

Web Tabanlı Yoğun Bakım Karar Destek Sistemi

Deniz ÖZEL^a, Uğur BİLGE^a, Neşe ZAYİM^a, Melike CENGİZ^b, Fatih ÖZBEK^a,
Osman SAKA^a

^a Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi AD, Akdeniz Üniversitesi, Antalya

^b Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Akdeniz Üniversitesi, Antalya

Web-Based Intensive Care Decision Support System

Abstract: In recent years, Clinical Decision Support Systems (CDSS) have attracted attention as the tools of physicians for decision-making throughout diagnosis and treatment. Particularly in units and departments such as Intensive Care Unit (ICU), where there exist complicated medical procedures yielding a massive amount of data within a wide range of data type that allows health professionals make decisions specific to a patient, the need for CDSSs is rapidly increasing. Web-based DSSs provide a step-by-step approach that adapts to the user's performance and time requirement. In this study, a web-based interactive system; for the purposes of patient admission, diagnostic and treatment related decision support, is designed and implemented according to the preferences of ICU physicians and is evaluated based on both qualitative and quantitative measures. Aside from the CDSS, the system presents a content consisting of clinical guidelines, scores and scales, and related links. The content was specified by the help of a medical specialist and was transformed into an algorithmic form to be used in CDSS. In clinical guidelines section, some significant intensive care treatment approaches are provided. Furthermore, the scoring techniques and scales that ICU physicians refer to are presented together with other useful links to academic resources. The system was evaluated by using both quantitative and qualitative techniques. In conclusion, it was found that the system increases the accuracy of decisions by physicians ($p < 0,001$), however, does not have an impact on the time it takes to decide regarding a ICU case ($p = 0,138$). In addition, usability of the system was found to be high by the physicians. Intensive Care Decision Support System is currently hosted and online on a web server of Information Technologies Department of Akdeniz University Hospital and can be accessed through Intensive Care Information System as well.

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

Özet: Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS), son yıllarda hekimlerin doğru tanı ve tedavi kararları vermelerinde önemli rol oynayan araçlar olarak dikkati çekmektedir.

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 (KDS) ihtiyaç giderek artmaktadır. Web-Tabanlı KDS'ler, kullanıcı için uygun içerik düzeyinde, kişiye özel bir hızda gerekli bilgiyi sağlayabilmektedir. Bu çalışmada yoğun bakım hekimlerinin tercihleri dikkate alınarak hasta kabulü, tanı ve tedavi kararlarına destek olacak web tabanlı etkileşimli bir sistem geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Geliştirilen web sitesi; karar destek, klinik kılavuzlar, skorlar ve skalalar, linkler olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. Hekimlerin en çok gereksinim duyduğu konular anket yöntemiyle belirlenmiş, bir uzman hekim yardımıyla içerik oluşturulup algoritma biçimine dönüştürülmüştür. KKDS 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 nicel ve nitel araştırma teknikleriyle değerlendirilmiştir. Sonuç olarak web sitesinin kararların doğruluğunu arttırdığı ($p<0,001$) fakat karar verme süresinde değişiklik yaratmadığı ($p=0,138$) görülmüştür. Bunun yanında sitenin kullanılabilirliği ve hekimler tarafından beğeni oranı yüksek bulunmuştur. Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Bilgi İşlem Bölümü tarafından sağlanan sunucuda yayımlanmaktadır. Web sitesine Yoğun Bakım Bilgi Sistemi'nden de erişilebilmektedir.

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

1. Giriş

Klinik kılavuzlar ve bakım protokolleri, mevcut olan en iyi kanıtların maliyet-etkin şekilde değerlendirilmesiyle, hekimlere tedavi edici müdahalelerde bilgi sağlamak amacıyla geliştirilmiştir [1]. Klinik bilgiye hızlı erişimi sağlamak, bunun yanında klinik bilgi ve tedavi yöntemlerinin kişiden kişiye değişimini kontrol etmek; karmaşıklığı azaltmak ve sonuçları iyileştirmek için protokol veya kılavuz oluşturmak ilk ve belki de en kolay adımdır [2].

Klinisyenler tarafından kabul edilmesi ve etkili olabilmesi için kılavuzlar esnek, hastaya özel ve güvenilir olmalıdır. Karar Destek Sistemleri (KDS)'nin kullanımıyla kılavuzlar daha etkili şekilde sunulabilir. 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 [3]. Bu nedenle bu sistemlerin uygulandığı platformlar da önem taşımaktadır. İnternet, birçok yazılım platformu arasında en yaygın kullanıcı arayüzüdür [4]. Bunun yanında KDS uygulamalarının daha az maliyetle ve bilgisayara daha kolay kurulum çalıştırılabildiği ve değiştirilebildiği bir ortamdır [5]. Web tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS) ile kullanıcı klinik bilgiye istediği yerden istediği zamanda etkili bir şekilde ulaşabilir.

Yoğun Bakım Üniteleri (YBÜ), sağlık kuruluşlarında, çok fazla bilgiye, kısa sürede, eksiksiz ve doğru şekilde ulaşılması gereken bölümlerin başında gelir. Hekimler sabah vizitlerinde 200'den fazla veriyle karşılaşır [6]. Bununla beraber 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 [7]. 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. Yoğun bakımda karar verme, klinik verilere ve tıbbi referans bilgisine hızlı erişimi ve bu bilgilerin bütüncül değerlendirilmesini gerektirir [8]. Bu açıdan klinik uygulama kılavuzları, yoğun bakım hekimlerinin klinik karar vermelerinde önemli rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, yoğun bakımda uygulanan çeşitli klinik kılavuzların etkilerini farklı parametrelerle ortaya koymuştur. Klinik kılavuzların mortalite, yoğun bakımda yatış süresi, mekanik ventilasyonda kalma süresi gibi hasta sonuçlarını iyileştirdiği [9-11]; ilaç maliyetleri gibi çeşitli maliyetleri azalttığı [12-14] görülmüştür. Ancak bazı çalışmalarda yoğun bakımda uygulanan klinik kılavuzların hasta bakım süreçlerine ve sonuçlarına etkileri net bir şekilde kanıtlanamamıştır [15-22].

Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım hekimlerinin gereksinim duyduğu konularda tanı ve tedavi kararlarına destek olacak klinik kılavuzlar ve karar destek sistemleri geliştirmek, geliştirilen sistemi değerlendirmektir.

2. Gereç ve Yöntemler

Bu çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin Tasarımı ve Geliştirilmesi

Web sitesinin içerik belirleme aşamasında öncelikle iki hafta süreyle YBÜ'lerin iş akışı izlenmiş ve hangi tanı/tedavi kararlarının hangi hekimler tarafından verildiği gözlenmiştir. Uzman hekimlerin verdiği kararlar belirlenmiş ve kılavuz geliştirmede bu kararlara destek olmaya öncelik verilmiştir. Çalışmaya dahil olacak kılavuz konularını seçmek için, katılımcılara bir anket uygulanmış, en çok gereksinim duyulan kılavuzlar belirlenmiştir. Uygulanan ankette hekimlerin kılavuz format ve sunum şekli tercihleri de belirlenmiştir. Anketten çıkan sonuçlara göre yoğun bakım hekimleri; kağıt formu olarak önceden hazırlanmış prosedürleri, sunum şekli olarak algoritmalar ve listeleri, kılavuzların uygulandığı ortam olarak hastane intranetini kullanışlı bulmuşlardır [23]. Uzman hekimler kılavuzları, katılımcıların içerik ve format tercihlerini dikkate alarak belirli bir zaman diliminde oluşturmuştur. Tıp Bilişimcisinin de dahil olduğu toplantılarla mantık hataları düzeltilmiş ve kılavuzlar algoritma mantığıyla tekrar düzenlenmiştir. Tıp bilişimcisi, kağıt tabanlı kılavuzları pseudo kodlar yardımıyla programlama diline dönüştürüp web sitesine aktarmıştır.

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin geliştirilmesinde ASP.NET ve AJAX desteğine sahip Visual Studio 2008 platformu kullanılmıştır. Web sitesinin tasarımında Microsoft Expression Web programı kullanılmıştır. Dört adet kılavuz Flash 8.0 programı kullanılarak hazırlanmıştır. Programlama dili olarak C# kullanılmıştır.

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin Değerlendirilmesi

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'nin değerlendirilmesi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk bölümde bir asistan hekim yardımıyla sitenin “Karar Destek” modülünde yer alan on algoritmayla ilgili sıkça karşılaşılan hasta senaryoları hazırlanmıştır. Her bir senaryoda tanı ve/veya tedavi yaklaşımlarıyla ilgili sorular yer almaktadır. Farklı kıdem düzeylerine göre seçilen 15 yoğun bakım hekimi senaryoları öncelikle sistemden yardım almadan yanıtlamışlardır. Bir ay sonra aynı hekimler aynı soruları web sitesinin Karar Destek modülü yardımıyla yanıtlamıştır. Yanıtlardaki doğruluk oranı ve yanıtlama süreleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda Stuart-Maxwell ve iki eş arası fark testi (t testi) kullanılmıştır. Analizler R for Windows programı ile yapılmıştır. 0,05'den küçük p değerleri anlamlı kabul edilmiştir.

Senaryodaki soruların sistem yardımıyla yanıtlanmasının ardından katılımcılara Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi'ni değerlendirmeleri için bir anket sunulmuştur. Ankette yer alan “Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği” (SUS) kullanılabilirliğin subjektif değerlendirilmesiyle ilgili genel bir bakış sağlamak için kullanılan, basit 10 maddeden oluşan bir ölçektir [24]. Skor 0-100 arasında bir değer alabilir. Skorun yüksekliği kullanılabilirliğin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Ölçeğin ardından kullanıcıların web sitesiyle ilgili genel memnuniyet düzeylerini, beğendikleri ve beğenmedikleri özellikleri belirtmeleri istenmiştir. Elde edilen sonuçlar tanımlayıcı istatistiklerle sunulmuştur.

3. Bulgular

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi

Web sitesi Karar Destek, Klinik Kılavuzlar, Skorlar ve Skalalar, Linkler olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Karar Destek modülü için öncelikle uzman hekimlerin iş yükünü hafifletmek ve hastanede bulunmadığı zamanlarda verilmesi gereken kararları hızlandırmak için hasta kabul ve beyin ölümü algoritmaları oluşturmaya karar verilmiştir. Üç uzman hekim, öncelikle bu algoritmaları hazırlamaya yönlendirilmiştir. Diğer karar destek araçları, hekimlerin en çok gereksinim duydukları konu sıralamasına göre geliştirilmiştir.

Web sitesinin “Karar Destek” modülünde yer alan diğer algoritmalar, Erişkinlerde İleri Yaşam Desteği (CPR), Entübasyon Kriterleri, Ekstübasyon Kriterleri, ARDS'de Open Lung Yönetimi, Sepsis, Yoğun Bakım Hastasında Beslenme ve Serebral Takip'dir.

The image shows two screenshots of the 'Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi' (Intensive Care Decision Support Web Site). The top screenshot displays the 'YOĞUN BAKIM HASTA KABUL ALGORİTMASI' (Intensive Care Patient Admission Algorithm) for organ perfusion disorders. The algorithm asks: 'Hastanın organ perfüzyon bozukluğu ile ilgili aşağıdaki durumlardan hangisi mevcuttur?' (Which of the following conditions related to the patient's organ perfusion disorder is present?). The options are:

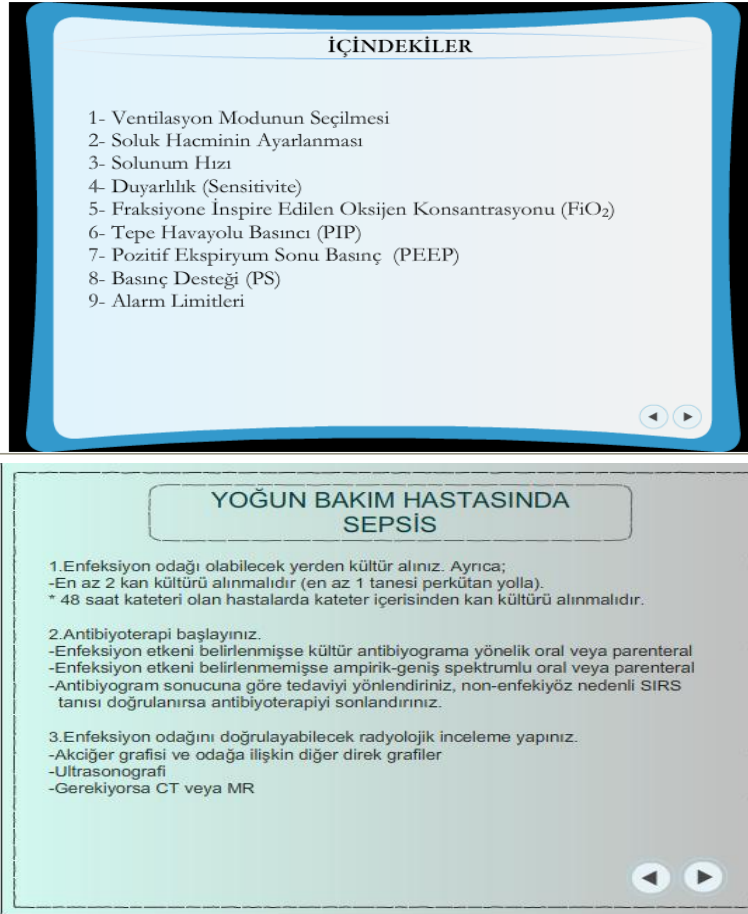
- Hipotansiyon (SKB <80 mmHg)
- Oligüri (<500 ml/gün)
- ALT-AST (karaciğer fonksiyon testleri yüksekliği) hiperbilirubinemi
- Barsak peristaltizminde azalma, ileus
- Bilinç değişiklikleri
- Hiçbiri

 The bottom screenshot shows the same algorithm but with the question: 'Hastanın yoğun bakıma yatırışı için gerekli endikasyonlar mevcuttur.' (Indications for admission to intensive care are present.).

Şekil 1 –Hasta kabul algoritması için örnek ekran görüntüsü

Web sitesinde algoritma formatına dönüştürülemeyen yani sadece belirli durumlar için gerekli tedavi talimatlarını içeren kılavuzlar da bulunmaktadır. Bunlar: Yoğun Bakım Hastasının Transportu, Mekanik Ventilasyon, Sıvı-Elektrolit Bozuklukları ve Sepsis'dir. İntraabdominal Hipertansiyon adlı kılavuz, uluslar arası geçerliliği olan akış şemalarını

içermektedir. Toplamda geliştirilen yedi adet kılavuz, beş başlık altında sitenin “Klinik Kılavuzlar” bölümünde yer almaktadır.



Şekil 2 –Ventilasyon Ayarı ve Sepsis kılavuzları için örnek ekran görüntüleri

Bir diğer karar destek aracı, yoğun bakımda hastanın durumunu sayısal olarak ifade eden skorlar ve skalalardır. Uzman hekimlerle yapılan görüşmeler sonucunda hekimlerin klinikte en çok kullandıkları skor/skalaların isimleri alınmıştır. Hekimler bu skor ve skalaları genellikle kağıt üzerinden veya internette dağınık halde bulunan Türkçe olmayan sitelerden hesaplanmaktadır. Hem kullanım kolaylığı hem de Türkçe olmasından dolayı hekimlerin bu skor/skala hesaplarını geliştirilen bu siteden yapmalarının faydalı olacağı düşünülmüştür. APACHE II, Glasgow Koma, SOFA, MODS, CPIS, SAPS II, Sedasyon ve Ajitasyon başlıklarıyla oluşturulan toplam altı adet skor ve üç adet skala hesaplaması sitede yer almaktadır.

APACHE II SKORU			
Vücut Isısı Rektal 36.0-38.0	Ortalama Arteriyel Basınç 70-109	Kalp Hızı ventriküler yanıt 140-179	Solunum 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 <input type="button" value="temizle"/>

Şekil 3 –APACHE II skoru için örnek ekran görüntüsü

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

Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi’nin Değerlendirilmesi

Web sitesinin “Karar Destek” modülü için hazırlanan 10 adet senaryo 15 hekime uygulanmıştır. Sistem kullanılmadan ve sistem kullanılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tablo 1’de görüldüğü gibi KDS kullanılmadan, soruların yarısından fazlasına yanlış yanıt verilirken veya yanıt verilemezken, KDS kullanıldığında soruların büyük bir çoğunluğuna doğru yanıt verilmiştir. İki yöntemden elde edilen yanıtların doğruluk oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Yoğun bakım hekimleri KDS kullanarak daha doğru yanıt vermektedir ($p < 0,001$).

Tablo 1 –Karar Destek Sistemi’nin verilen kararların doğruluğuna etkisi

Yöntem	Yanlış yanıt verildi/Yanıt yok	Kısmen/Destekle yanıt verildi	Tam yanıt verildi	p
KDS kullanmadan	80 (%53,3)	34 (%22,7)	36 (%24)	<0,001
KDS kullanılarak	2 (%1,5)	23 (%15,3)	125 (%83,2)	

Senaryolar süre parametresine göre değerlendirildiğinde KDS kullanmanın yanıtlama süresinde herhangi bir değişiklik yaratmadığı görülmüştür. (Tablo 2).

Tablo 2 –Karar Destek Sistemi’nin karar verme süresine etkisi

Yöntem	Ortalama	Standart Sapma	p
KDS kullanmadan	24,02	5,23	0,138
KDS kullanılarak	26,63	4,39	

Katılımcıların 10 maddeden oluşan Web Sitesi Kullanılabilirlik Ölçeği'ndeki ifadelere katılma düzeylerine göre ölçek skoru hesaplanmıştır. Kullanılabilirlik skoru $85,67 \pm 8,89$ (70-100) olarak bulunmuştur. Web sitesi değerlendirme anketinde katılımcıların Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesi ile ilgili genel memnuniyet düzeylerini belirtmeleri istenmiştir. 15 hekimin 10'u (%67) memnuniyet düzeyini "çok beğendim", 5'i (%33) "beğendim" olarak belirtirken, hiçbir hekim memnuniyet düzeyini "beğenmedim" veya "hiç beğenmedim" olarak belirtmemiştir.

Son olarak katılımcıların web sitesiyle ilgili olumlu ve olumsuz özellikleri belirtmeleri istenmiştir. Web sitesinin en çok beğenilen özelliği "kullanım kolaylığı" olmuştur. Bunun yanında "hızlı yanıt alma", "bilgilerin açıklığı", "düzenli olması", "eğitici olması" ve "teorik bilgilerin pratiğe dönüştürülmesini sağlama" da web sitesinin beğenilen özellikleri arasındadır. Site genel olarak görsel açıdan çekici, içerik olarak kapsamlı bulunmuştur. Bazı katılımcılar ise web sitesinin daha çok şekil içermesini, animasyon veya videoların eklenmesini önermişlerdir. Hiçbir kullanıcı web sitesinden çıkarılmasını düşündüğü bir özellik belirtmemiştir.

4. Tartışma

Bilgisayar destekli teknolojiler, hekimlerin klinik bilgiye daha hızlı şekilde erişmeleri için kullanılan yöntemlerden biridir. Bununla beraber, kılavuzların bilgisayar ortamında sunulması, hekimlerin kılavuz kullanma sıklıklarını ve bağlılıklarını, performanslarını, bununla beraber kararların kalitesini artırmaktadır [25-36]. YBÜ'lerde klinik kılavuzlara olan bağlılığın incelendiği çok merkezli nitel bir çalışmada katılımcılar kılavuz seçimi ve önceliklendirmede, basit kılavuz formatlarının seçiminde ve kılavuzları elektronik ortamda uygulamada geliştirilecek stratejilerle kılavuz uygulamanın daha başarılı olacağını öne sürmüşlerdir [37].

Tıpta belirli bir sağlık problemi için farklı tedavi yaklaşımları bulunmaktadır. Her ülke, her şehir hatta her sağlık kuruluşu bu yaklaşımlardan kendi belirlediklerini uygulamaktadır. KKDS'lerin kabulünü sağlamak için kullanıcıların ilgi ve ihtiyaçları incelenmeli, kullanıcılar karar verme ve uygulama süreçlerine dahil edilmelidir [38]. 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.

Literatürde KKDS'lerin uygulandığı birçok çalışma mevcuttur. Ancak bu çalışma, hekimlerin tercihleri doğrultusunda hazırlanan birçok KKDS'nin, kılavuzların ve skorların bir arada web ortamında sunulduğu ve değerlendirildiği ilk çalışmadır. Aynı zamanda bu çalışma Türkiye'deki YBÜ'lerde KDS'lerin uygulandığı ve değerlendirildiği ilk çalışmadır.

Çalışmanın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bunlardan ilki geliştirilen sistemin Hastane Bilgi Sistemi ile entegre olmamasıdır. Yapılan bir sistematik değerlendirme çalışmasında otomatik olarak yönlendirilen KKDS'lerin, kullanıcının yönlendirdiği KKDS'lere göre hekim performansını daha fazla iyileştirdiği bulunmuştur [35]. 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 branşlarda görev alan 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 [39, 40] farklı sağlık kuruluşlarından ve farklı branşlardan hekimlerle ulusal bazda fikir birliği sağlanmış kılavuzlarla hazırlanan KDS'ler ile bu sistemlerin ülke çapında yaygınlığı sağlanabilir. Kılavuzları oluşturan hekim sayısının artması, daha kısa sürede daha çok kılavuz ve KDS'lerin oluşturulmasını da sağlayacaktır.

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 [41, 42]. 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 [43-45], kullanıcı bağlılığının sürekli izlenmesi ve kullanıcı sayısını artırmak için devamlı olarak personelin teşvik edilmesi [46] gerekmektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada, yoğun bakım hekimleri için hasta kabulü, tanı ve tedavi kararlarında yardımcı olacak bir web sitesi geliştirilmiştir. Yoğun Bakım Karar Destek Web Sitesiyle hasta bakımında standardizasyon sağlamak, hekimlerin hastalarla ilgili kararlarına yardımcı olmak, eğitimleri ve akademik çalışmaları için katkı sağlamak amaçlanmıştır. Sitenin hastalarla ilgili verilen kararların doğruluğunu artırdığı fakat karar verme süresinde değişikliğe yol açmadığı bulunmuştur. Bununla beraber web sitesinin kullanılabilirliğinin ve kullanıcı memnuniyetinin yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu sistemlerin tam anlamıyla benimsenmesi için uygulamanın sürekli izlenmesi ve kullanıcıların gereksinimleri doğrultusunda düzeltmeler veya eklemeler yapılması gerekmektedir. Yalnızca intranet ortamından erişilen web sitesi, değerlendirme çalışması sonucunda elde edilen bilgiler ışığında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra özel bir web adresiyle internet ortamında sunulacaktır. Daha uzun vadede ise geliştirilen uygulamanın klinisyenlerin performansına ve sağlık bakım kalitesine etkisinin ve etkinliğinin belirlenmesi için değerlendirme çalışmaları yapılabilir.

Türkiye'de mevcut tanı-tedavi KDS'leri sınırlı sayıdadır. Özellikle Yoğun Bakım Üniteleri gibi yüklü miktarda ve değişik tiplerde veri üretilen bölümlerde daha fazla KDS'ye ihtiyaç vardır. Web teknolojileri KDS'lerin araştırılması ve yenilikçi KDS'lerin geliştirilmesi için yeni fırsatlar sunmaktadır. Web-tabanlı KDS'lerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesine odaklanan daha fazla çalışma yapıldıkça bu tür uygulamalar yaygınlaşacaktır [47].

6. Teşekkür

Yoğun Bakım alanında bilgileriyle bize destek veren ve bu çalışmanın oluşmasında büyük katkıda bulunan başta Doç. Dr. Levent DÖŞEMECİ ve Arş. Gör. Gözen COŞKUN olmak üzere tüm Akdeniz Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda görev yapan hekimlere teşekkür ederiz.

7. Kaynakça

- [1] Hewitt-Taylor J. Clinical guidelines and care protocols. *Intensive Crit Care Nurs.* 2004; 20, (1 Suppl): 45-52.
- [2] Brent, C. et al. The Challenge of Variation in Medical Practice. *Pathology and Laboratory Medicine* 1999; 124, (7 Suppl): 1001-3.
- [3] Thomas KW, Dayton CS, Peterson MW, Evaluation of Internet-Based Clinical Decision Support Systems. *Med Internet Res.* 1999; 1(2): e6.
- [4] Berner ES, Hannah KJ, Ball MJ. Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, Springer-Verlag New York Inc, 1998, Secaucus NJ.
- [5] Sittig DF, Wright A, Osheroff JA et al, Grand Challenges in Clinical Decision Support. *Journal of Biomedical Informatics* 2008; 41: 387-392.
- [6] Morris, A. Algorithm-based decision-making Tobin JA, eds. *Principles and Practice of Intensive Care Monitoring.* New York: McGraw-Hill, 1998: p. 1355-1381.
- [7] Martich GD et al, Clinical Informatics in Critical Care. *J Intensive Care Med* 2004; 19(3): 154-163.
- [8] Lapinsky, S.E., Weshler, J., Mehta, S., Varkul, M., Hallett, D., Stewart, T. Handheld Computers in Critical Care. *Crit Care* 2001; 5 (4 Suppl): 227-31.
- [9] Çelik L. Karar Destek Sistemlerinin Karar Verme Sürecindeki Rolü (Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İncelenmesi). Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul.
- [10] Thomas KW, Dayton CS, Peterson MW, Evaluation of Internet-Based Clinical Decision Support Systems. *J Med Internet Res.* 1999; 1(2): e6.
- [11] Berner ES, Hannah KJ, Ball MJ. Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, Springer-Verlag New York Inc, 1998, Secaucus NJ.
- [12] Sittig DF, Wright A, Osheroff JA et al, Grand Challenges in Clinical Decision Support. *Journal of Biomedical Informatics* 2008; 41: 387-392.
- [13] Smith G, Nielsen M, ABC Of Intensive Care Criteria For Admission. *BMJ* 1999; 318(7197): 1544-47.
- [14] Wang Y, The Cognitive Process of Decision Making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence* 2007; 1(2): 73-85.
- [15] Wikipedia, Decision Making, http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_making#cite_note-reason-0, 11.08.2009.
- [16] Ask Dan!, What is the Need for Decision Support?, <http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&id=185>, 12.08.2009.
- [17] Buhisi NI, Abu Naser SS, Dynamic Programming as a Tool of Decision Supporting. *Journal of Applied Sciences Research* 2009; 5(6): 671- 76.
- [18] Adam F, Humphreys P, Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies, IGI Publishers, 2008, Hershey, PA.
- [19] Turban E, Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems, Macmillan, 1995, NY.
- [20] Şahin M, Yönetim Bilgi Sistemi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2003, Eskişehir.
- [21] Medsker L, Design and Development of Expert Systems and Neural Networks, Macmillan, 1994, NY.
- [22] Keen Peter GW, Morton MS, Decision Support Systems: An Organizational Perspective Reading, Addison-Wesley, 1982, MA.
- [23] Özel D, Bilge U, Saka O. Yoğun Bakımda Klinik Kılavuzlar: Bir Üniversite Hastanesindeki Hekimlerin Tercih ve Tutumları. V. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, 13-16 Kasım 2008, Belek, Antalya.
- [24] Brooke J. SUS - A Quick and Dirty Usability Scale. <http://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf/> Last accessed: 8th August 2010.
- [25] 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.

- [26] 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.
- [27] Thomas KW, Dayton CS, Peterson MW, Evaluation of Internet-Based Clinical Decision Support Systems. *J Med Internet Res*. 1999; 1(2): e6.
- [28] Anderson JD, Increasing the Acceptance of Clinical Information Systems. *MD Computing* 1999; 16: 62-65.
- [29] 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.
- [30] Ebell MH, Hale W, Buchanan JE et al, Hand-Held Computers for Family Physicians, *Journal of Family Practice* 1995; 41: 385-392.
- [31] Tierney WM, Overhage JM, Takesue BY et al: Computerizing Guidelines to Improve Care and Patient Outcomes: The Example of Heart Failure. *AMIA* 1995; 2: 316-322.
- [32] Greco PJ, Eisenberg JM: Changing Physicians' Practices. *New England Journal of Medicine* 1993; 320:1271-74.
- [33] Linnarsson R, Decision Support for Drug Prescription Integrated with Computerbased Patient Records in Primary Care. *Medical Informatics (London)* 1993; 18: 131-142.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] Madhukar HT et al, A Computerized Clinical Decision Support System as a Means of Implementing Depression Guidelines. *Psychiatric Services* 2004; 55(8): 870-885.
- [42] 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. *IJMI* 2004; 73: 357-362.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] Power DJ, Web-Based and Model-Driven Decision Support Systems: Concepts and Issues. AMCIS 2000, Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California.

8. Sorumlu Yazarın Adresi

Deniz ÖZEL. Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi AD, Antalya, Türkiye.
E-posta: denizozel@akdeniz.edu.tr