

## \*PACS SİSTEMİNİN KONVANSİYONEL SİSTEMLE HASTA- HEKİM- MALİYET AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON THE COMPARISON OF THE PACS SYSTEM FOR THE PATIENT-  
PHYSICIAN-COST BY THE CONVENTIONAL SYSTEM

<sup>1</sup>Remzi NİĞİZ,<sup>2</sup> İrfan KARADEDE, <sup>3</sup>Bayram İNCE, <sup>4</sup>Mehmet DOĞRU, <sup>5</sup>Ersin UYSAL

1-Prof.Dr.Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.DİYARBAKIR.

2- Prof.Dr.İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD.İZMİR.

3-Doç.Dr.Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD. DİYARBAKIR.

4-Y.Doç.Dr.Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. DİYARBAKIR.

5-Öğretim Gör.Dicle Üniversitesi Diyarbakır Teknik Bilimler Myo Bilgisayar Teknolojileri Bölümü DİYARBAKIR.

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı PACS sisteminin konvansiyonel sistemle karşılaştırıldığında hasta-hekim-maliyet açısından değerlendirilmesidir.

**Gereç ve yöntem:** Bu çalışmada 1000 hastadan her iki yöntemle de radyografiler alınmış ve daha sonra bu hastalara anket uygulanmıştır. Ankette süre, arşivleme kolaylığı, imaj kalitesi, hasta ve doktorun memnuniyeti ve maliyet üzerine iki sistemde kıyaslanması istenilmiştir.

**Bulgular:** İstatistiksel değerlendirmede non parametrik testlerden chi-square testi kullanılmış olup (chi-square:203,364 ) İstatistiksel anlamlık için  $p < 0,0001$  hesaplanmıştır.

**Sonuç:**Araştırmanın sonucu olarak, diş hekimliğinde PACS sistemlerinin kullanılması da bütün medikal birimlerde olduğu gibi hastalara, hekimlere ve kurumlara büyük faydalar sağlayacaktır diyebiliriz.

**Anahtar kelimeler:** PACS,Konvansiyonel Sistem,Radyografi

### Abstract

**Aim:**The aim of this study is to evaluate patient-physician-cost when PACS system is compared with conventional system.

**Materials and methods:**In this study, radiotherapy was taken by 1000 patients in both methods and then this disease questionnaire was applied.The questionnaire was asked to compare the time, ease of archiving, image quality, patient and doctor satisfaction and cost in two systems.

**Results:**For the statistical evaluation, the chi-square test was used for the non-parametric tests (chi-square: 203,364) and for the statistical significance  $p < 0,0001$  was calculated.

**Conclusion:** As a result of the research, we can say that the use of PACS systems in dentistry will provide great benefits to sicknesses, physicians and institutions as it is in all medical units

**Key words:** PACS, Conventional System, Radiography

### Giriş

Son zamanlarda bilgisayar ve yazılım alanlarındaki müthiş gelişmeler; bütün alanlarda olduğu gibi, tıp ve diş hekimliği dünyasında da önemini artırmakta ve hekimlere tanı koyma ve tedavi etme sürecinde büyük faydalar sağlamaktadır. Hasta Bilgi Sistemleri; medikal alanlarda, bilişim teknolojilerindeki ilk ve en önemli ürünlerden birisidir. Bu sistemler ile;

tahlil sonuçları, radyoloji sonuçları, MR (Magnetic Resonans) ve CT (Computed Tomography) sonuçları, hastanın demografik özellikleri, histolojik-patolojik preparatların sonuçları vb. kayıt altında tutulabilmektedir (1-4).

Farklı bölümlerden alınan kayıtların tek bir yerde depolanması çok büyük kolaylıklar getirmiştir. Hasta Bilgi Sistemleri; multidisipliner olan bütün tedavilerde, ilgili doktorların aynı verilere aynı sistemden ulaşmasını sağlamakla birlikte klinikler arasında bilgi alışverişini de hızlandırmıştır. Yine bu sistemler; hastaneler, klinikler ve diğer sağlık kuruluşlarının kağıt üzerindeki bürokratik işlemlerini azaltmış ve mali işlemleri takip etmeyi kolaylaştırmıştır (2,5,15).

### İletişim Adresi

Dr. Remzi Nigiz  
Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 21280  
Diyarbakır  
E-mail: remzin@dicle.edu.tr

\*Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nce desteklenmiştir (Proje No: 11-DH-065).

PACS (Picture Archiving and Comunication System); medikal radyografik görüntülerin arşivlenmesi, yeniden görüntülenebilmesi, dağıtımı ve sunumu için kullanılan yazılımlara verilen isimdir. Bu şekilde görüntülerin, ekonomik şekilde dijital depolama birimlerinde saklanabilmesi, istenildiği zaman dosyalara çok daha hızlı ve etkili bir biçimde erişilebilmesi amacıyla geliştirilmişlerdir. PACS sistemleri, geleneksel röntgen filmi bazlı çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkan tüm fiziksel engelleri ve zaman kaybı sorunlarını ortadan kaldırmaktadır. Tedavi görece hastaların röntgen filmlerini taşıması, gerektiğinde muhafaza etmesi, hastane birimleri arasında elde röntgen filmleri taşıması artık hastalar içinde de dert olmaktan çıkmakta, hastanedeki tüm birimlere götürülebilir tek bir merkez depolama ünitesi üzerinden ulaşılabilme kolaylığı sağlanabilmektedir(3,16).

Filmlerde zaman içinde görüntü bozukluklarının oluşması PACS sayesinde önlenilmekte ve teşhiste çok daha hızlı karar verilebilmektedir. Bu şekilde hizmet kalitesi artmakta ve hasta memnuniyeti, kurumlarda ortaya çıkabilecek maddi kayıp ve kaçaklarda büyük oranda azalabilmektedir(6). Hastaların sağlık bilgilerinin uzun süre dijital veriler elde edilerek saklanması ve gerektiğinde yetkisi olan personelin ulaşabilmesi bu sayede mümkün olabilmektedir.

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Hastanesinde, HBYS otomasyonu ve PACS hizmetleri 2011 yılından bugüne kullanılmaktadır. Bu sistemlere geçilmeden önceki ve geçildikten sonraki radyolojik görüntüleme sayıları aşağıda verilmiştir:

2006-2011 yılları arasında radyolojik görüntüleme sayıları  
Periapikal Hasta Sayısı: 65.699  
Periapikal Radyolojik Görüntü Sayısı: 89.778  
Panoramik Hasta Sayısı: 36.129  
Panoramik Radyolojik Görüntü Sayısı: 36.050  
Sefalometrik Hasta Sayısı: 4905  
Sefalometrik Radyolojik Görüntü Sayısı: 5108  
2011-2016 yılları arasında radyolojik görüntüleme sayıları

Periapikal Hasta Sayısı: 130.187  
Periapikal Radyolojik Görüntü Sayısı: 243.573  
Panoramik Hasta Sayısı: 184.360

Cilt / Volume 18 · Sayı / Number 1 · 2017

Panoramik Radyolojik Görüntü Sayısı: 216.469  
Sefalometrik Hasta Sayısı: 13.828  
Sefalometrik Radyolojik Görüntü Sayısı: 22.570

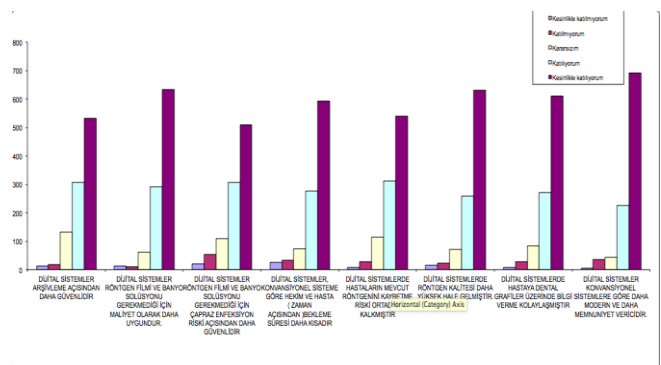
Bu istatistiklere göre radyolojik görüntüleme cihazlarında yapılan yenilikler hasta sayısında artış sağlayıp, hasta bekleme süresini azaltmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Konvansiyonel ve PACS sistemlerinin hasta-hekim-maliyet açısından kıyaslanması için 1000 hastadan her iki yöntemle de radyografiler alınmış ve daha sonra bu hastalara anket uygulanmıştır. Ankette süre, arşivleme kolaylığı, imaj kalitesi, hasta ve doktorun memnuniyeti ve maliyet üzerine iki sistemde kıyaslanması istenilmiştir. Anket Likert skalasına uygun olarak hazırlanmıştır (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum). Sorulara verilen cevaplar Tablo 1 ve Grafik 1’de gösterilmiştir.

| Sorular   | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|---|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| DİJİTAL SİSTEMLER ARŞİVLEME AÇISINDAN DAHA GÜVENLİDİR   | 12                      | 17           | 131        | 308         | 532                    |
| DİJİTAL SİSTEMLER RÖNTGEN FİLM VE BANYO SÜRESİNİ GERİ GERMEDİĞİ İÇİN MALİYET OLARAK DAHA UYGUNDUR.                  | 13                      | 11           | 62         | 291         | 603                    |
| DİJİTAL SİSTEMLER RÖNTGEN FİLM VE BANYO SÜRESİNİ GERİ GERMEDİĞİ İÇİN ÇARPAK EMİSYON RİSKİ AÇISINDAN DAHA GÜVENLİDİR | 20                      | 53           | 109        | 308         | 510                    |
| DİJİTAL SİSTEMLER KONVANSİYONEL SİSTEME GÖRE HEYAN VE HAŞTA (ZAMAN AÇISINDAN) BEKLEME SÜRESİ DAHA KISADIR           | 26                      | 33           | 73         | 276         | 592                    |
| DİJİTAL SİSTEMLERDE HASTALARIN NEVİCÜT RÖNTGENİNİ KAYBETME RİSKİ ORTADAN KALDIRILMIŞTIR                             | 8                       | 27           | 113        | 311         | 541                    |
| DİJİTAL SİSTEMLERDE RÖNTGEN KALİTESİ DAHA YÜKSEK HALE GELEMİŞTİR.   | 16                      | 23           | 72         | 259         | 620                    |
| DİJİTAL SİSTEMLERDE HASTAYA DENTAL GRAFLERİ ÜZERİNDE BİLGİ VERME KOLAYLAŞMIŞTIR                                     | 7                       | 27           | 84         | 271         | 611                    |
| DİJİTAL SİSTEMLER KONVANSİYONEL SİSTEMLERE GÖRE DAHA MODERN VE DAHA MEMNUNİYET VERİCİDİR.                           | 4                       | 35           | 44         | 226         | 691                    |

Tablo-1: Sorulara verilen cevaplar



Grafik-1: Sorulara verilen cevaplar

## Bulgular

Anket gönüllü hastalara uygulanmıştır. Ankete katılmaya kabul eden 1000 hastaya gerekli bilgiler verildikten sonra, verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir. Ki kare analizi

yapılan çalışmaların gözlenen ve beklenen değerleri arasındaki farklılığın anlamlılığını (istatistiksel olarak) test eden bir analiz yöntemidir.

Sorulan sorulara verilen cevaplardaki görülme sıklıkları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermiştir. İstatistiksel değerlendirmede non parametrik testlerden chi-square testi kullanılmış olup (chi-square:203,364) İstatistiksel anlamlılık için  $p < 0,0001$  hesaplanmıştır.

### Tartışma

PACS sistemleri ilk başlarda medikal görüntülerin saklanması amacı ile ortaya çıkmış olsa da, zamanla daha çok amaca hizmet etmeye başlamıştır (7,8,17-20). PACS sistemlerinden, son teknolojiler de göz önüne alındığında, beklentiler:

- Bütün ayrıntıları ile görüntülerin kaydedilmesi,
- Sistemlerin bellek miktarı sınırlandırılmamalı, gerektiğinde artırılabilir olmalı,
- Yazılım içeren bütün medikal sistemler ile uyumlu çalışabilmeli,
- Görüntüler uluslar arası formatlarda saklanmalı (DICOM, HL7),
- İstenildiği zaman ulaşılabilir olmalı,
- Yüksek performanslı olmalı,
- Güvenilir olmalıdır.

PACS sistemlerinin hastalar ve hastane açısından birçok faydası sıralanabilir. Bunu genel olarak ele alacak ve maddeler halinde sıralayacak olursak;

#### Hasta açısından:

- Hastanın tüm görüntüleri Küresel PACS sunucusu üzerinde saklandığı için önceki görüntülerle karşılaştırma yapılarak daha sağlıklı bir tıbbi değerlendirme mümkün olur.
- Hastalar, hekim kontrolüne gittiklerinde yanlarında film taşımak zorunda kalmazlar.
- Filmlerin zaman içerisinde çevresel şartlardan dolayı deforme olması söz konusudur, dijital filmler ise yıllarca ilk günkü gibi saklanabilir.
- Gerektiğinde görüntüler, yurtiçi ya da yurtdışı başka tıbbi merkezlere aktarılabilir.

#### Hastane açısından:

- Küresel PACS kullanılan ortamlarda film maliyetleri ve filme bağlı diğer maliyetler (banyo, solüsyon, zarf vs.) azalır, direk olarak maddi tasarruf sağlanır.
- Film arşivlemesinde kolaylık sağlamış olur; bütün görüntüler Küresel PACS'de saklandığından arşivde yer ve arşivden film bulma sorunu kalmaz.
- Özellikle adli vakaların yıllarca saklanma zorunluluğu nedeni ile bu vakalara ulaşmak ve istenen birimlere aktarma çalışmaları saniyeler sürer.
- Hasta ve hekim açısından süreç hızlanır, bekleme süreleri kısalmır.
- Network aracılığı ile daha kaliteli görüntü izleyebildikleri için hekimlerin değerlendirmeleri daha sağlıklı olur.
- İstenirse özellikle acil durumlarda hekimler, evlerinden dahi hasta filmlerine erişebilir, böylelikle hastaneye ulaşana kadar geçen zamanda tıbbi planlamaları yapabilir.
- Özellikle bir kaç ek binadan oluşan hastanelerde bir binada çekilen filmler diğer binadaki hekimlerce izlenebilir, tanı ve teşhis işlemleri fiziki mekândan bağımsız yapılabilir.
- Film ve film banyosu için gerekli kimyasal maddeler kullanılmadığından PACS Sistemi çevre dostu bir sistem haline gelmiş olmaktadır.

Diyarbakır Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde, hastalara yapılan anket sonuçları, hastaların memnuniyetini ortaya koymaktadır. Konvansiyonel sistemler hem maliyet, hem zaman, hem de işlevsellik açısından PACS sistemlerine göre maalesef daha zayıftırlar. Dijital sistemler hem arşivleme açısından daha güvenli, hem röntgen filmi ve banyo solüsyonu gerekmediği için maliyet ve çapraz enfeksiyon riski açısından güvenli, hem hasta ve hekimlerin fazla zaman kaybı ve bekleme açısından daha rahat, hem hastaların mevcut röntgenlerini kaybetme riskini ortadan kaldırıyor, hem de çok daha modern bir çalışma sistemi ve ortamı sağlıyor(17-21).

PACS sistemlerinin bütün bu önemli avantajlarına rağmen en önemli dezavantajı, bu

sistemlerin maliyetleri çok yüksek olmasıdır. Ayrıca Hasta Bilgi Sistemleri ile ortak bir noktada birleştirilmemiştir(9, 10,18).

PACS sistemlerinin en verimli şekilde çalışabilmesi için entegrasyon ve optimizasyon ilkelerine olabildiğince dikkat edilmelidir. PACS sistemlerinin hastane içindeki ve global olarak kullanılan Radyoloji Bilgi Sistemleri ile entegrasyonu çok önemlidir(11). Yine, eldeki mevcut altyapı, iletişim ağları, kullanılacak cihazlar, bilgisayarların özellikleri ve beklentiler göz önüne alınarak en uygun çözümü sağlayacak şekilde, esneklikte ve performansta optimize edilmelidir (12,21,22).

### Sonuç

Gelecekte hastanelerin ve bütün sağlık kuruluşlarının ortak ağ ile iletişim halinde olması, hastaların bütün medikal görüntü ve bilgilerinin değerlendirilerek vakanın tartışılabilmesine imkan sağlayacaktır. Ayrıca teknolojideki gelişmeler PACS sistemlerin gelişim ve dönüşümünü de hızlandırmaktadır(13). Bu sayede acil müdahale edilmesi gereken durumlar ciddi anlamda kolaylaşacaktır(14). Diş hekimliğinde PACS sistemlerinin kullanılması da bütün medikal birimlerde olduğu gibi hastalara, hekimlere ve kurumlara büyük faydalar sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- 1- Soğur E, Baskı BG. Intraoral dijital görüntüleme sistemleri. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.2011;21(3):249-254.
- 2- Nair MK, Pettigrew JC, Jr., Loomis JS, Bates RE, Kostewicz S, Robinson B, Sweitzer J, Dolan TA. Enterprise-wide Implementation of digital radiography in oral and maxillofacial imaging: the University of Florida Dentistry System. J Digit Imaging. 2009; 22(3):232-241.
- 3- Hecht M. Picture archiving and communication system. <http://ftp.cg.tuwien.ac.at/courses/eminar/WS2009/PACS.pdf>. Son erişim 16.10.2012.
- 4- Bryan S, Weatherburn GC, Watkins JR, Buxton MJ. The benefits of hospital-wide Picture archiving and communications systems: a survey of clinical users of radiology services. Br J Radiol. 1999;72:469-478.
- 5- Brent J. Liu, Fei Cao, Jianguo Zhang, H.K. Huang, Michael Z. Zhou, Gregory Mogel, 2001, Fault-tolerant PACS server design and evaluation, International Congress Series. 1230 (2001) 760-766.
- 6- Hidenobu Tachibana\*, Masahiko Omatsu, Ko Higuchi, Tokuo Umeda, 2006, Design and development of a secure DICOM-Network Attached Server, Computer methods and programs in biomedicine 81 (2006) 197-200.
- 7- Jianguo Zhang, Jianyong Sun, Johannes N 2002, PACS and Web-based image distribution and display, 27 (2003) 197-206.
- 8- Singh P, Davies T.A Comparison of cephalometric measurements: a Picture archiving and communication

- system versus the hand-tracing method- preliminary study. Eur J Orthod.2011; 33 (4): 350-353.
- 9- Tan S, Ahmad S, Moles D, Cunningham S. Picture archiving and communications systems ;a study of reability of orthodontic cephalometric analysis.2011;33:537-543.
- 10- Laprise NK, Hanusik R, Fitzgerald TJ, Rosen N, White KS. Developing a multi-institutional PACS archive and designing processes to manage the shift from a film to a digital-based archive. J Digit Imaging. 2009;22: 15-24.
- 11- Olbrish K, Shanken P, Rabe D, Steven L, Irizarry N. Four-year enterprise PACS support trend analysis. J Digit Imaging. 2011; 24(2):284-94.
- 12- Lee S, Lee T, Jin G, Hong J. An implementation of wireless medical image transmission system on mobile devices. J Med Syst. 2008;32(6):471-80.
- 13- Taberner R, Contesti T. Digital Photograph Storage Systems in Clinical Dermatology. Actas Dermosifiliogr.2010;101(4):307-314.
- 14- Bilgen S. Sağlık bilgi sistemleri. Türkiye ulusal enformasyon altyapısı proje ofisi yayınları. Ankara.1998.
- 15- Azzem ÖZKAN, "Hastane İşletmelerinde Maliyetleme Yaklaşımları", Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt 22, Sayı 2, 2003, s. 114.
- 16- Vahap Tecim, "Kamu Kurumlarında Etkin Yönetim İçin Bilişim Teknolojileri", Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt 17, Sayı 1, 2002, s. 144-145.
- 17- Dennis P. Curtin And Others, Information Technology: The Breaking Wave, Irwin/ Mc Graw- Hill, New York, 1998, p. 21.
- 18- Özlem Oktal, "Kurumsal Sistemlerin Uygulama Başarısını Etkileyen Değişkenlere Göre Dönüşüm Stratejilerinin Analizi", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1/2007, s. 79-80.
- 19- Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Management Information System (A Contemporary Perspective), Second Edition, Macmillan Publishing, New York, 1991, p. 125.
- 20- Hasan Kürşat Güleş, Musa Özata, Sağlık Bilişim Sistemleri, 1. Basım, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2005, a.g.e., s. 89.
- 21- Ayтуğ Boyacı, Mustafa Ulaş, "PACS ve Medikal Görüntülerin Sayısal Olarak Arşivlenmesi", <http://ab.org.tr/ab07/bildiri>, 30.06.2008.
- 22- Phillip V. Asaro, Garland H. Land, Joseph W. Hales, "Making Public Health Data Available to Community-Level Decision Makers, Goals, Issues, and a Case Report", Journal Of Public Health Management Practice, Volume 7, Number 5, 2001, p. 58.