBÜ'lerden elde edilen gözlemler sonucu iş akışını olumlu şekilde etkileyeceği düşünülerek seçilmiş, diğer bir bölümü ise anket yöntemiyle belirlenmiştir. Hekimlerin ihtiyaçları doğrultusunda seçilen kılavuzlar uzman hekim tarafından belirli gruplara ayrılarak birleştirilmiştir. Uzman hekim, seçilen konu ile ilgili var olan kılavuzlardan, literatür bilgisinden ve kendi deneyimlerinden faydalanarak eğer-öyleyse-değilse (if-then-else) kalıplarına göre yeni bir kılavuz oluşturmuştur.

Çalışmanın diğer aşamasında, kağıt formunda hazırlanan kılavuzlar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu aşamada ilk olarak uzman hekimin listedeki sıraya göre oluşturduğu kılavuzlar sözde kod (pseudocode) halinde algoritma formuna getirilmiş, algoritma yapısında olası mantık hataları fark edilmiş ve uzman hekime danışılarak düzeltilmiştir. Sonraki adımda algoritmalar hazırlandıkça geliştirilen web tabanlı uygulamaya aktarılmıştır.

Geliştirilen web tabanlı sistemin programlama sürecinde Visual Studio platformu ve C# programlama dili kullanılmıştır. Visual Studio platformu yazılım geliştirme sırasında görsel tasarımın oluşturulmasında sunduğu araçlarla ve kod yazarken sağladığı kolaylıklarla (Intellisense özelliği) yazılımcılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca C# programlama dilinin nesne yönelimli bir dil olma

özelliği ile sınıf mantığı kullanılarak az kodla profesyonel projeler geliştirilebilmektedir [115]. Kullanıcının hastanın durumuna uygun olarak yaptığı seçime göre öneriler sunan sistem, sayfayı tekrar yüklemekten dolayı oluşan zaman kaybını yok etmek için AJAX uygulamasıyla yapılmıştır. Kullanıcı arayüzü KKDS'nin etkinliğinde önemli bir bileşendir [116]. Görsel olarak kullanıcı dostu bir arayüz sağlamak için Expression Web tasarım programı ve klinik kılavuzların sunulduğu Flash vektörel grafik yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmada, yoğun bakım hekimlerinin hasta yönetimiyle ilgili kararlarına her açıdan destek olmak amaçlandığı için bu amaca hizmet edecek dış bağlantılara da yer verilmiştir. Bu amaçla hekimlerin kendi alanlarındaki bilimsel makalelere, dergi isimlerine ve uygulama dökümanlarına erişebilecekleri, çeşitli bilimsel aktiviteler hakkında bilgi alabilecekleri derneklerin bağlantılarına da yer verilmiştir. Ayrıca istekleri doğrultusunda eklenebilecek multimedya kaynaklarının yer alacağı "linkler" adlı bir bölüm de oluşturulmuştur.

Geliştirilen web sitesinin bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bunlardan ilki sistemin Hastane Bilgi Sistemi ile entegre olmamasıdır. YBÜ'lerde yatan kritik hastaların, sürekli takibi gereken hastalar olmasından dolayı YBÜ hekimlerinin, diğer bölümlerdeki hekimlere göre hasta yönetimine daha fazla zaman ayırmaları gerekmektedir. Yayınlanan klinik standartların ve uygulama kılavuzlarının yaygınlığı artsa da hekimler zaman kısıtlılığı nedeniyle bu kılavuzları anlamada ve kullanmada zorluk yaşamaktadırlar. Bu yüzden hekimlerin klinik uygulama şekilleri genellikle bu fikir birliği sağlanmış, kanıta dayalı önerilerle örtüşmemekte ve bunun sonucu olarak hekimler sisteme güvenme konusunda daha tedbirli olmakta, hatta sistemi kullanmaktan vazgeçebilmektedirler [117]. Klinik kılavuzların, protokollerin ve KKDS'lerin klinik iş akışına dahil edilebilmesi, onları kullanan klinisyenlerin ne kadar zaman ayırdığıyla ilişkilidir. Yoğun bakım hekimlerinin zaman kısıtlılığı problemi, onların karar destek araçlarına olan bağlılıklarının oluşmasına engel olmaktadır. Bu problemi aşabilmenin bir yolu, Yoğun Bakım Bilgi Sistemi'ndeki hasta verilerinin mümkün olduğunca Karar Destek Sistemi'ne aktarılması ve böylece insan emeğinin en aza indirgenmesidir. Yapılan bir sistematik değerlendirme çalışmasında otomatik olarak yönlendirilen KKDS'lerin, kullanıcının yönlendirdiği KKDS'lere göre hekim performansını daha fazla iyileştirdiği bulunmuştur (%73-%47; p=0,02) [113].

Çalışmanın bir diğer kısıtlılığı da içerik tabanını oluşturan uzman hekim sayısının azlığıdır. Geliştirilen uygulama, anestezi ve yoğun bakım uzman hekimlerinin yanı sıra solunum terapistleri, beyin cerrahları, radyologlar gibi farklı branşlardan hekimlerden oluşan multidisipliner takımdan oluşan ekiple daha kapsamlı hale gelebilir. Her ne kadar yerel kılavuzların ulusal kılavuzlara göre daha fazla kabul edilip takip edildiğini gösteren çalışmalar mevcut olsa da [118, 119] farklı sağlık kuruluşlarından ve farklı branşlardan hekimlerle ulusal bazda fikir birliği sağlanmış kılavuzlarla hazırlanan KDS'ler ile bu sistemlerin ülke çapında yaygınlığı sağlanabilir.

Çalışmada karşılaşılan diğer bir kısıt da içerik kısıtıdır. Var olan kılavuz veya algoritmaların yüzeysel olması, ulusal standartlara/hastane standartlarına uymaması veya doğru olmaması nedeniyle kılavuzlar yeniden oluşturulmuştur. Bu durum

uzman hekimin var olan iş yükünün üzerine eklendiği için yeni kılavuzların oluşturulması tahmin edilenden daha fazla zaman almıştır. Bu durum, belirlenen sürede daha fazla kılavuz hazırlanmasına engel olmuştur.

Tıpta belirli bir sağlık problemi için farklı tedavi yaklaşımları bulunmaktadır. Her ülke, her şehir ve hatta her sağlık kuruluşu bu yaklaşımlardan kendi belirlediklerini uygulamaktadır. Klinik uygulamalara yardımcı olacak karar destek araçları hazırlanırken kuruluşun belirli klinik uygulamalarda hangi yaklaşımı tercih ettiğinin bilinmesi gerekmektedir. Örneğin ARDS hastalarının tedavisiyle ilgili kurum Open-lung yaklaşımını uygularken sistem ARDS Net yaklaşımına göre tasarlandığına büyük olasılıkla bu sistem kullanılmayacaktır. Bu yüzden KDS'lerin kabulünü sağlamak için kullanıcıların ilgi ve ihtiyaçları incelenmeli, kullanıcılar karar verme ve uygulama süreçlerine dahil edilmelidir [116]. Çalışmanın ilk aşamasında uygulanan anket sayesinde web sitesinde bulunan karar araçları, onları kullanacak hekimlerin format ve içerik tercihleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Bu nedenle geliştirilen web sitesi ilk beklentileri karşılamaktadır.

Klinik kılavuzların ve KDS'lerin başarılı bir şekilde uygulanmasında kullanıcının bu bilgi kaynaklarına bağlılıklarının büyük önemi vardır. Yoğun Bakım Üniteleri'nde klinik kılavuzlara olan bağlılığın incelendiği çok merkezli nitel bir çalışmada, ilk olarak YBÜ'lerde kılavuz uygulamasına olanak tanıyan ve bağlılığı sağlayan kültürün varlığı incelenmiştir. Bu kültürün temeli, YBÜ takımının kılavuzların uygulama varyasyonlarını düşürebileceğine, araştırma bulgularının hasta başında uygulanmasına yardımcı olabileceğine ve en iyi uygulamanın daha hızlı bir şekilde yapılabileceğine olan inancıdır. Etkili liderlik ve olumlu disiplinlerarası takım dinamikleri bu kültür için gereklidir. Yine aynı çalışmada klinisyenlerin kılavuzları benimsemelerinde karşılaşılabilecekleri potansiyel engellerin üstesinden gelmeleri için önemli stratejiler belirlenmiştir. Bunlar: Kılavuzun benimsenmesini teşvik eden etkili liderlerin bulunması, farklı uzmanlıktaki grupların öğrenme tercihlerine göre özel olarak eğitilmesi ve sürekli eğitici uygulamalar, hatırlatmalar, denetleme ve geribildirim yapılmasıdır. Katılımcılar kılavuz uygulamasının; kılavuz seçimi ve önceliklendirmede, basit kılavuz formatlarının seçiminde ve kılavuzları elektronik ortamda uygulamada geliştirilecek stratejilerle daha başarılı olacağını öne sürmüşlerdir [120].

Geliştirilen KKDS uygulamalarıyla beraber bu sistemlerin nasıl başarıyla uygulanabileceği ve iyi bir KKDS'de bulunması gereken özelliklerin belirlenmesi de önem kazanmıştır. KKDS'lerin klinik uygulamayı geliştirme yeteneklerinin değerlendirildiği bir sistematik derleme çalışmasında KKDS'leri başarıya ulaştıran 15 özellik belirlenmiştir. Bu özelliklerden en önemlileri çoklu lojistik regresyon analizi ile seçilmiştir. Bunlar: Klinik iş akışına kendiliğinden dahil olma ($p<0,001$), sistemin sunduğu önerilerin değerlendirilebilir olmasından ziyade uygulanabilir olması ($p=0,0187$), karar desteğinin karar verme anında ve yerinde sağlanması ($p=0,0263$) ve karar desteğinin bilgisayarla sağlanmasıdır ($p=0,0294$). Bu özelliklere sahip 32 sistemin 30'unun (%94) klinik uygulamayı iyileştirdiği bildirilmiştir [121].

Daha önceden bilgisayar tabanlı KDS, kişisel bilgisayarlar veya yerel ağda çalıştığından birçok hekim tarafından kullanılmamaktaydı. Günümüzde hekimler hala interneti profesyonel bilgi kaynağı olarak benimsemiş olmasa da internet klinik

bilgi ve eğitim için kullanılmaya başlanmıştır. Açık standartları nedeniyle internet, dünyanın her yerindeki bilgisayar ağlarından kolayca bilgi sağlamak için kullanılabilir. Bundan dolayı internet bir eğitim kaynağı olarak hizmet vermekte bununla beraber klinik kılavuzlar ve KDS'ler için dağıtıcı araç olmada büyük potansiyele sahiptir. Hekimler, internet erişiminin olduğu her yerden; hasta başından, ofislerindeki veya evlerindeki bilgisayarlardan ve hatta cep telefonlarından bu kılavuzlara erişebilirler. KDS'lere web ortamından erişen sağlık çalışanları eğitim faaliyetlerini yine bu ortamdan sürdürebilir, ihtiyaç duyduklarında daha fazla bilgiye ve multimedya kaynaklarına ulaşabilirler. Literatürde az da olsa web-tabanlı KKDS örnekleri mevcuttur [122-124]. Ancak Web-tabanlı KDS'lerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesine odaklanan daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır [125]. Bu tarz çalışmaların varlığı kullanıcıları bu sistemleri kullanmaları konusunda motive edebilir.

Web tabanlı KKDS'lerin başarısı mevcut duruma adapte edilebilmesine ve iş akışına dahil olmasına bağlıdır. KDS'ler gibi bilgisayar tabanlı sistemlerin kurumlara entegre edilmesindeki en büyük engel bu sistemlerin hekimler tarafından kabulüdür. Hekimlerin genel olarak bilgisayar bilgileri ve bilgisayarlara karşı tutumları, bu sistemlerin kabulünde etkilidir [126, 127]. Hekimlerin bilgisayarlar bilgilerini artıracak ve tutumlarını değiştirecek eğitim programları düzenlenerek bilgisayar tabanlı uygulamaların benimsenmesinde önemli bir adım atılabilir. Ayrıca kılavuzların başarılı bir şekilde uygulanması ve bu durumun devamlılığı için kılavuzların gayretli bir çalışmayla geliştirilmesi [128-130], kullanıcı bağlılığının sürekli izlenmesi ve kullanıcı sayısını artırmak için devamlı olarak personelin teşvik edilmesi [131] gerekmektedir.

SONUÇ

Tıbbi literatürdeki artışa paralel olarak, hastalarla ilgili karar verme süreçleri zorlaşmakta, Klinik Karar Destek Sistemleri'ne olan ilgi ve gereksinim giderek artmaktadır. Bu gereksinimi farkedenden birçok bilgi sistemi üreticisi bu sistemleri ürünlerine dahil etmektedir. Bilgisayarların klinik uygulamadaki kullanılabilirliğine güven arttıkça hekimlerin KKDS'lerin önerilerini kabul etmede çekinceleri de azalacaktır. Klinisyenlerin klinik karar vermede yararlandıkları KKDS'lerin bütün olarak değerlendirildiği sistematik derleme çalışmalarında, birçok KKDS'nin hekim performansına ve hasta sonuçlarına olumlu etki sağladığı gösterilmiştir. Bununla beraber bu sistemlerin benimsenmesiyle ilgili yapılan araştırmalarda da görüldüğü gibi KKDS'ler uygun, kullanışlı olduğu ve faydalı bilgi sağladığı takdirde klinisyenler tarafından daha çok önemsenerek ve sahiplenilecektir [7].

Bu çalışmada, yoğun bakım hekimleri için hasta kabulü, tanı ve tedavi kararlarında yardımcı olacak bir web sitesi geliştirilmiştir. Karar Destek Sistemleri, klinik kılavuzlar, yoğun bakımda kullanılan skorlar ve faydalı linklerden oluşan bu web sitesiyle hasta bakımında standardizasyon sağlamak, hekimlerin hastalarla ilgili kararlarına yardımcı olmak, eğitimleri ve akademik çalışmaları için katkı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın merkezinde yer alan KKDS'lerin klinik iş akışına dahil olması için geliştirilen uygulamanın yoğun bakım hekimlerine tanıtımı yapılmış ve oldukça olumlu tepkiler alınmıştır. Ancak bu sistemlerin tam anlamıyla benimsenmesi için uygulamanın sürekli izlenmesi ve kullanıcıların gereksinimleri doğrultusunda düzeltmeler veya eklemeler yapılması gerekmektedir.

Türkiye'de mevcut tanı-tedavi KDS'leri sınırlı sayıdadır. Özellikle Yoğun Bakım Üniteleri gibi yüklü miktarda ve değişik tiplerde veri üretilen ve birçok parametrenin aynı anda değerlendirilerek hızlı bir şekilde bilgiye ulaşılması gereken bölümlerde daha fazla KDS'lere ihtiyaç vardır. Web teknolojileri KDS'lerin araştırılması ve yenilikçi KDS'lerin geliştirilmesi için yeni fırsatlar sunmaktadır [125]. Ancak Web-tabanlı KDS'lerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesine odaklanan daha fazla çalışma yapıldıkça bu tür uygulamalar yaygınlaşacaktır [125].

Sonuç olarak Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin Türkiye'de Tıp Bilişimi alanına katkı yapacağı ve tıbbın diğer alanlarında da bu tarz uygulamaların geliştirilmesinin önünü açacağı düşünülmektedir. Bundan sonraki aşamada Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin kullanılabilirlik analizi yapılması ve hekimlerin geliştirilen web sitesiyle ilgili görüşlerinin alınması planlanmaktadır. Daha uzun vadede ise geliştirilen uygulamanın klinisyenlerin performansına ve sağlık bakım kalitesine etkisinin ve etkinliğinin belirlenmesi için değerlendirme çalışmaları yapılacaktır.

KAYNAKLAR

1. Musoğlu E,
http://www.saglik.gov.tr/ESAGLIK/dosyagoster.aspx?DIL=1&BELGEANA H=35690&DOSYAISIM=sagliktabilisiminonemi_musoglu.ppt, 03.12.2009.
2. Tonta Y, Bilgi Toplumu ve Bilgi Teknolojisi. Türk Kütüphaneciliği 1999; 13(4): 363-75.
3. Payne TH, Computer Decision Support Systems. Chest 2000; 118 (2): 47-52.
4. Moody DL, Using the World Wide Web to Connect Research and Professional Practice: Towards Evidence-Based Practice. Informing Science 2003; 6: 31-48.
5. Çelik L. Karar Destek Sistemlerinin Karar Verme Sürecindeki Rolü (Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İncelenmesi). Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul.
6. Thomas KW, Dayton CS, Peterson MW, Evaluation of Internet-Based Clinical Decision Support Systems. J Med Internet Res. 1999; 1(2): e6.
7. Berner ES, Hannah KJ, Ball MJ, Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, Springer-Verlag New York Inc, 1998, Secaucus NJ.
8. Sittig DF, Wright A, Osheroﬀ JA et al, Grand Challenges in Clinical Decision Support. Journal of Biomedical Informatics 2008; 41: 387–392.
9. Smith G, Nielsen M, ABC Of İntensive Care Criteria For Admission. BMJ 1999; 318(7197): 1544–47.
10. Wang Y, The Cognitive Process of Decision Making. International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence 2007; 1(2): 73-85.
11. Wikipedia, Decision Making,
http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_making#cite_note-reason-0, 11.08.2009.
12. Ask Dan! About DSS, What is the Need for Decision Support?,
<http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&id=185>, 12.08.2009.
13. Buhisi NI, Abu Naser SS, Dynamic Programming as a Tool of Decision Supporting 2009; 5(6): 671- 76.

14. Adam F, Humphreys P, Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies, IGI Publishers, 2008, Hershey, PA.
15. Turban E, Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems, Macmillan, 1995, New York.
16. Şahin M, Yönetim Bilgi Sistemi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2003, Eskişehir.
17. Medsker L, Liebowitz J, Design and Development of Expert Systems and Neural Networks, Macmillan, 1994, New York.
18. Keen Peter GW, Morton MS, Decision Support Systems: An Organizational Perspective Reading, Addison-Wesley, 1982, MA.
19. Özyurt S, Bir Üretim İşletmesinde Bireysel Performans Değerleme Sistemi Kurulumu ve Bir Karar Destek Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Ankara.
20. Power DJ, Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers, Greenwood/Quorum, 2002, Westport CT.
21. Yıldız O, Dağdeviren M, Cetinyokuş T, İşgören Performansının Değerlendirilmesi İçin Bir Karar Destek Sistemi ve Uygulaması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 2008; 23(1): 239-248.
22. Öztürk S, Bir Üretim İşletmesinde Bireysel Performans Değerleme Sistemi Kurulumu ve Bir Karar Destek Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Ankara.
23. Sox HC et al, Medical Decision Making, Butterworth-Heinemann, 2007, USA.
24. Ely JW et al. Analysis of Questions Asked by Family Doctors Regarding Patient Care. BMJ 1997; 319: 358-61.
25. Tierney WM, Improving Clinical Decisions and Outcomes with Information: A review International Journal of Medical Informatics. 2001; 62(1): 1-9.
26. Davis DA et al, Solving the Information Overload Problem: A Letter From Canada. MJA 2004; 180(6): 68-71.
27. Clayton PD, Hripcsak G, Decision Support in Healthcare. International Journal of Bio-Medical Computing 1995; 39(1): 59-66.
28. Yu X, Kacprzyk J, Applied Decision Support with Soft Computing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003, NY.
29. Wyatt JC, Spiegelhalter DJ. Field Trials of Medical Decision-aids: Potential Problems and Solutions. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1991: 3-7.

30. Van Bommel JH, Handbook of Medical Informatics, Heidelberg: Springer, 1997, Musen MA.
31. Spiegelhalter DJ, Knill-Jones RP, Statistical and Knowledge-Based Approaches to Clinical Decision-Support Systems with an Application. Journal of the Royal Statistical Society. 1981; 47(1): 35-77.
32. Greenes RA, Clinical Decision Support Systems: State of the Art, Elsevier, 2007, USA.
33. Gürel S, Usubütün S, Güngören B, Aile Hekimliğinde Klinik Karar Verme Sürecinde Değerlendirilebilecek Bir Açılım: Elektronik Klinik Karar Destek Sistemleri. Aile Hekimliği Dergisi 2008; 2(4): 52-58.
34. Akalın HE, Rehberler ve Önemi, http://www.toraks.org.tr/mse2-ppt-pdf/10_erdal_akalin.pdf, 31.08.09.
35. Institute of Medicine, Clinical Practice Guidelines, National Academy Press, 1990, Washington.
36. Kaya S, Sağlık Hizmetlerinde Kalite Yönetimi: Çeşitli Ülkelerdeki Uygulamalara Genel Bir Bakış. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi 2003; 6(2): 57-70.
37. Duff LA et al, Clinical Guidelines: An Introduction To Their Development And Implementation. Journal of Advanced Nursing 1996; 23(5): 887-895.
38. Fletcher RH et al. Clinical Practice Guidelines, Annals of Internal Medicine 1990; 113(9): 645-646.
39. Conroy M, Shannon W, Clinical Guidelines: Their Implementation in General Practice. British Journal of General Practice 1995; 45(396): 371-375.
40. National Institute for Health and Clinical Excellence, About Clinical Guidelines, http://www.nice.org.uk/aboutnice/whatwedo/aboutclinicalguidelines/about_clinical_guidelines.jsp, 01.09.2009.
41. Şahin B. Sağlık Kaynaklarının Kullanımında Değişkenlik Sorunu: Neden Yönetemiyoruz? Nasıl Yönetebiliriz? Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi 2004; 7(2): 201-232.
42. Tingle J, Healthcare Practitioners' Perceptions Of Clinical Guidelines Journal Of Nursing. 2000; 9(1): 48-50.
43. Rood et al, Use of a Computerized Guideline for Glucose Regulation in the Intensive Care Unit Improved Both Guideline Adherence and Glucose Regulation. J Am Med Inform Assoc 2005; 12(2): 172-180.

44. Every NR et al, Critical Pathways: A Review. *Circulation* 2000; 101(4): 461-465.
45. Hewitt-Taylor J, Clinical Guidelines and Care Protocols. *Intensive and Critical Care Nursing* 2004; 20: 45-52.
46. Hill M, *Advanced Practice Nursing Quarterly*. Gaithersburg: Summer 1998; 4(1): 33-39.
47. Coiera E, *Guide to Medical Informatics, The Internet and Telemedicine*, Chapman and Hall, 1997, London.
48. Johnson S, *Introduction to Pathways of Care*, Blackwell, 1997, Oxford.
49. Open Clinical, <http://www.openclinical.org/clinicalpathways.html>, 15.09.2009.
50. Cheah J, Clinical pathways: Changing the Face of Patient Care Delivery in the Next Millenium. *Clinician in Management* 1998; 7(2): 78-84.
51. Klinik Yollar, <http://www.merih.net/m1/whaskus01.htm>, 03.09.2009.
52. Implementation Center, http://www.implementationcentral.com/guidelines_8.html, 04.09.2009.
53. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü, <http://www.yogunbakim.org.tr/genelge2.pdf>, 04.09.2009.
54. Morris A, Algorithm-Based Decision-Making in: Tobin JA, eds. *Principles and Practice of Intensive Care Monitoring*, McGraw-Hill, 1998, New York.
55. Martich GD et al, Clinical Informatics in Critical Care. *J Intensive Care Med* 2004; 19(3): 154-163.
56. Lapinsky SE et al. Handheld Computers in Critical Care. *Crit Care* 2001; 5(4): 227-231.
57. Brent C et al. The Challenge of Variation in Medical Practice. *Pathology and Laboratory Medicine* 1999; 124(7): 1001-3.
58. Ketzler J, Habibi S, Coursin DB, Clinical Guideline Development in Critical Care Medicine. *Anesthesiology Clinics of North America* 1997; 15(4): 901-911.
59. Tai DYH, Ng KS, Intensive Care Medicine in Singapore: Challenges in a New Era. *Fccm Ann Acad Med* 2001; 30(3): 216-221.
60. Roupie E, Admission or Refusal Decisions for Intensive Care. *Reanimation Urgences* 2001; 10(7): 679-684.

61. Society of Critical Care Medicine Ethics Committee. Consensus Statement on the Triage of Critically Ill Patients. *Jama* 1994; 271(15): 1200-3.
62. Griner PF, Treatment of Acute Pulmonary Edema: Conventional or Intensive Care? *Ann. Intern. Med.* 1972; 77(4): 501-506.
63. Society of Critical Care Medicine. Guidelines for ICU Admission, Discharge, and Triage. *Crit Care Med* 1999; 27(3): 633-638.
64. Kılıç YA, Yoğun Bakım Skorlama Sistemleri: Neden, Nasıl, Biz Neredeyiz? *Yoğun Bakım Dergisi* 2002; 2(1): 26-31.
65. YBÜ'de Skorlama Sistemleri, <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/ichastaliklari/egitim/aihk/2.pdf>, 05.09.2009.
66. Soo Hoo GW, Wen YE, Nguyen TV, Goetz MB, Impact of Clinical Guidelines in the Management of Severe Hospital-Acquired Pneumonia. *Chest* 2005; 128 (4): 2778-87.
67. Farquhar CM, Kofa EW, Slutsky JR, Clinicians' Attitudes to Clinical Practice Guidelines: a Systematic Review. *MJA* 2002; 177(9): 502-506.
68. Cabana MD, Rand CS, Powe NR et al, Why Don't Physicians Follow Clinical Practice Guidelines? A Framework for Improvement. *JAMA* 1999; 282: 1458-65.
69. Sinuff T et al, Clinical Practice Guidelines in the Intensive Care Unit: a Survey of Canadian Clinicians' Attitudes. *Can J Anesth* 2007; 54(9): 728-736.
70. Siriwardena AN, Clinical Guidelines in Primary Care: A Survey of General Practitioners' Attitudes and Behavior. *Br J Gen Pract* 1995; 45(401): 643-647.
71. Vinker S et al, Attitudes of Israeli Family Physicians toward Clinical Guidelines. *Arch Fam Med* 2000; 9: 835-840.
72. Rees H et al, Attitudes of Psychiatrists to Evidence-Based Guidelines: A Questionnaire Survey. *Psychiatric Bulletin* 2002; 26: 421-424.
73. Graham ID, Canadian Oncologists and Clinical Practice Guidelines: A National Survey of Attitudes and Reported Use. *Oncology* 2000; 59(4): 283-290.
74. Flores G, Pediatricians' Attitudes, Beliefs and Practices Regarding Clinical Practice Guidelines: A National Survey. *Pediatrics* 2000; 105(3): 496-501.

75. Wolfe RM, Sharp LK, Wang MR, Family Physicians' Opinions and Attitudes to Three Clinical Practice Guidelines. *The Journal of the American Board of Family Practice* 2004; 17: 150-157.
76. Zitzelsberger L, Grunfeld E, Graham ID, Family Physicians' Perspectives on Practice Guidelines Related to Cancer Control. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=535864&blobtype=pdf>. 17.09.2008.
77. Shea AM, DePuy V, Allen JM, Weinfurt KP, Use and Perceptions of Clinical Practice Guidelines by Internal Medicine Physicians. *American Journal of Medical Quality* 2007; 22 (3): 170-176.
78. Scott IA, Buckmaster ND, Harvey KH, Clinical Practice Guidelines: Perspectives Of Clinicians in Queensland Public Hospitals. *Internal Medicine Journal* 2003; 33 (7): 273-279.
79. Joncheere K et al, The Clinical Guideline Programme of the National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE): A Review by the World Health Organization. <http://www.euro.who.int/document/e89740.pdf>. 28.08.2008.
80. Duane TM et al, Protocol-Driven Ventilator Management in a Trauma Intensive Care Unit Population. *Arch Surg* 2002; 137: 1223-27.
81. East TD et al, A Strategy for Development of Computerized Critical Care Decision Support Systems. *International Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 1992; 8(44): 263-269.
82. East TD et al. Efficacy of Computerized Decision Support for Mechanical Ventilation: Results of a Prospective Multi-Center Randomized Trial. *Proc AMIA Symp*. 1999: 251–255.
83. Thomsen GE et al, Clinical Performance of a Rule-Based Decision Support System for Mechanical Ventilation of ARDS Patients. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care*. 1993: 339-343.
84. Thursky KA et al, Reduction of Broad-Spectrum Antibiotic Use with Computerized Decision Support in an Intensive Care Unit. *Int J Qual Health Care* 2006; 18(3): 224–231.
85. Henderson S et al, Performance of Computerized Protocols for the Management of Arterial Oxygenation in an Intensive Care Unit. *International Journal of Clinical Monitoring and Computing* 1991; 8(4): 271-280.
86. Allerød CA, Decision Support System for Suggesting Ventilator Settings: Retrospective Evaluation in Cardiac Surgery Patients Ventilated in the ICU. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2008; 92(2): 205–212.

87. Hawe CS et al, Reduction of Ventilator-Associated Pneumonia: Active Versus Passive Guideline Implementation. *Intensive Care Med* 2009; 35(7): 1180-86.
88. Sintchenko V et al, Handheld Computer-based Decision Support Reduces Patient Length of Stay and Antibiotic Prescribing in Critical Care. *J Am Med Inform Assoc.* 2005; 12: 398-402.
89. Vogelzang M et al, Design and Implementation of GRIP: A Computerized Glucose Control System at a Surgical Intensive Care Unit. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2005; 5(38): 1-10.
90. Coiera E, *The Guide to Health Informatics*, Arnold, 2003, London.
91. Sinuff T. et al. Clinical Practice Guidelines in the Intensive Care Unit: a Survey of Canadian Clinicians' Attitudes. *Can J Anesth* 2007; 54 (9): 728-736.
92. Algoritmik Program Tasarımı, Akış Şemaları ve Programlama, <http://members.comu.edu.tr/boragurlu/courses/bm109/content/week7/slayt7.pdf>. 13.10.2009.
93. Net Öğretim, ASP.NET Nedir?, <http://www.netogretim.com/dokumangoster.aspx?id=68>, 14.10.2009.
94. Wikipedia, AJAX(programlama), http://tr.wikipedia.org/wiki/AJAX_%28programlama%29, 14.10.2009.
95. Wikipedia, Stil Şablonları, http://tr.wikipedia.org/wiki/Stil_%C5%9Fablonlar%C4%B1, 15.10.2009.
96. Wikipedia, Adobe Flash, http://tr.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash, 15.10.2009.
97. Hastane.com.tr, Entübasyon, <http://www.hastane.com.tr/entubasyon.html>, 17.10.2009.
98. Özyurt ve ark. Akut Respiratuar Distress Sendromu *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 10: 126-130.
99. Sedation Facts, Glossary, <http://www.sedationfacts.org/sedation-resources/sedation-glossary>, 18.10.2009.
100. Bacakoğlu F, Yoğun Bakım Hastalarında Beslenme. *Solunum* 2008; 10(1): 54-61.
101. Anestezi Seminerleri Anestezi Linkleri, Mekanik Ventilasyon Endikasyonları ve Modları, <http://drcevre.googlepages.com/4>, 18.10.2009.

102. Konan A, Yorgancı K, İntroabdominal Basınç Artışı ve Abdominal Kompartman Sendromu. Yoğun Bakım Dergisi 2001; 1(2): 106-113.
103. Sintchenko V, Coiera E, Iredell JR, Gilbert GL, Comparative Impact of Guidelines, Clinical Data, and Decision Support on Prescribing Decisions: An Interactive Web Experiment with Simulated Cases. J Am Med Inform Assoc. 2004; 11(1): 71-77.
104. Charles S, Dayton, Evaluation of an Internet-based Decision-Support System for Applying the ATS/CDC Guidelines for Tuberculosis Preventive Therapy. Med Decis Making 2000; 20(1): 1-6.
105. Thomas KW, Dayton CS, Peterson MW, Evaluation of Internet-Based Clinical Decision Support Systems. J Med Internet Res. 1999; 1(2): e6.
106. Anderson JD, Increasing the Acceptance of Clinical Information Systems. MD Computing 1999; 16: 62–65.
107. Hunt DL, Haynes BH, Hanna SE et al, Effects of Computer-Based Clinical Decision Support Systems of Physician Performance and Patient Outcomes. JAMA 1998; 280: 1339-46.
108. Ebell MH, Hale W, Buchanan JE et al, Hand-Held Computers for Family Physicians, Journal of Family Practice 1995; 41: 385–392.
109. Tierney WM, Overhage JM, Takesue BY et al: Computerizing Guidelines to Improve Care and Patient Outcomes: The Example of Heart Failure. Journal of the American Medical Informatics Association 1995; 2: 316–322.
110. Greco PJ, Eisenberg JM: Changing Physicians' Practices. New England Journal of Medicine 1993; 320:1271-74.
111. Linnarsson R, Decision Support for Drug Prescription Integrated with Computerbased Patient Records in Primary Care. Medical Informatics (London) 1993; 18: 131–142.
112. Avorn J, Soumerai SB, Use of Computer-Based Medicaid Drug Data to Analyze and Correct Inappropriate Medication Use. Journal of Medical Systems 1982; 6: 377-386.
113. Garg AX, Adhikari NKJ, McDonald H et al, Effects of Computerized Clinical Decision Support Systems on Practitioner Performance and Patient Outcomes A Systematic Review. JAMA 2005; 293: 1223-38.
114. Johnston ME, Langton KB, Haynes RB, Effects of Computer-based Clinical Decision Support Systems on Clinician Performance and Patient Outcome: A Critical Appraisal of Research. Ann Intern Med. 1994; 120: 135-142.
115. Oğuz B. Metin Madenciligi Teknikleri Kullanılarak Kulak Burun Boğaz Hasta Bilgi Formlarının Analizi. Master Tezi. 2009. Antalya.

116. Randolph AG, Haynes RB, Wyatt JC et al, Users' Guides to the Medical Literature: XVIII. How to Use an Article Evaluating the Clinical Impact of a Computer-Based Clinical Decision Support System JAMA 1999; 282(1): 67-74.
117. Weber S, Courtney KL, Benham-Hutchins M, Decision Support in Multi-Professional Communication. J Med Syst. 2009; 33: 59-65.
118. Khan SA, Rao PGM, Rao A, Rodrigues G, Survey and Evaluation of Antibiotic Prophylaxis Usage in Surgery Wards of Tertiary Level Institution Before and After the Implementation of Clinical Guidelines. Indian J Surg. 2006; 68(3): 150-156.
119. Onion CWR, Walley DT, Turnbull CJ, Dunne WT, Buchan IE, Local Clinical Guidelines: Description and Evaluation of a Participative Method for Their Development and Implementation. Family Practice 1996; 13(1): 28-34.
120. Sinuff T, Cook D et al, Facilitating Clinician Adherence to Guidelines in the Intensive Care Unit: A Multicenter, Qualitative Study. Crit Care Med 2007; 35: 2083-89.
121. Kawamoto K, Houlihan CA, Balas EA, Lobach DF et al. Improving Clinical Practice Using Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review of Trials to Identify Features Critical to Success. BMJ 2005; 330: 765-773.
122. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee for Quality Improvement and Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. Pediatrics. 2004; 114: 297-316.
123. Ramnarayan P, Tomlinson A, Rao A, Coren M, Winrow A, Britto J. ISABEL: A Web-Based Differential Diagnostic Aid for Pediatrics: Results from an Initial Performance Evaluation. Arch Dis Child. 2003; 88: 408-413.
124. Zielstorff RD, Barnett GO, Fitzmaurice JB et al, A Decision Support System for Prevention and Treatment of Pressure Ulcers Based on AHCPR Guidelines. In Cimino, J (ed). Proceedings of the 1996 AMIA Annual Fall Symposium. Phila: Hanley & Belfus, Inc, 562-566.
125. Power DJ, Web-Based and Model-Driven Decision Support Systems: Concepts and Issues. AMCIS 2000, Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California.
126. Madhukar HT et al, A Computerized Clinical Decision Support System as a Means of Implementing Depression Guidelines Psychiatric Services 2004; 55(8): 870-885.
127. Short D, Frischer M, Bashford J, Barriers to the Adoption of Computerised Decision Support Systems in General Practice Consultations: a Qualitative

Study of GPs' Perspectives. *International Journal of Medical Informatics* 2004; 73: 357-362.

128. Weingarten S, Riedinger M et al, Reducing Lengths of Stay in the Coronary Care Unit with a Practice Guideline for Patients with Congestive Heart Failure. Insights from a Controlled Clinical Trial. *Med Care* 1994; 32: 1232-43.
129. Headrick LA, Speroff T, Pelecanos HI, et al, Efforts to Improve Compliance with the National Cholesterol Education Program Guidelines. Results of a Randomized Controlled Trial. *Arch Intern Med* 1992; 152: 2490-96.
130. Lomas J, Enkin M et al, Opinion Leaders vs Audit and Feedback to Implement Practice Guidelines. Delivery after Previous Cesarean Section. *JAMA*. 1991; 265(17): 2202-07.
131. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP et al, Effect on the Duration of Mechanical Ventilation of Identifying Patients Capable of Breathing Spontaneously. *N Engl J Med*. 1996; 335: 1864-69.

ÖZGEÇMİŞ

Deniz Özel, 23 Mayıs 1985 yılında Antalya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Antalya’da tamamladı. 2002 yılında lisans eğitimine başladığı Dokuz Eylül Üniversitesi İstatistik bölümünden 2006 yılında mezun oldu. İkinci lisans eğitimini 2004-2008 yılları arasında Anadolu Üniversitesi İşletme bölümünde tamamladı. 2007 yılı Şubat döneminde Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen burada araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.

EKLER

**YOĞUN BAKIM HEKİMLERİNİN KLİNİK KILAVUZLARLA İLGİLİ
TERCİH VE TUTUMLARI**

Değerli Katılımcılar,

Bu anket siz hekimlerin klinik karar vermede tercih ettiğiniz bilgi kaynaklarını, bu kaynaklardan klinik kılavuzları (clinical practice guideline) kullanmadaki tercihlerinizi ve klinik kılavuzlar hakkındaki görüşlerinizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Sizlerin bu konulardaki bireysel görüşleriniz araştırmamız için büyük önem taşımaktadır. Ankete vereceğiniz yanıtlar sadece bu araştırma kapsamında kullanılacak ve bireysel yanıtlarınız kesinlikle üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır.

Araştırmamıza sağladığınız katkı için teşekkür ederiz.

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:

Cinsiyet:

Kadın

Erkek

Yaş: _____

Bölümünüzdeki göreviniz nedir?

Uzman Dr

Asistan Dr

Diğer _____

Kaç yıldır hekimlik yapıyorsunuz? _____

Yoğun bakımda tanı, tedavi ve araştırmalarınız için kullandığınız klinik kılavuz formatlarını ne kadar kullanışlı buluyorsunuz?

	Oldukça Kullanışsız	Kullanışsız	Fikrim Yok	Kullanışlı	Oldukça Kullanışlı
<i>Kâğıt formunda</i>					
Önceden hazırlanmış prosedürler					
Kullanım kılavuzları					
Cep kartları					
Poster					
Makale özetleri					
Dergi makaleleri					
Küçük broşürler					
<i>Kılavuz sunum şekli</i>					
Algoritmalar					
Listeler					
Tablolar					
Grafikler					
Cümleler					
Yukarıdaki formların birleşimi					
Elektronik format					
<i>Elektronik kaynaklar</i>					
Yoğun bakım ünitesindeki kişisel bilgisayar					
Yalnızca hastane veya üniversite içinden erişilen bağlantılar					
Web sitesi					
Bilgisayar temelli karar destek					
CD					
Avuç içi bilgisayar					
Diğer_____					

Klinik kılavuzları kullanmanıza engel oluşturan durumları önem derecesine göre belirtiniz.

	Tamamen önemsiz	Önemsiz	Kararsızım	Önemli	Çok önemli
Kılavuz içeriğini uygun bulmama					
Var olan kılavuzlardan haberdar olmama					
Kılavuzun içeriğini bilmeme					
Kılavuzda tanımlanan girişimlerin faydaları hakkında bilgi sahibi olmama					
Değişime karşı isteksizlik					
Kılavuzdaki uygulamaları risk olarak görme					
Kılavuza erişimin olmaması					
Kurumun resmi uygulama talimatının olmaması					
Kurumun kılavuz kullanmaya teşvik etmemesi					
Zaman kısıtlılığı					

KLİNİK KLAVUZLAR HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER

1-Kesinlikle katılmıyorum

2-Katılmıyorum

3-Kararsızım

4-Katılıyorum

5-Kesinlikle katılıyorum

<i>Klinik Kılavuzlar</i>	1	2	3	4	5
İyi eğitim araçlarıdır.					
Tanı ve tedavi kalitesini iyileştirmek için tasarlanmıştır.					
Maliyetleri azaltmak için tasarlanmıştır.					
Yol gösteren yardımcı kaynaklardır.					
Araştırma sonuçlarının özetidir.					
Fazla basitleştirilmiştir veya “kitap hekimliği”dir.					
Hastaya özel uygulamada oldukça sınırlıdır.					
Hekimin bağımsızlığını azaltır.					
Mevcut kılavuzlar takip edilmez ise, disiplin suçu yaratabilirler.					

Klinik kılavuzlara internet üzerinden erişmenin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet

Hayır

Neden?

İnternet üzerinden erişeceğiniz klinik kılavuzların içeriği ve formatı konusunda önerileriniz nelerdir?

ANKETE ZAMAN AYIRDIĞINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ...