

B5. Ferhat Sayım, Abdullah Şahin, Volkan Polat, II.
Uluslararası Sağlıkta Performans Ve Kalite Kongresi dahilinde
"II. Uluslararası Sağlıkta Performans Ve Kalite Kongresi
Bildiriler Kitabı Cilt 1" bildiri kitabındaki "Kamu Sağlık
Kurumlarında Yeni Sistemlere Geçiş Kararları Öncesi
Ekonomik Analiz:Merkezi Radyolojik Görüntüleri Arşivleme
Sistemi Örneği", 314-328 ss., Antalya, Türkiye, Nisan 2010

KAMU SAĞLIK KURUMLARINDA YENİ SİSTEMLERE GEÇİŞ KARARLARI ÖNCESİ EKONOMİK ANALİZ: MERKEZİ RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLERİ ARŞİVLEME SİSTEMİ ÖRNEĞİ

Ferhat Sayım¹, Abdullah Şahin², Volkan Polat³

Özet

Teknolojinin, sağlık alanındaki yaptığı değişiklikler, insan sağlığını önemli ölçüde etkilemiştir. Teknolojinin hızlı gelişimi sebebiyle PACS projesi, radyoloji biliminde önemli bir yere sahip olma yolunda ilerlemektedir. Sağlık sektöründeki köklü değişikliklerle, Sağlık hizmetlerinin kolaylaştırılması ve hizmet kalitesinin artırılmasına çalışılmaktadır. Sağlık bilgi sistemleri standartlarının oluşturulması ve etkin sağlık teknolojilerinin kullanımının sağlanması, Sağlıkta Kalite Yönetimi için önemlidir. Sağlık sistemi içerisinde kaynak kullanımı, verimlilik ve maliyetler açısından PACS projesi önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmada radyoloji alanında son yıllarda adı duyulan Radyoloji Arşivleme Sistemi(PACS) ile ilgili tanımlar ve kavramlar hakkında bilgi verilecektir. İstanbul'da kurulması düşünülen sistem ile ilgili bilgi verildikten sonra PACS ile ilgili yapılmış olan çalışma örneği aktarılarak, görüntüleme servislerinin kaliteli, etkin çalışmasının yanı sıra maliyet açısından da fayda artış imkanları araştırılmaktadır. Bulgular doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Radyoloji, HL7, DICOM, PACS, Fayda Maliyet Analizi, SWOT Analizi

ECONOMIC ANALYSIS BEFORE THE DECISIONS OF TRANSITION TO NEW SYSTEMS IN PUBLIC HEALTH ORGANIZATIONS – THE EXAMPLE OF PICTURE ARCHIVING AND COMMUNICATION SYSTEM (PACS)

Abstract

The technological changes in health areas affected the human health so much. The PACS Project have been moving to be the important shareholder in radiology science with rapid technological development. It is being tried to make the present of health service easier and to improve the quality of service by fundamental changes in health sector. To create standards of health information system to provide to using of Smart Health, technology and its information are so important for quality management of health. PACS is great shareholder in the system of health in terms rational resource utilization, efficiency and costs.

In this study, the definitions and conceptions about Picture archiving and Communication System (PACS) will be given. The works have been explained about PACS and the analysis of how using more quality and efficiency researched after giving information about the system, which is being thought to establish in Istanbul.

Key Words: Radiology, HL, DICOM, PACS, The Analysis of Cost –Benefit, SWOT Analysis

1. Yrd. Doç. Dr., Yalova Üniversitesi, fsayim@yalova.edu.tr

2. İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü,

3. Arş. Gör., Yalova Üniversitesi, vpolat@yalova.edu.tr

1. GİRİŞ

Gerek sağlık teknolojisindeki gelişmeler gerekse de ülkemizde uygulamaya alınan Sağlıkta Dönüşüm Programı sonrasında sağlık harcamalarının bütçeden aldığı pay giderek artmaktadır. Ayrıca yapılan altyapı ve cihaz yatırımları sağlık sisteminin hemen hemen her sürecinde bir takım teknoloji yenilemelerini ve süreç değişikliklerini zorunlu kılmaktadır. Artan sağlık harcamaları sağlık kurumlarının verimlilik ve sonuçlara dayalı etkinlik ölçümlerini giderek daha fazla gündeme getirmektedir. Zaten hızla gelişen bilgi teknolojileri ve tıbbi teknoloji bu değişim süreçlerini körüklemektedir. Koruyucu hizmetler, teşhis ve tedavi süreçleri giderek daha fazla teknoloji yoğun hale gelmektedir. Sağlık hizmetlerinde istihdam edilen personel sayısına bakıldığında hizmetin üretiminde emeğe bağlılığın azaldığı söylenemeyecektir, işgücü ihtiyacının özellikle yardımcı sağlık personeli ve teknik elemanlar açısından daha fazla arttığını söyleyebiliriz.

Sağlık hizmetlerinin hemen her kademesinde kullanılan görüntüleme hizmetlerinde artan çeşitliliğe karşın verimliliğin artırılması ve karışıklıkların en aza indirilmesi önem arz etmektedir. Aşağıda ayrıntılı inceleyeceğimiz PACS sisteminin bilgi depolama, yazılım ve iletişim imkanlarının gelişmesine paralel olarak ve yukarıda bahsettiğimiz arayışın sonucunda geliştiğini ifade ediyoruz. Bu yönüyle teknik yönü ağır basan bir proje niteliğindedir. Ancak teknik altyapının doğru kurgulanması, gereksiz ya da yetersiz yatırımların önüne geçilmesi açısından, kullanım süreçlerinin ele alınması ve tartışılmasında fayda vardır.

2. MEVCUT DURUMDA RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME

Son yıllarda radyolojik görüntülerin belli hastane ya da hastane gruplarında ortak bir yazılımla ve erişim imkanlarıyla arşivlenmesi/görüntülenmesine başlanmıştır. Ancak şu ana kadar süregelen ve devam eden uygulamadan kısaca bahsetmekte fayda görüyoruz.

2.1. Görüntülerin Alınması

Görüntü herhangi bir objenin uygun materyaller üzerindeki geçici veya kalıcı izdüşümüdür. Tanımındaki “obje” kavramı; görüntüsü alınacak insan, hayvan bitki ve araç-gereç gibi nesnelere, “uygun materyal” kavramı ise görüntünün geçici veya kalıcı olarak oluşturacağı film, fotoğraf kâğıdı, florsan ve TV ekranları gibi uygun zeminleri ifade eder. Bir objenin radyolojik olarak görüntülenmesi için enerji ve görüntü alıcıya gereksinim vardır. Radyolojik görüntüler hastalığın teşhis, tanı ve tedavisi amacı ile kullanılır. Görüntüler genel anlamda, optik, gölge, dijital ve diğer görüntüler olmak üzere dört başlık altında toplanabilir. Dijital görüntüleme yöntemleri, enerji ve görüntü alıcının objeye göre konumuna bakılarak sınıflandırılmıştır.

Transmisyon; Burada enerji objeyi boydan boya geçerek görüntü alıcıya düşürülür ve görüntü oluşturulur. Enerji vücudun bir tarafında, görüntü alıcı ise diğer tarafındadır.

Emisyon; Enerji vücudun içinde, görüntü alıcı ise vücudun dışarısındadır.

Refleksiyon; Enerji ve görüntü alıcı vücudun dışında ve aynı taraftadır.

Röntgen ve Bilgisayarlı Tomografide Transmisyon, MR’da Emisyon, Ultrasonda ise Refleksiyon prensibine göre görüntü oluşmaktadır.

2.2. Görüntülerin Saklanması ve Kullanılması

Daha önceleri görüntüleme sonucu alınan filmler ve görüntüler ya hastaya teslim edilmek ya da hastaya ait bir dosya açılarak hastanede arşivlemek yolu ile saklanıyordu. Dolayısı ile zaman içerisinde filmlerin değişik dış koşullar sonucu bozulması veya hastada ya da hastanede kaybolması söz konusu idi.

Görüntülerin başka doktorlar ya da başka sağlık merkezlerince istenmesi hatta aynı doktorca bir başka muayenede istenmesi durumunda, ilgili kuruma ulaştırılması zor ya da mümkün olmayabilmekte, güven sorunu ortaya çıkmakta ya da görüntünün eski olabileceği değerlendirilmektedir. Dolayısı ile genellikle hastadan tekrar görüntü talep edilmektedir. Bu durum henüz eskimemiş filmler açısından hem zaman hem de maddi kayba sebep olmaktadır. Ayrıca eski görüntülere ulaşılamaması ya da kullanılmaması hastanın hikayesinin sağlıklı şekilde oluşturulamaması sonucunu doğurmaktadır.

3. PACS SİSTEMİ

3.1. Tanımlar

Radyolojik görüntüleri arşivleme ve iletişim sistemi; (Picture Archiving And Communication System; PACS) randevu, tetkiklerin kabul ve onay işlemleri, kayıt, raporlama süreci, cihazlarda iş listesinin oluşturulması, veri provizyonu ve ses tanıma gibi işlemlere karşılık gelecek şekilde düzenlenir. RIS-PACS ile kritik bilgiye hızlı ulaşım, özellikle acil servis ve ameliyathanelerde tanı zamanının kısalması, görüntülerin tetkiki yapan radyolog ile tetkiki isteyen klinisyen tarafından hızla paylaşılabilmesi, filmlerin ortadan kaldırılarak işletme ve depolama maliyetlerinin azaltılması sağlanabilmektedir. Ayrıca web sunucular aracılığı ile diğer kurumlara görüntü transferi olanaklı olabilmektedir. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda RIS-PACS varlığının % 50'lerin üzerinde iş zamanında azalma sağladığı belirtilmiştir (Şenol vd., 2007: 3).

3.2. PACS'nin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

1980'lerin başında Radyoloji Birliği üyeleri PACS (picture archiving and communication system) ilk kez ortaya atılar. Fakat bu sistemi çalışır kılmak için gerekli depolama üniteleri, görüntüleme istasyonları, bilgisayar işlemcileri ve veri tabanları, görüntü alım sistemlerinden çok daha fazla kompleks yapıda idi. Son 20-25 yılda ki teknolojiadaki gelişim sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğini kolaylaştırmıştır. Bileşenlerle ilişkili teknolojiler olgunlaşmış ve bunların uygulamaları radyolojinin ötesine, sağlık bakım dağıtım sistemine geçmiştir. Özellikle 1996'dan bu yana PACS ile ilgili önemli olaylar meydana gelmiştir. İlk olarak birçok büyük ve küçük çapta PACS sistemlerinin kurulmasının olumlu sonuçlar verdiği belgelenmiştir. İkinci olarak, sağlık bilimlari yöneticileri, birçok yıldır devam eden PACS eğitimi sayesinde, operasyonlarının gerçekleştirilmesinde PACS sistemlerinin kullanılmasının öneminin farkına varmışlardır. Üçüncü olarak, Amerikan Askeri Birimleri MDIS projesindeki başarısından dolayı, beş yıl için 800 milyon dolar ayırarak DIN/PACS II projesine başlamışlardır. Yeni fonun da, PACS'e eklenmesi bu alanda büyümeyi teşvik etmiştir. Dördüncü olarak, Tıpta dijital görüntüleme ve iletişim (Digital Imaging and Communication in Medicine – DICOM) standart hale gelmiş ve bütün üreticiler tarafından kabul edilmiştir (Yıldırım ve Arıöz, 2005:3). Son yıllarda bilgi teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde PACS hastanelerdeki günlük iş akışına entegre olmuştur. Bu entegrasyon DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ve HL7 (Health Level 7) standardı kullanılarak sağlanmaktadır (Huang, 2004:39).

3.3. İllintili Diğer Sistemler

3.3.1. Hastane Bilgi Sistemi (HBS)

HBS sağlık kuruluşlarında başlıca 3 amaç için kullanılan bilgisayar tabanlı bir sistemdir:

- Hastanedeki klinik ve medikal hastalarının takip edilmesinin desteklenmesi
- Hastanenin günlük iş akışının yönetilmesi(finansal, personel, ödemeler vs.)
- Hastane performansının ve maliyetlerinin değerlendirilmesi ve uzun dönem tahminlerinin yapılması

Bir sağlık kurumundaki radyoloji, patoloji, eczane, klinik laboratuvarlar ve diğer üniteler gibi pek çok klinik departman, hastanenin genelinden farklı olarak kendi içinde operasyonel gereksinimlere sahiptir. Genellikle operasyonların yürütülmesini sağlayan bu bilgi sistemleri HBS çatısı altındadır. Diğer departmanları kendi bilgi sistemlerine sahip olabilirler ve bazı ara yüz mekanizmaları bu sistemler ve HBS arasında ki bilgiyi bütünleştirir. Örneğin Radyoloji İşletim Sistemi(RİS) önceleri HBS sisteminin bir parçası iken sonraları radyoloji operasyonlarının gereksinimlerini karşılamada yetersiz kaldığı için bağımsız olarak geliştirilmiştir. Fakat bu iki sistemin bütünleşmesi sağlık kuruluşunun toplam fonksiyonel kullanımı açısından oldukça önemlidir (Huang, 2004:308).

3.3.2. HL7 (Health Level Seven)

Bilişim Teknolojilerinin sağlık alanında kullanılmaya başlamasıyla sağlık organizasyonları yazılım şirketlerinden kendi ihtiyaçlarına göre yazılım talep etmeye başladılar. Bu durum ise mevcut yazılım ile yeni yazılım arasında entegrasyon problemi doğurmaktaydı. Kurumlar ilk başta iki sistemin entegrasyonuna yönelik başka bir çözüme yönelmekte idi. Fakat daha sonra yeni sistemlerin yapıya eklenmesi bu problemi ve çözümünü daha zor ve masraflı kılmaktaydı. Sorunun çözümü için, HL7 konsorsiyumu çalışmalarına 1987 yılında başlamıştır (Sağlık Net Klavuzu, sagliknet.saglik.gov.tr).

Health Level Seven (HL7), Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (American National Standards Institute; ANSI) tarafından akredite edilmiş, sağlık bilişimi alanında standart geliştiren kâr amacı gütmeyen, bağımsız bir organizasyondur (SDO: Standards Developing Organization). HL7 yıllardır pek çok standart geliştirmiştir. Temel olarak sağlık bilgilerinin elektronik olarak iletişimini sağlayan mesajlaşma standartlarını üretir (Channin, 2009:89).

Temel amacı çoklu kullanıcılardan gelen bilgileri bilgisayar uygulamaları arasında arayüzde birleştirmektir. Bu standart sağlık hizmetlerinde ki HBS, RIS ve PACS gibi bilgi sistemleri arasında kullanılabilir bir bilgi formatı ve protokol üzerinde durmaktadır (Huang, 2004:171).

3.3.3. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) standardı, tıbbi görüntü ve bu görüntüye ilişkin bilginin iletimi için geliştirilmiş ve şu anda en yaygın olarak kullanılan bir endüstri standardıdır. DICOM görüntü formatı, siyah-beyaz görüntüde 65536 (16 bit) gri düzeyi destekleyerek görüntüleme cihazlarından elde edilen görüntünün sağlıklı görüntülenmesini sağlar. Bu açıdan, DICOM formatındaki görüntüleri JPEG ya da BMP gibi formatlara çevirmek veri kaybına sebep olacağından, DICOM formatını görüntüleyebilen yazılım kullanımı önemlidir. DICOM yalnızca görüntü verisini değil, görüntü elde parametrelerini (örn. Hasta pozisyonu, görüntü, kesit aralığı, pozlandırma paramet-

releri vs.) de içerir. Bu bilgi verisi, pek çok görüntü işleme tekniklerinin(Örnek olarak 2(iki) Boyutlu kesit görüntülerden 3 (üç) Boyutlu görüntü elde edilmesi gibi.) uygulanmasına ve görüntünün sağlıklı yorumlanmasına yardımcı olur (Selver vd., 2005:250).

DICOM standardı uyumluluk isteyen aygıtların birlikte çalışabilirliğini kolaylaştırır. Özellikle (Sahin, 2009:25):

- Birleşik veri ve komutların anlamlarını ifade eder.
- Dosya servislerinin anlamlarını, dosya biçimlerini ve çevrim dışı iletişim için bilgi dizinlerini ifade eder.
- Standardın hayata geçirilmesinin uyum gereksinimlerini açıkça tanımlar. Özellikle uyum cümleciği, birlikte çalışılacak uyum gösteren diğer aygıt için tanımlanan fonksiyonlar için yeterli bilgiyi belirtmelidir.
- Ağ çevre birimlerindeki işlemleri kolaylaştırır.
- Yeni servislerin katılımına açık yapıdadır. Bu yüzden gelecekte geliştirilecek olan tıbbi görüntüleme uygulamaları için desteği kolaylaştırır.
- Uygulanabilir bulunan uluslar arası standartlar kullanılır ve uluslararası standartların kurulmuş dokümantasyon yönüresine riayet eder.

3.3.4. Radyoloji İşletim Sistemi (RİS)

RİS bir radyoloji departmanının günlük operasyonlarını yönetmesine olanak sağlayan bir yazılımdır. HBS'den veya elle girilen emirleri alır (Ralston ve Coleman, 2009:36). RİS departman içerisindeki tüm bilgisayar sistemlerini birbirine bağlar ve asli görevi olarak departmanın dünya ile bağlantısı noktasında çözüm sunar. Dolayısı ile departman içerisindeki en kompleks sistemdir (Hirschorn, 2006:4). Hastaların ve yapılan tetkiklerin tüm bilgileri kayıt altına alınabilir. Grup tetkikler tanımlanarak aynı grup altındaki tetkiklere ulaşılabilir. Hastaların tanı ve tedavileri birincil sağlık kurumları tarafından sağlanamadığında sevk edildiği sağlık kurumu tarafından hizmetin talep edildiği sağlık kurumuna yönelik hazırlanmış ve bütün birimler ile uyumlu çalışan bir programdır.

4. İSTANBUL PACS PROJESİ

Radyoloji bölümünde yapılan tanı çalışmalarının ve bu çalışmaların iş akışlarının daha verimli bir şekilde elektronik ortamda yapılabilmesini sağlayacak alt yapıların kurulmasını hedeflemek amacıyla yapılması planlanmaktadır.

Yukarıda tanımlanan çerçevede İstanbul İli Eğitim Araştırma ve Devlet Hastaneleri'nde üretilen tıbbi görüntüleri ve radyolojik raporları uluslararası standartlarda arşivleyecek, uydu hastanelerin, merkez hastanelerden veya gelecekte kurulabilecek raporlama merkezlerinden rapor isteği yapmalarını sağlayacak, hastane içerisinde ve / veya dışarıyından elektronik ortamda raporlara ve imajlara erişimini sağlayacak merkezi bilgi sistemlerini kurmak hedeflenmektedir(İ.S.M., 2009:3).

4.1. PACS Projesinde Merkez ve Uydu Hastane Kavramı

Mevcut sağlık sisteminde; tedavi protokolleri gereği hastaneler buldukları alan, bölge özellikleri, çalışma kapasitesi, hasta ve nüfus dağılımı v.b sebeplerle 1., 2. ve 3. basamak Tedavi Hizmetleri basa-

makları olarak belirli bir idari şemaya göre sınıflandırılmışlardır. Eğitim Araştırma Hastaneleri, bu idari sınıflandırma ile Tedavi Hizmetleri kapsamında merkezi bir statü oluşturmakta ve Merkez Hastane kapsamında değerlendirilmektedir. Merkezi hastanelerde bu kapsamda, Merkez hastaneye bağlı uydu hastaneler olarak dağılım göstermiştir. İşte bu sınıflandırma çerçevesinde aşağıda belirtilen şemalarda görüldüğü gibi PACS Sisteminde de bu şekilde idari bir sınıflandırmaya gidilmiştir.

Tablo 1. Merkez hastaneler ve bu hastanelere bağlı uydu hastaneler tablosu

BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM ve ARAŞT. HASTANESİ (MERKEZ)
Bakırköy Ruh Ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Başakşehir Devlet Hastanesi
Çatalca Bölge Devlet Hastanesi
Büyükçekmece Devlet Hastanesi
Silivri Devlet Hastanesi
Selimpaşa Devlet Hastanesi

İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ (MERKEZ)
Yedikule Göğüs Hastalıkları Devlet Hastanesi
Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Süleymaniye Doğum ve Kadın Hastalıkları Devlet Hastanesi
Bakırköy Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi

ŞİŞLİ ETFAL EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ (MERKEZ)
Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İstinye Devlet Hastanesi
Sarıyer Devlet Hastanesi
Kâğıthane Devlet Hastanesi
Şişli Devlet Hastanesi
Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İl Özel İdaresi Ağız ve Diş Hastalıkları Hastanesi
Sait Çiftçi Kamu Sağlığı Merkezi

GÖZTEPE EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ (MERKEZ)
Erenköy Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Devlet Hastanesi
Erenköy Ruh Sağ. Devlet Hastanesi
Göztepe Ağız Diş Hastalıkları Hastanesi
Ümraniye Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
Kartal Koşuyolu Kalp Damar Cerrahisi ve Kalp Damar Hast. Eğit. ve Araştırma Hastanesi

Kaynak: İstanbul Sağlık Müdürlüğü, PACS Projesi Teknik Dokümanları

Sağlık Bakanlığının da çok önem verdiği projede HBS'nin RBS ve PACS ile HL7 standardında entegrasyonun sağlanması ve HBS ile koordineli çalışması planlanmaktadır. Bu proje ile İstanbul İli Eğitim Araştırma ve Devlet Hastaneleri'nde Radyoloji Klinikleri'nde gerçekleşen tanı çalışmalarının ve bu çalışmalara ait iş akışlarının elektronik ortamda gerçekleşmesi için gerekli alt yapının oluşturulması planlanmaktadır. Yukarıda adı geçen dört Merkez hastanede veya İstanbul ili dâhilinde başka bir yerde kurulacak rapor merkezleri ile bu hastanelere bağlı uydu hastanelerden gelen radyolojik görüntülerin raporlanması ve ilgili hastaneye iletilmesi düşünülmektedir. Ayrıca bu proje ile İstanbul İli Eğitim Araştırma ve Devlet Hastaneleri için uzun süreli merkezi dijital bir imaj(görüntü) arşivi oluşturulacaktır. Bir diğer hedef sevk ile başka hastanelere gönderilen hastaların randevu süreçlerini düzenlemek ve hastanın tetkik imajlarının ve raporlarının İstanbul'daki ve gerekli altyapı kurulduğunda diğer illerdeki Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastaneler arasında paylaşılmasını sağlamaktır (S.B. B.İ.D.B., 2008:2). Bu bağlamda İstanbul İli Eğitim Araştırma ve Devlet Hastaneleri'ndeki görüntüleme cihazlarının hastaneler tarafından bu veri alışverişine ve PACS'a uygun hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

4.1.1. Genel İş Akışı

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nün koordinasyonunda iki adet veri depolama merkezi kurulması planlanmaktadır. Levent ilçesinde kurulacak Veri Merkezi tüm hastaneler için yönetme, kontrol etme, denetleme ve müdahale amaçlı da kullanılabilir durumda olacaktır. Bakırköy'de kurulacak olan diğer Veri Merkezinin, Levent Veri Merkezinin yedeklemesini yapma amaçlı kullanılması planlanmaktadır.

Merkez hastanelere ve bağlı uydu hastanelere gelen tüm hastalar, hastanelerde hali hazırda çalışmakta olan Hastane Bilgi Sistemi'ne kaydolduktan sonra, radyolojik tetkik isteği HBS üzerinden yapılacaktır. Hastanın demografik bilgileri ve istek bilgisi merkezi Radyoloji Bilgi Sistemi'ne gelecektir. Radyoloji Bilgi Sistemi merkezi olarak çalışacak ve veritabanı ve ilgili donanımları Levent Veri Merkezi'nde yer alacaktır. Hastanelerde Radyoloji Bilgi Sistemi'ne ait sunucu bulundurulmayacaktır.

Tetkik için randevulama, Merkezi RBS üzerinden otomatik yapılacaktır. Levent veri merkezi tarafından tüm randevular ve hastanelerin doluluk oranları izlenebilecektir ve yetkili kişiler gerektiğinde müdahale edebileceklerdir. Merkez hastanelerin ve bağlı uydu hastanelerin, diğer hastanelerin randevularını görme ve gerekli durumlarda bu hastaneler için randevu verme işlemleri yetki bazlı olacaktır.

RBS üzerinden hastanın bilgilerinin diğer hastaneler ile paylaşımı için hastadan onay alınacaktır. Hastanın ıslak imzalı onay formu tarandıktan sonra RBS üzerindeki hasta dosyasına eklenecektir (Sağlık Bakanlığı, 2004:46).

Merkez hastanelerde bağlı uydu hastanelerde radyolojik tetkik tamamlandıktan sonra, yapılan tetkike ait görüntüler hastanede bulunan yerel arşive gönderilecektir. Hastanede bulunan yerel arşiv kendisine gelen görüntüleri otomatik olarak Levent Veri Merkezi'ne gönderecek ve kısa süreli arşiv amaçlı kendi üzerinde de saklayacaktır. Levent Veri Merkezi de bu verileri Bakırköy'deki Veri Merkezi'ne yedekleme amaçlı gönderecektir (İ.S.M., 2009:5).

4.1.2. Raporlama İş Akışı

Merkez hastanelere bağlı uydu hastanelerde bulunan Radyolog, raporlama yapacak ise, hastanede bulunan iş istasyonunu ve merkezi RBS sistemini kullanarak raporlama yapabilecektir. Bu sebeple, merkez hastanelere bağlı uydu hastanelerde özellikleri ileride tanımlanmış en az bir (1) adet raporlama iş istasyonu bulunacaktır.

Merkez hastanelere bağılı uydu hastanelerde yapılan tetkiklerin raporlarının merkez hastanelerde veya kurulacak raporlama merkezlerinde yazılacağı durumlarda, uydu hastane merkez hastaneye talepte bulunacak, böylece merkez hastanedeki radyologlar bu tetkike ait rapor isteğini kendi iş listelerinden raporlayabileceklerdir. Merkez hastanelerde veya kurulacak raporlama merkezlerinde bulunan yetkili kişiler uydu hastanelerde raporlanmış ve raporlanmamış tetkikleri görebileceklerdir.

Merkez hastanelerde veya kurulacak raporlama merkezlerinde bulunan radyologlar, görüntüleme Levent Veri Merkezi'nde bulunan merkezi arşiv üzerinden erişecek ve yine merkezi RBS sistemini kullanarak raporlama yapacaklardır. Rapor talebi yapan uydu hastaneler, rapor onaylandıktan sonra hastaya ait tetkik görüntülerini ve bu görüntüleme raporları merkezi RBS ve PACS sistemi üzerinden görüntüleyebileceklerdir.

Hasta için istenen tetkik, tetkikin istendiği hastanede yapılamıyor ise, hasta ilgili hastaneye sevk edilecektir. Bu durumda tetkik, merkezi RBS üzerinden sevk edilecek hastaneye otomatik olarak randevulama yapılacaktır. Sevk yapılan hastanede hastanın tetkik isteği ve bilgileri merkezi RBS üzerinden görüntülenecek, tetkik tamamlanacak, tetkike ait görüntüler hastanede bulunan yerel arşive gönderilecektir. Yerel arşiv görüntüleri Levent Veri Merkezi'nde bulunan merkezi arşive otomatik olarak gönderilecek, kısa süreli raporlama amaçlı kendi arşivinde de tutacaktır. Levent veri merkezi de bu verileri Bakırköy veri Merkezi'ne yedekleme amaçlı gönderecektir.

Sevk yapılan hastanedeki radyolog merkezi RBS üzerinden hastanın diğer hastanelerde yapılmış ve merkezi arşivde bulunan önceki tetkiklerini de merkezi RBS ve arşiv sisteminden göreberek, raporlamasını merkezi RBS üzerinden yapacaktır. Merkezi RBS üzerinden raporlama işlemi yapıldıktan ve rapor onaylandıktan sonra, sevk talebi yapan hastanedeki Klinikyenler ve Radyologlar tarafından, rapor ve görüntüleme erişilebilecektir.

5. SİSTEME İLİŞKİN ÖRNEK FAYDA MALİYET ANALİZİ

Fayda Maliyet analizinin iki temel özelliği vardır. Alanın genişliği ve zaman çerçevesinin uzunluğudur. İlk özellik bir programın bütün fayda ve maliyetlerini içermesi, diğeri ise uzun bir süre için bile pratik olabilmesidir. Fayda Maliyet analizi, bir proje yada bir projeler serisinin fayda ve maliyetlerini ölçmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, belli bir proje ile ilgili rasyonel ve tutarlı bir süreç için gerekli olan koşulları sağlar. Bu analizin temeli bir projenin faydalarının maliyetlerini geçtiği durumda, bu projenin yapılabilir olarak kabul edilmesidir. Bu analize fayda ve maliyetler arasında; bir proje içinde ya da farklı projeler arasında fayda ve maliyet karşılaştırmaları yapılması yoluyla harcama/ yatırım konusunda karar verilmektedir. Eğer tercihler farklı alternatif projeler arsında yapılacak ise bu durumda en büyük net faydaya sahip olan projeye seçilecektir. Tabii bu fayda ve maliyetler para ile ölçülebilen fayda ve maliyetlerdir. Fayda Maliyet analizi, bir projenin avantaj ve dezavantajları arasındaki dengeyi gösterir. Bu denge aslında piyasada kapalı bir şekilde oluşur (Mutlu ve Işık, 2005:120-121).

Fayda maliyet ya da etkinlik analizlerini yaparken sadece rakamların konuşturulması ve matematiksel modellemelerin de yeterli olacağı elbette düşünülmemelidir. Finans piyasalarında bu günlerde en çok konuşulan konulardan biri “Karanlık odalarda matematiksel hesaplamaları yapan doktoralı risk yöneticilerinin başarısız olması” (Purcell, 2010) şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla analizler yapılırken matematiksel hesaplamaların yanısıra bizzat sahada bulunan hizmet sunucusu ve talep edicilerin de yapacağı swot analizi benzeri beyin fırtınalarına elbette ihtiyaç olacaktır. Sonrasında bu analizlerde ortaya çıkanların mümkün olduğunca ölçülebilir hale getirilmesi önem kazanmaktadır.

Yatırımların geleceğe yönelik trendlere uygun yönlendirilmesini oldukça önemli görüyoruz. Günü-müzde çok konuşulan konulardan biri de uzmanlaşma ve değişken maliyete dayalı büyüme stratejileri olmaktadır. Bu öngörüde, gelecekte sabit yatırımlar riskli görülmekte, değişken maliyetleri yönetmek daha önemli görülmektedir. Üretimi değişken yatırımlara bağlamak hem profesyonel hizmet almak açısından hem de etkin risk yönetimi açısından tercih edilir hale gelecektir (Nalbantoğlu: 2010). Ön-görü bu haliyle gerçekleşirse ileride değişken maliyetleri yönetmek giderek daha ön plana çıkacaktır.

5.1. Maliyet Fonksiyonu

Maliyet genellikle hedeflenen sonuca ulaşmak için katılanların ya da vazgeçilenlerin parasal ifadesi olarak görülür. Ulaşılmış olan veya ulaşılmak istenen her farklı sonuç için ayrı bir maliyet söz konusu olabilir (Büyükmirza, 2000:47). Gider, işletmeye ekonomik bir yarar sağlamak üzere yapılan bir harcama veya tüketim anlamındadır. Bu harcamanın ya da varlık veya hizmet tüketiminin işletmeye ekonomik yarar sağlaması, işletmenin kuruluş amacına doğrudan veya dolaylı biçimde katkıda bulunması demektir (Oğuz vd., 2007:1-2). Maliyeti oluşturan bireysel gider kalemleri incelendiğinde, bunların iş hacmiyle olan bağlantıları açısından esas itibarı ile üç ana grupta toplanabildikleri görülür (Büyükmirza, 2000:54).

Tablo 2. Gider çeşitleri

Sabit Gider	Kısa dönemde iş hacminden bağımsız	
Değişken Gider	İş hacmi ile yakından ilişkili	
Karma Gider	Yarı Değişken Gider: Sabit kısmı da bulunan ve iş hacmi ile bağlantılı artan gider	Yarı Sabit Gider: Belirli faaliyet aralıkları arasında sabit, aralık değiştiğinde sıçrama gösteren gider

Biz burada maliyet fonksiyonu ile ilgili tanımlara daha fazla girmeksizin literatürdeki yaygın ayrımlara göre maliyet fonksiyonunu ifade etmeye çalışacağız.

Toplam Maliyet = Değişken Gid. + Sabit Gid. + Yarı Değişken Gid. + Yarı Sabit Gid.

Sabit giderler, yarı değişken giderlerin sabit kısmı ve yarı sabit giderler toplamını (b) terimi ile değişken giderler, yarı değişken giderler ve değişken gider olarak düşünülen yarı sabit giderlerin yaklaşık değişme oranları toplamını (a) terimi ile iş hacmini de (x) terimi ile gösterirsek aşağıdaki şekilde yazabiliriz (Büyükmirza, 2000:309):

Toplam Maliyet = ax + b

5.2. Pacc Sistemindeki Temel Maliyet Unsurları

Bu sistem ile alınması hedeflenen cihaz ve yazılımların listesi “Sistem Bileşenleri” tablosunda gösterilmiştir.

Tablo.3 Sistem bileşenleri tablosu

Ürün	Adet	Gider Türü
1- Yazılımlar		
a- RBS Yazılım lisansın(Hastanenin kendi içerisinde olacak. Hastane sayısı arttıkça artıyor.)	192	SG.
b- PACS Yazılımı	1	SG.
c- Web tabanlı Raporlama İş İstasyonu Yazılımı (Webten verilecek şifre yoluyla heryerden erişim.)	Sınırsız	SG.
2- Donanımlar		
a- RBS Donanımı (cluster)n(B.Köy-Levent)	2	SG
b- PACS Donanımı (Leventteki istasyon için ve 8 sene süreli öngörülüyor.)	10	SG
c- Harici Veri Depolama Sistemin(Bakırköy yedekleme için ve 8 sene öngörülüyor)	10	SG
d- İkincil Kopyalama Sistemi(Verilerin aynı zamanda disketlerde saklanabilmesi için)	1	SG
e- Raporlama İş İstasyonu Donanımı (Raporlama Yapacak Doktorlar İçin)		
Çift 5 MP Monitorlün (MR tetkikleri için)	4	YS
Çift 3 MP Monitorlü	29	YS
Renkli LCD Monitör	33	YS
3- Dijital Diktasyon Sistemi (Raporlama Yapacak Doktorlar İçin)		
a- Ses Kayıt Sistemi (Doktor Modülü)	39	YD.
b- Ses Kayıt Sistemi (Sekreter Modülü)	19	YD.
c- Ses Tanıma Sistemi (10 merkezi istasyon)	10	YD.
4- CD Baskı ve Etiketleme Sistemi (Bakırköy ve Levent İçin)	2	
5- Film Tarayıcı(Merkez Hastaneler İçin)	10	SG
6- Rack Kabinet + KGS (Serverlerin Konulduğu Kabin ile UPS)	13	SG

Kaynak: İstanbul Sağlık Müdürlüğü PACS Sistemi Teknik Dokümanları

5.2.1. Donanım ve Yazılımlar

Girdi, iletişim ve arşivlerin işlenmesi süreçlerini kapsar. Merkezi donanımlar (yönetim, dağıtım, görüntülerin depolanması için bilgisayar vs.), kontrol birimleri, iş istasyonları, kayıt birimleri, yazıcılar, iletişim araçları (ağlar ve veri iletişimi), yedekleme birimleri ve tamir bakım giderlerini kapsar. Yazılım maliyetleri ise işletim sistemleri, veritabanı yönetim sistemleri, veri iletişim sistemleri, uygulama, ağ yönetimi, işlem, sunum ve görüntü depolanması için gerekli yazılımların maliyetlerini, paket programları ve lisans ücretlerini kapsar.

5.2.2. Personel

Genel olarak rutin işler, yönetim ve destek birimleri, iş istasyonlarının kurulumu ve yazılımların uygulanması, sistemlerin öğretilmesi ve bakım için gerekli olan personelleri kapsar. Sosyal güvenlik giderleri ve maaşlar olmak üzere ödeme yapılır. Burada Personel unsurları PACS öncesi ve sonrasında değişim oluşturmayaacağı için hesaplamalara dahil edilmeyecektir.

5.2.3. Barınma

Isıtma-soğutma, güvenlik, elektrik, temizlik, vergiler ve mekân maliyetlerinden oluşur. Fakat burada barınma başlığında incelenmesi ve maliyete etkileyen unsurları PACS öncesi ve sonrasında değişim oluşturmayaacağı düşünülerek hesaplamalara dahil edilmemektedir.

5.3. Sistemin Devreye Alınması İle Oluşacak Giderlerin Dağılımı

Yukarıda saydığımız giderlerin hepsi hesaplamaya katıldığında merkezi proje yönetimi açısından şu şekilde dağıtmayı uygun gördük:

Tablo 4. Gider dağılımı

Sabit Gider	Sistem Yönetimine İlişkin Personel Giderleri, Donanım ve Ana Yazılım Giderleri,	
Değişken Gider	Kontrol Birimleri Harcamaları, Veri iletişim sistemleri,	
Karma Gider	<u>Yarı Değişken Gider:</u> İletişim ve Arşivleme Sistemlerinin İşletimi ve Gözden Geçirme Maliyetleri, Veritabanı Yönetim Sistemleri,	<u>Yarı Sabit Gider:</u> Uygulama Yönetimi Giderleri, Ağ yönetimi giderleri, Kullanıcı Sayısı Artışına Bağlı Altyapı Yatırımları ve Personel Giderleri

5.3.1. Örnek Hesaplama

Bu konuyla ilgili bir çalışmada İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi için yapılan hesaplamalarda bir röntgen filminin değişken maliyeti 3,99 TL, ele alınan dönem için çekimlerin toplamı ise 2.052.663,48 TL olarak bulunmuştur. Fakat bu film maliyeti ile toplam 25 adet film banyo cihaz maliyeti (397.500,00TL/5yıl=79.500,00 TL) ve yıllık bakım maliyeti (150.000,00TL) eklendiğinde Toplam Yıllık Maliyeti 2.282.163,48 TL olarak hesap edilmektedir.

Bu çalışmada İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi için PACS'ın yaklaşık 1 yıllık Maliyeti 1.063.333,33 TL olarak planlanmaktadır. Proje sonrasında maliyetlerde yıllık maktu 1.218.830,15 TL, nispi %53 düşme beklenmektedir. Bu çalışma belli bir dönem için bazı kısıtlarla yapılmış çalışmanın sonuç bölümüdür ve örnek olması açısından burada yer vermekteyiz.

5.4. Diğer Fayda Ölçümleri

5.4.1. Ölçümü Zor Görülen Dışsal Faydalar

- İş ortamında daha eksiksiz, sınırsız ve kusursuz veri kaydı.
- Her bir hasta için mevcut veriye çevrimiçi ulaşımı kolaylaştırma

- Gizlilik ve güvenliğin artması
- Elle yazılırken yapılan hataların azalması
- Veritabanında bulunan bilginin yönetim amaçları ve bilimsel araştırmalar için ulaşılabilir olması(istatistiksel analizlerin bilgisayar ortamında yapılması)
- Kurum ve kuruluşların sağlıkla ilgili verileri ortak kullanabilmeleri
- Kayıt ve raporlamada kolaylık
- İş memnuniyetinin, performansın ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artması olarak sıralanabilir.

5.4.2. Ölçümü Mümkün Görülen ve Maliyetleri Dolaylı Etkileyen Faydalar

- Bir Röntgen filmi çekimi yaklaşık olarak çekim ve banyo işlemleri ile birlikte 1 saati bulmakta ve hatalı Röntgen çekimi(Hastaya veya Tekniker/Teknisyen hatası) olursa ve raporlama süresi ile birlikte süre daha da uzamaktaydı. Çeşitli yazılımlar ve sistemin kendi kontrol mekanizmaları ve çekimlere özel otomatik modlarının olması, Röntgen çekimi ve Raporlama yapmak için ihtiyaç duyulan süreyi azaltmaktadır.
- Hastaların başvurdukları hastanede, istenen radyolojik tetkik için sıranın gelmemesi, cihazın arızası, cihazın o hastanede olmaması gibi nedenlerle başka bir kuruma gitmesi yada özel bir kuruma gitmesi maliyeti artıran bir unsurdur. Fakat sistemin entegre olması, uygun olan cihaza gerekli yönlendirme ile hem iş yükünü paylaştırmakta hem de hasta için maliyet ve zaman açısından daha etkin olmaktadır.
- Özellikle Radyoloji Hekimlerinin istihdamı sorunu iş istasyonları ile büyük ölçüde azalacaktır. Radyoloji çalışanlarının daha etkin kullanımı mümkün olacak ve gereksiz yerlerde yığılmanın önüne geçilerek etkin istihdam sağlanabilecektir.
- Radyolojide dijital görüntüleme uygulamalarının yapılması ve sonuçlarının kayıt edilip raporlanması arasındaki sürenin azalması olarak sıralanabilir.

5.4.3. Ölçümü Mümkün Görülen ve Maliyetleri Doğrudan Etkileyecek Faydalar

- Çekilen röntgen filimlerinin, yatan hasta veya adli vaka olması halinde arşivleme olmaktadır. Diğer filmler ise hastaya verilmekte ve filmler kaybolmakta veya zarar görebilmektedir. Sistemle arşivleme maliyetinin düşmesi ve her hastaya ait 8 yıllık çok geniş bir arşivin oluşması sağlanacaktır.
- Röntgen filmi, banyo işlemi maliyetinin ortadan kalkması
- Hastaneler bazında arşivleme sorunu, solüsyon ve artık maddelerle ilgili maliyetlerin daha merkezleşmesinin sağlanması kaynak kullanımında etkinliği artırabilecektir.
- Daha önceki kayıtlarla karşılaştırmanın daha kolay yapılabilmesi ve resim görüntü kalitesinin artırılması, radyolojik tetkiklerin çekimi, yorumlanma ve rapor süresinin azaltılması, erişimin daha etkin ve verimli olması, buna bağlı olarak uygun teşhisin konulup tedavi planlanması açısından kazanımlar sağlayacaktır.
- Rayolojik tetkikler nedeniyle alınan sarf ve demirbaş malzemelerin azalması nedeniyle malzeme yönetim sisteminin kontrolü daha etkin ve ekonomik olacaktır.

İstatistiki açıdan kayıt ve kontrol sağlanmış olacaktır.

- Yapılan tetkiklerin, eğitim amaçlı kullanılabilmesi ve geriye dönük tarama yapılabilmesi, hem eğitim maliyetini düşürmekte hemde aynı türde karşılaşılan hastalar için yeni teşhis ve tedavi protokollerinin oluşmasına, hem de erken teşhis nedeniyle tedavi maliyetlerinin azalmasına neden olabilecektir.
- Yapılan bütün tetkiklerin ve raporların kimler tarafından yapıldığının kaydının olması, sonradan oluşan hukuksal olaylarda kanıt niteliğinde olacaktır.
- Manyetik ortamlarda alınan filmlerin görüntü transferi, internet aracılığı ile olduğu gibi, merkezler arası kurulan özel ağlar sayesinde veya Cd olarak ta mümkün olup(Maliyetini, hasta cüzi bir miktarla karşılayarak temin edebiliyor.) aynı anda birden fazla yerde inceleme ve değerlendirme imkanı. (Akata, 2009:10).
- Özellikle acil durumlarda hekimler evlerinden dahi, hasta filmlerine erişebiliyorlar. Böylelikle hastaneye ulaşana kadar geçen zamanda tıbbi planlamalar yapabileceklerdir.
- Film ve film banyosu için gerekli kimyasal maddeler kullanılmadığından PACS Sistemi daha çevre dostu bir sistem olarak kabul edilebilir.

5.5. Sisteme İlişkin SWOT Analizi

5.5.1. S- Strength (Olumlu ve Güçlü Olan Özellikleri)

- Kusursuza yakın bir arşivlemenin olması ve maliyetlerinin düşmesi.
- Her bir hasta için mevcut veriye her açıdan ulaşımın kolay olması ve bununla ilgili maliyetlerin düşmesi,
- Hastaya ait verilerin 8 yıl saklanabilir olması ve aynı anda birden fazla kullanıcıyla kısa sürede bu verilere ulaşımın olması,
- Gizlilik ve güvenliğin eskiye göre daha iyi olması,
- Hasta hangi hastaneye giderse gitsin anında hasta bilgilerine ulaşımın olması,
- Teşhiste zamansal kazanımların olması,
- Raporlamada klavyeye dayalı yazımda yapılan hata ve eksikliklerin azalması ve iyi çıkmayan görüntü hatalarının azalması,
- Veritabanında bulunan bilginin yönetim amaçları ve bilimsel araştırmalar için ulaşılabilir olması(istatistiksel analizlerin bilgisayar ortamında yapılması)
- Kayıt ve raporlamada kolaylık
- İş memnuniyetinin, performansın ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artması olarak sıralanabilir.

5.5.2. W- Weakness (Olumsuz veya Zayıf Olan Özellikleri)

- İlk etapta çok maliyetli olarak görülmesi
- Bilgi eksikliği nedeniyle olumsuz yaklaşım
- Hasta bilgileri güvenliği konusunda bazı tehditlere maruz kalma ihtimali

5.5.3. O- Opportunity (İçte ve Dışta Sahip Olduğu Fırsatları)

- Personel hareketlerinde değişimler ve dolayısıyla maliyet kriterlerinde olumlu değişimlere açık olması
- Elde edilen hasta bilgileri ile tıp eğitimlerinin daha etkin ve verimli olması
- Elde edilen istatistiksel verilerle akademik çalışmaların yapılabilir olması
- PACS Projesinin temel kabul edilip, diğer Sağlık Hizmetleri'nde de benzer çözümlerin bulunması ve entegrasyonun sağlanarak genel sistem çözümleri'ne gidilmesi, sahip olduğu fırsatlardan bazılarıdır.

5.5.4. T- Threat (Olası Tehlike, Risk ve Piyasa Tehditleri)

- Hasta Bilgileri Güvenliği açısından, sürekli olarak yazılımsal ve donanımsal tehditlerin olması,
- Röntgen filmi, banyo cihazı satıcılarının stok fazlalığı veya pazar daralması nedeniyle mali anlamda sıkıntı yaşamaları,
- Olası kötü senaryoların iyi öngörülememesi sonucunda ortaya çıkan sistemsel ve donanımsal sorunlar,
- Sistemin çok kapsamlı bir sistem olması ve teknolojik yenilenme ihtiyacının karşılanmaması durumunda zamanla hantal bir yapıya dönüşme sorunu olabilir.

6. SONUÇ

Hiçbir analiz riskin sıfırlanması sonucunu doğurmayacaktır ancak kaliteli bir şekilde yapılan fayda maliyet ya da etkinlik analizleri elinden geleni yapmış yönetici için rahatlama ve alternatifleri görme fırsatını verecektir. Öncesinde risk analizine yönelik çalışmaların yeterince yapılmadığı yeni yatırım kararları sonrasında ortaya çıkan krizin yönetilmesi, en önemli uğraş halini almaktadır. Yani karar öncesinde risk yönetimi için yeterli risk analizi yapılmayınca, sonrasında krizi yönetmekle uğraşmakta ve maddi maliyetin yanında giderek büyüyen fırsat maliyetleri ile karşı karşıya kalınabilmektedir. "Risk Yönetimi" günümüz yönetim anlayışında ve ekonomi çevrelerinde giderek daha fazla gündeme gelmektedir. Bu konu özellikle yatırım kararları öncesinde daha fazla önem kazanmaktadır. İleride minimum riski yönetebilmek için yatırım öncesinde risk analizlerinin iyi yapılmış olması ve yatırım kararlarının buna göre alınması gerekli görülmelidir. Fayda maliyet ya da etkinlik analizlerini yaparken sadece rakamların konuşturulması ve matematiksel modellemelerin de yeterli olacağı elbette düşünülmemelidir. Finans piyasalarında bu günlerde en çok konuşulan konulardan biri "Karanlık odalarda matematiksel hesaplamaları yapan doktoralı risk yöneticilerinin başarısız olması" şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla analizler yapılırken matematiksel hesaplamaların yanısıra bizzat sahada bulunan hizmet sunucusu ve talep edicilerin de yapacağı swot analizi benzeri beyin fırtınalarına elbette ihtiyaç olacaktır. Bu analizlerde ortaya çıkanların mümkün olduğunca ölçülebilir hale getirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde çok konuşulan konulardan biri de uzmanlaşma ve değişken maliyete dayalı büyüme stratejileri olmaktadır. Bu öngörüde, gelecekte sabit yatırımlar riskli görülmekte, değişken maliyetleri yönetmek daha önemli görülmektedir. Öngörü bu haliyle gerçekleşirse ileride değişken maliyetleri yönetmek giderek daha ön plana çıkacaktır. Yukarıda bahsettiğimiz trend kurumların yatırımlarının yönlendirilmesinde büyük çaplı sabit yatırımlardan ziyade dışarıdan temin edebildiği hizmetler için değişken maliyete dayalı mal ve hizmet üretim sistemlerinin tercih edilmesi demektir. Dışarıdan hizmet alınan konularda büyük sabit sermaye yatırımı yapmış ve uzmanlaşma yoluna gitmiş firmalar ya da dev-

let kurumları ortaya çıkacaktır. Dışarıdan hizmet alımının nispeten çok olduğu durumlarda üretim maliyetleri kısmen yükselse de kurumun yön belirlemeye dönük hareket kabiliyeti artabilecektir. Bu şekilde uzmanlaşmak istediği konuya odaklanma, güncel gelişmelere göre çalışma şeklini ve yatırımlarını yönlendirme imkanları artacaktır. Bu açıdan bakıldığında herbir sağlık kurumunun ya da gruplarının radyolojik görüntülerin depolanması ve kullanıma hazır tutulması konusunda yatırıma girişi bu trende de aykırı olacaktır. Bu işin merkezi sistemle yapılması ülke ya da il merkezi idaresince daha büyük çaplı bir yatırımı gerektirse de hastanelerin bu hizmeti almasında standartların geliştirilmesi ve diğer sorunlara odaklanabilmeleri açısından avantajlar getirebilecektir. Aynı zamanda hastane yönetiminin operasyon kabiliyeti diğer alanlar için boşta kalacaktır. Gelişebilecek yeni trendlere çok çabuk uyum sağlayabilecektir. Yukarıdaki örnek analizimizde PACS projesi giderlerinin Sabit, Değişken, Yarı Sabit ve Yarı Değişken olarak ayrılmasının yapılacak benzer veya yeni analizlere kapı aralayacağı düşünülür.

KAYNAKLAR

- Akata, Deniz (2009), "PACS Analizi", Sunum Notları
- Büyükmirza, Kamil (2000), **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, Barış Yayınları, Ankara, s.47
- Channin, David S. (2009), "Practical Imaging Informatics: Foundations and Applications for PACS Professionals" içinde, **Standards and Interoperability**, Barton F. Branstetter IV (Ed.), Springer, New York, pp. 81-96
- Hirschorn, David S. (2006), "PACS: A Guide to Digital Revolution" içinde, **Introduction**, Dreyer, Keith J – Hirschorn, David S. – Thrall, James H. – Mehta, Amit (Ed.), Springer, New York, pp. 3-5
- Huang, H. K. (2004), **PACS and Imaging Informatics: Basic Principles and Applications**, Wiley-Liss Publication, New Jersey
- İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü (İ.S.M.), "PACS Projesi Dokümanları", İstanbul, 2009, s.1-3
- Mutlu, Ayşegül ve Işık, A. Kadir (2005), **Sağlık Ekonomisine Giriş**, Ekin Kitabevi, Bursa, s.120-121
- Nalbantoğlu, Mehmet (2010), Risk Yönetimi Zirvesi, 25 Şubat, İstanbul
- Oğuz, Başak, Gülkesen, K. Hakan ve Saka, Osman (2007), "Sağlık Bilgi Sistemlerinde Maliyet-Fayda Analizi", **Akademik Bilişim Kongresi Notları**, 31 Ocak-2 Şubat, Kütahya
- Purcell, Owen (2010), Risk Yönetimi Zirvesi, 25 Şubat, İstanbul
- Ralston, Matthew D. and Coleman, Robert M. (2009), "Practical Imaging Informatics: Foundations and Applications for PACS Professionals" içinde, **Introduction to PACS**, Barton F. Branstetter IV (Ed.), Springer, New York, pp. 33-49
- Sağlık Bakanlığı, "Türkiye Sağlık Bilgi Eylem Planı", Ekim, 2004, s.40-46
- Sağlık Bakanlığı, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Sağlık-Net Projesi, Başlangıç Klavuzu, 1.1, http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal_pages/notlogin/bilisimciler/docs/Yeni_Baslayanlar_icin_HL7.pdf, (09.05.2008), s.1
- Şahin, Abdullah, (2009), **Merkezi Radyolojik Görüntüleri Arşivleme Sisteminin Fayda Maliyet Analizi**, Beykent Üniversitesi, Basılmamış Y. Lisans Projesi
- Selver, M. Alper, Fischer, Felix, Kuntalp, Mehmet ve Hilen, Walter (2005), "Tıbbi Görüntü İşleme İçin Geliştirilmiş Java Tabanlı Bir DICOM Görüntüleme Yazılımı", **Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı Notları**, 25-27 Mayıs, İstanbul
- Şenol, Utku-Aktaş, Anıl-Saka, Osman.,(2007)"Radyoloji Bilgi Sistemi",**Akademik Bilişim Toplantısı**, 31 Ocak-2 Şubat, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya
- Yıldırım, Pınar ve Arıöz, Umut (2005), "PACS Analizi" **2.Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi**, 17-20 Kasım, Antalya