

Uzaktan Sağlık Hizmetinde emaryolla.com ve Nöroşirürji Pratiğindeki Kullanımı: Metodolojik (Nitel Araştırmalar)

sendmri.com and Use for Neurosurgical Practice on Remote Health: Methodological (Qualitative Research)

 Özgür AKŞAN^a

^aİstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, İstanbul, Türkiye

Bu çalışma, II. Uluslararası Sağlıkta Yapay Zeka Kongresi'nde (16-18 Nisan 2021, Online) sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: emaryolla.com (uluslararası adıyla sendmri.com); tüm dünyada acil nöroşirürjikal temelli radyolojik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) görüntü değerlendirme hizmeti veren ücretsiz bir çevrim içi konsültasyon sistemidir. Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim [Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)] görüntüleri olan röntgen, bilgisayarlı tomografi, mamografi, sintigrafi ve diğer görüntülerin hepsi emaryolla.com'a yüklenebilir. Şu anda program beyin ve sinir cerrahisine hizmet verdiği için beyin cerrahisinin pratiğinde en çok görülen MRG verilerinin yüklenmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** 2016-2021 Ocak arasında yüklenen toplam hasta filmi sayısı 2.058'dir. Bu hastaların 712'sine anket uygulanmıştır. Bu ankette hastalara telefonda şikâyetleri ile ilgili sorular sorulmuştur. En çok yüklenen görüntü bel ağrısı şikâyeti ile lomber MRG'dir. Yaş ortalaması 42'dir. Hastaların 354'ü erkek, 358'i kadındır. Türkiye dışında 25 ayrı ülkeden konsültasyona cevap verilmiştir. **Bulgular:** Uzaktan sağlık hizmetinin öğelerinden biri olan emaryolla.com Linux tabanlı bir işletim sisteminde çalışması planlanarak, PHP programlama dili ile kodlanmıştır. HTML5, CSS3 ile desteklenmiş yer yer jQuery ve Ajax kütüphanelerinden faydalanarak "browser" üzerinden materyal gönderilmesi olanağı sağlanmıştır. Veri tabanı olarak MySQL veri tabanı kullanılmış olup, yazılım programlama adımında ortak bir Framework olan Codeigniter yapısı kullanılmıştır. **Sonuç:** Savaş hâli gibi acil durumlarda o ülke sağlık mensuplarının diğer ülke sağlık mensuplarına yardımı; teknik verilerinin yeterli olmadığı durumlarda radyolojik dataların hızla gözden geçirilip ivedi sağlık hizmetinin en hızlı şekilde verilmesi adına üzerinde çalışılan bir projedir. Bu tür sistemler tıbbi hız ve kapasiteyi artırırken aynı zamanda ikinci bir göz vazifesi görerek doğru karar vermeyi hızlandıracaktır.

ABSTRACT Objective: emaryolla.com (sendmri.com); It is a free online consultation system that provides emergency neurosurgical based radiological magnetic resonance imaging (MRI) image evaluation services all over the world. X-ray, computed tomography, mammography, scintigraphy and other images that are Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) images can all be uploaded to emaryolla.com. Currently, it is aimed to upload the most common MRI data in neurosurgery practice, as the program serves neurosurgery. **Material and Methods:** The total number of patient is 2,058 during between 2016 January 2021. Questionnaires were applied to 712 of them. In this questionnaire, patients were asked it about their complaints on the phone. The most loaded image is Lumbar MRI with the complaint of low back pain. The average age is 42. 354 of the patients are male and 358 of female. Response to consultation from 25 different countries. **Results:** emaryolla.com runs on Linux, coded with PHP. Supported by HTML5, CSS3. jQuery and Ajax libraries are used. MySQL database is used, Codeigniter structure is used in software programming. **Conclusion:** Help of healthcare professionals of that country to healthcare professionals of other countries in emergency situations such as war, emergency situation and online consult; it is a project that is being worked on in order to quickly review radiological data in cases. While such systems increase the speed and capacity of the treatment, they will also act as a second eye and speed up the right decision.

Anahtar Kelimeler: Manyetik rezonans görüntüleme; çevrim içi konsültasyon; nöroradyoloji

Keywords: Magnetic resonance imaging; online consultation; neuroradiology

Bu makalede anlatılacak olan emaryolla.com (uluslararası adıyla sendmri.com); tüm dünyada acil nöroşirürjikal temelli radyolojik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) değerlendirme hizmeti veren,

Türkiye çıkışlı ücretsiz bir çevrim içi konsültasyon sistemidir. Sağlık alanında hızlı müdahaleler için ülkeler arası hasta tanıtımı ve radyolojik veri paylaşımı için tasarlanmıştır. emaryolla.com internet tabanlı

Correspondence: Özgür AKŞAN

İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, İstanbul, Türkiye

E-mail: drozguraksan@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences.

Received: 07 Sep 2022

Received in revised form: 28 Sep 2022

Accepted: 06 Oct 2022

Available online: 02 Nov 2022

2146-9040 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

spesifik dosya aktarım hizmetidir. Dosya uzantısı bilgisayar sistemindeki ve uygulamaların hangi program ve işletim sistemi ile çalıştığını gösteren tanımlayıcı son ektir. Dosya adı uzantıları bir tür meta veri olarak kabul edilebilir. Bu sistemde emaryolla.com için spesifik dosya uzantısı Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim'dir [Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)]. Üstünyazı Önışlemcisi [Hypertext Preprocessor (PHP)] programlama dili ile kodlanmıştır. Hiper Metin İşaretleme Dili [Hypertext Markup Language (HTML5)], Basamaklı Stil Şablonları [Cascading Style Sheets (CSS3)] ile desteklenmiş yer yer jQuery (açık kaynak JavaScript kütüphanesidir) ve Ajax (Asynchronous JavaScript and XML-Extensible Markup Language) kütüphanelerinden faydalanarak "browser" üzerinden materyal gönderilmesi olanağı sağlanmıştır. Veri tabanı olarak MySQL (açık kaynaklı bir ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi) veri tabanı kullanılmış olup, yazılım programlama adımında ortak bir Framework olan Codeigniter yapısı kullanılmıştır.

emaryolla.com sisteminde sıkıştırma formatı olarak ".zip" kullanılmıştır. ZIP, kayıpsız veri sıkıştırmaı destekleyen bir arşiv dosyası biçimidir. ZIP dosya formatı, "PKWARE"den Phil Katz ve "Infinity Design Concepts"den Gary Conway tarafından tasarlanmıştır. ZIP dosya biçimi belirtimi, resmî olarak "APPNOTE-.ZIP Dosya Biçimi Belirtimi" olarak adlandırılmıştır ve 1990'lı yılların sonlarından beri PKWARE.com web sitesinde yayınlanmaktadır.¹

Medikal görüntüleme cihazlarından alınan bilimsel verilerin depolanması, görüntülenmesi ve analizinde kullanmak maksadı ile geliştirilmiş bir dijital veri formu standardıdır. Dünyada benzer internet tabanlı DICOM gönderme araçlarından bir örnekte Amerika'daki Philadelphia Çocuk Hastanesinde [The Children's Hospital of Philadelphia (CHOP)-USA] hizmet için kullanılmaktadır. CHOP, ABD'deki en iyi çocuk hastaneleri arasındadır.² CHOP internet sitesindeki "Sending Your Radiology Imaging Records Electronically" başlığı adı altında sayfasında "Click the Submit Imaging Records link" tıklanıldığından emaryolla sistemine benzer dosya seç butonu açılmaktadır.³ Sonuçta DICOM görüntülerini yükleyebileceğiniz şekilde mesaj almaktasınız. Sayfa

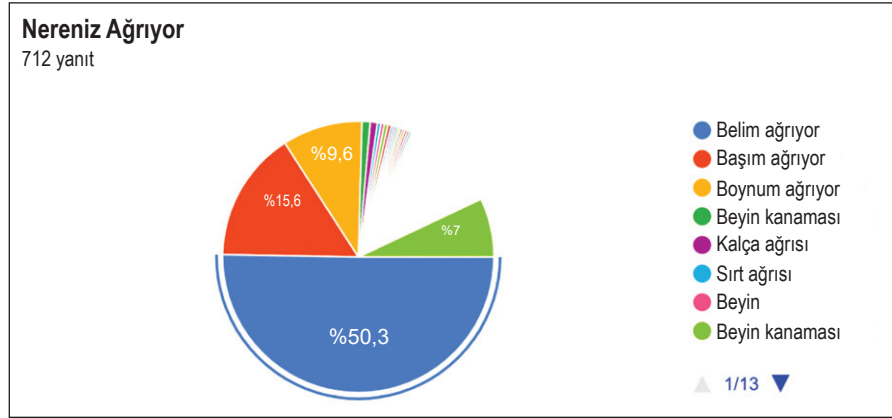
"Ambra Health" firması tarafından desteklenmektedir. "Ambra Health" medikal data ve radyolojik "image" yönetimi yapan bir bulut yazılım şirketidir.

İnternet tabanlı dosya aktarım yazılımları eğitim, savunma sanayi, ticaret, eğlence sektörü ve sağlıkta kullanılmaktadır. Telekonsültasyon programının, sade ve uzak yerlerde görev yapan doktorlar için değerli bir kaynak olduğu kanıtlanmıştır.⁴ Gelen hasta görüntüleri üzerinden radyolojik temelli olarak bulguların hepsi tespit edilmiştir. Bu sistemin temelinde raporlama mevcut olmayıp radyolog raporlaması yoktur. Sistem nöroşirürji hastalarının değerlendirilmesi için kullanılan bir araçtır. Raporlama olmadığı için hastalara geri dönüş telefonla sözel veya internet üzerinden görüntülü görüşme olarak bilgi verilmektedir. Birçok hasta radyolojik tanısı mevcut olan filmlerini yüklemektedir. Hastalara herhangi bir radyolojik metin verilmemektedir. Sistem tamamen ikincil bir görüş üzerine telefonla sözel veya internetten görüntülü konuşma şeklindedir. Görüntülerin tamamında çekildiği kurum tarafından verilmiş radyolojik raporlaması vardır. emaryolla.com radyolojik raporlama üzerine çalışmamaktadır ve emaryolla.com tarafından yazılı metin verilmemektedir. Görüntülerin tamamı ikincil bir görüştür. Sadece hastaya hastalığı ile ilgili yapılması gerekenler sözel ya da görüntülü görüşmeler ile sözel öneri şeklinde verilmektedir.

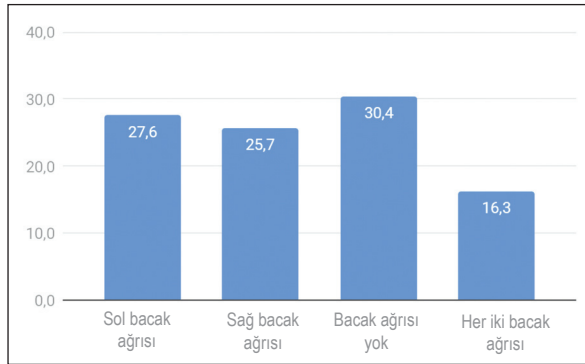
GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu araştırma uygulaması Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Etik Kurulu tarafından incelenmiş (tarih: 7 Eylül 2022, no: 07-01) ve 1964 Helsinki Deklarasyonu prensipleri ve sonraki değişikliklerine göre yapılmıştır. Hastalardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

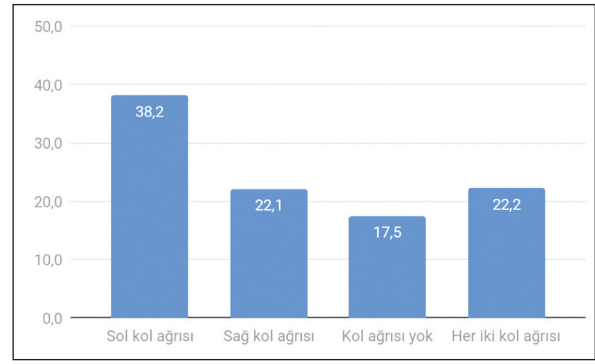
Bu çalışma emaryolla.com planlaması yapıldıktan sonra 2016 yılında ilk beta sürümü ile hayatına başlamıştır. Bugüne kadar sisteme yüklenen toplam hasta filmi sayısı 2.058'dir. emaryolla.com'daki 2.058 hastanın 712'sine anket uygulanmıştır. Bu ankette nöroşirürji ile ilgili şikâyetleri olan hastalara telefonda çeşitli sorular yöneltilmiştir. Nereniz ağrıyor sorusuna hastaların %50,3 ü bel ağrısı, %15,6'sı baş ağrısı, %9,6'sı boyun ağrısı olarak cevap vermiştir (Şekil 1). Bel ve bacak ağrısı olanlarda sol bacak %27,6; sağ bacak ağrısı %25,7'dir (Şekil 2). Boyun



ŞEKİL 1: Hangi bölgenin ağrıdığı hakkında yanıtlar.



ŞEKİL 2: Bel ağrısı olan hastalarda birlikte bacak ağrısının hangi tarafta daha yoğun olduğunu gösteren yanıtlar.

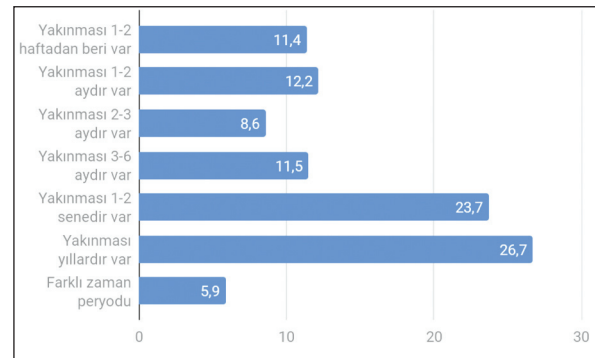


ŞEKİL 3: Boyun ağrısı olan hastalarda birlikte kol ağrısının hangi tarafta daha yoğun olduğunu gösteren yanıtlar.

ağrısı olanlarda ise %22,1'inde sağ kol ağrısı varken; %38,2'sinde ise sol kol ağrısı bulunmaktadır (Şekil 3). Şikâyet süresi olarak %26,7'si yıllardır, %23,7'si 1-2 senedir, %13,1'i 1-2 aydır, %8,6'sı ise 2-3 aydan beri yakınmalarının olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4).

BULGULAR

Sistemi kullanan kullanıcıların çoğu daha önce ilaç tedavisi aldığını belirtmiştir (%69,4). Hastaların %66,4'ü daha önce ağrıları için bir fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulandığını söylemiştir. Yüzde 23,9'una ise ameliyat veya algolojik işlem uygulanmıştır. Hastaların yaş ortalaması 42'dir. Anket yapılan hastalardan MRG gönderen hastaların 354'ü erkek, 358'i kadındır. Yurt dışından emaryolla.com (sendmri.com) vasıtası ile gelen filmler ülkelere göre ABD, Rusya, Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bul-



ŞEKİL 4: Yakınmasının ne kadar zamandır olduğunu gösteren yanıtlar.

garistan, Danimarka, Hollanda, Özbekistan, Mısır, Belçika, Ürdün, Kanada, İngiltere, İran, Fransa, Kazakistan, Portekiz, Birleşik Arap Emirlikleri, Lübnan, İtalya, Irak'tır. Sisteme 8 adet eksitus filmi "upload" edilip adli soruşturma için yardım istenmiş ancak sistemin çalışma prensipleri hakkında kişiler bilgilendirilmiştir. En uzak emaryolla.com (sendmri.com)

hastası Singapur'dan MRG'sini sisteme "upload" etmiş olup, ortalama Türkiye'ye uzaklığı 8.070 km'dir. Sisteme diğer ülkelerden MRG görüntülerini "upload" eden hastaların telefonlarına sistemde ek bir numara verilir. Platformlar arası çalışma özelliğine sahip anlık mesajlaşma ve haberleşme uygulamaları ile kişiler konu ile görevli mütercim tercümanlar aralığı ile aranır. Hekim hasta ve mütercim tercümanlar aracılığı ile yazılı veya görüntülü görüşme yapılır.

TARTIŞMA

Uzaktan sağlık hizmetinin (USH) ögelerinden biri olan emaryolla.com Linux tabanlı bir işletim sisteminde çalışması planlanarak, PHP programlama dili ile kodlanmıştır. HTML5, CSS3 ile desteklenmiş yer yer jQuery ve Ajax kütüphanelerinden faydalanarak "browser" üzerinden materyal gönderilmesi olanağı sağlanmıştır. Veri tabanı olarak MySQL veri tabanı kullanılmış olup, yazılım programlama adımında ortak bir Framework olan Codeigniter yapısı kullanılmıştır. Bu sayede gönderilmesi istenilen anlık görüntüleri formatlarına uygun bir şekilde toplayarak sıkıştırma işlemini yapması istenmiştir. Yurt içi göndericiler için emaryolla.com, yurt dışı göndericiler için sendmri.com web adresi konumlandırılmıştır. Sistem sade şekilde tasarlanmış olup amaç radyolojik data verilerinin en kısa zamanda emaryolla.com (sendmri.com) "server"larına ulaşmasıdır. emaryolla.com veya sendmri.com web adresine girildikten sonra DICOM verileri içeren radyolojik data CD'si bilgisayarın CD sürücüsüne takılır. Ekranda CD seç butonuna tıklanır. Açılan pencere ile birlikte CD seçilir. Ad, soyad, telefon yazılır. Yolla butonuna basarak CD radyolojik DICOM içeriği sisteme yük-

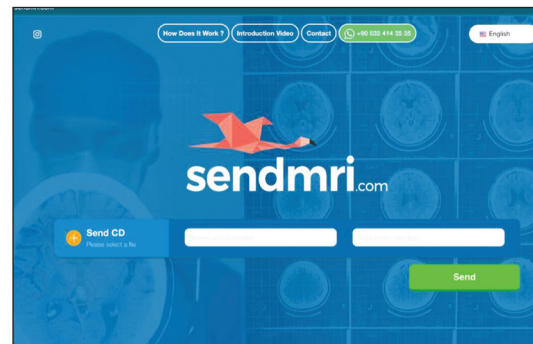
lenir (Resim 1, Resim 2). Ortalama yükleme süreleri içeriğin görüntü sayısına bağlı olmakla birlikte 10 dk'yı geçmemektedir. Standart lomber MRG yükleme süreleri 5-7 dk arasındadır. Yükleme işlemi tamamlandıktan sonra sistem "server"larından yönetici ve randevu departmanlarına mail gönderilir.

Yeni hastanın bilgileri ile hasta aranır. Hastanın neresi ağrıyor, tarafı, ne kadar zamandır yakınmalarının olduğu gibi anket soruları yöneltilir. Anket sonrası bu yanıtlar sisteme kayıt edilir. Sonrasında ilgili hekim ile görüşme başlatılır. Hekim radyolojik data verileri ve anket sonuçlarındaki hasta hikâyesine ait cevaplar ile destekli olarak hasta ile görüşmeye başlar. Ortalama 10-15 dk'lık hasta ile görüşme bitirilir. Gerekli önerilerde bulunulur. Her gün dünya nüfusunun %15,8'i baş ağrısı çeker.⁵ Büyük çoğunluğu yüksek gelirli ülkelerden gelen 357 yayından, aktif baş ağrısı bozukluğunun tahmini küresel prevalansı %52,0, migren %14,0, gerilim tipi %26,0 ve ≥ 15 gün/ay baş ağrısı için %4,6'dır. Bel ağrısı tüm dünyada erişkinlerde görülen önemli sağlık şikâyetlerinden birisidir ve yaşamları boyunca tüm erişkinlerin %50-80'inin 1 kez bel ağrısı şikâyeti çektiği bilinir.⁶ Boyun ağrısı da aynı bel ağrısı gibi sık yaşanan kasiskelet problemlerinden biridir ve tüm dünyada 1.000 kişinin 27'si bu şikâyetle giden bir spesifik hastalığa sahiptir.⁷ Hastalarımızda da baş, boyun ve bel ağrısı şikâyetleri literatür ile uyumlu idi.

Savaş hâlinde, acil durumlar, hastanın konsültan olarak danışmak istediği hastalık hâlleri veya sağlık personelinin özellikle hekimlerin birbirleriyle fikir alışverişinde bulunmak, o ülke sağlık mensuplarının diğer ülke sağlık mensuplarına yardımı; teknik verilerinin yeterli olmadığı durumlarda radyolojik data-



RESİM 1: emaryolla.com internet sitesi önyüzü.



RESİM 2: sendmri.com internet sitesi önyüzü.

ların hızla gözden geçirilip ivedi sağlık hizmetinin en hızlı şekilde verilmesi adına üzerinde çalışılan proje kapsamlarından biridir.

Bu sistemde emaryolla.com (sendmri.com) ile radyolojik veri gönderiminde ülkenin yurt dışında herhangi bir lokasyona olan askeri personellerin kaza, yaralanma ve hastalık durumlarında doktorların ivedi konsültasyonla doğru kararları askeri personeller için içinde planlanmıştır. Hedeflenen hastanın herhangi bir lokasyondan radyolojik görüntü CD'sini internet aracılığı ile emaryolla.com "server"larına yüklenmesidir. Doktorun radyolojik görüntüleri hızla değerlendirildikten sonra hasta veya kurumları telefonla veya video konferans aracılığı ile bilgilendirmesidir.

Nisan 2004 tarihinde ABD Ordusu Tıp Departmanı, Ordu Çevrim İçi Bilgi [Army Knowledge Online (AKO)] elektronik e-posta sisteminin Irak, Kuveyt ve Afganistan'daki sağlık hizmeti sağlayıcılarından Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tıbbi alt uzmanlara uzaktan teledermatoloji konsültasyonları için bir teledanışma hizmeti olarak kullanılmasını onayladı. Programın amacı, daha iyi bir tahliye sistemi ile sonuçlanan uzak vakaların gelişmiş teşhisi için bir mekanizma sağlamaktır.⁴

Teletıp bir telekomünikasyon cihazı aracılığıyla hastalara veya meslektaşlara mesafelerle ayrılmış sağlık hizmetleri ve bilgi sağlamak-bakım, teşhis ve değerlendirme, hasta izleme, tedaviye uyum ve olumlu sağlık sonuçlarına erişimi iyileştirme vaadini taşır.⁸

Tıbbi uygulamalara telekomünikasyon teknolojilerinin eklenmesiyle hem hastalar hem de hekimler için daha uygun maliyetli tedavi seçenekleri mevcut hâle geldikçe teletıp ihtiyacı büyük ölçüde artmıştır.⁹ Mevcut literatür, tamamen anekdot anlatımlardan randomize çalışmalara kadar uzanmaktadır.¹⁰ USH, teknolojik yeniliklerin artması ile popüler hâle gelmiş ve koronavirüs hastalığı-2019 pandemisi ile önemi artmıştır. USH, sağlık hizmetlerinin hastalara evlerinde ulaşmasına, diğer hastaların sosyal mesafeyi koruyarak ve kendi kendini karantinaya alarak korumasına olanak tanır.¹¹

Teletıp, hasta ve sağlık profesyoneli arasında mesafeler uzadığında sağlık hizmetlerini sağlamak ve desteklemek için elektronik bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır.^{9,12} Bu

mesafe ayrıca sadece uzaklık olarak değil aynı zamanda sosyoekonomik sağlığa az erişimi olan gruplar, sağlığa tam erişimi olan ancak kalabalık bekleme odalarını tercih etmemeleri nedeni ile fiziksel zaman kısıtlamaları olarak da düşünülebilir. USH'de hızla karar vermeye yardımcı olması önemlidir. USH iş birliği ile gerçek iyi bir sağlık yönetimine neden olabilir. Ayrıca telekomünikasyon sistemlerinin gelişimi hastalar için seyahat masrafını da azaltmaktadır. USH ilk olarak 1877 yılında telefonun kullanılmasıyla görülmüştür. Daha sonra 1927 yılında "radyo doktoru" olarak bilinen hasta ile doktor arasında ilk video konsültasyon gerçekleşmiştir.⁹ 1980'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri, savaşta yaralanan gaziler için teletıp kullanmaya başladı. Savaşta travmatik beyin yaralanmaları ordu genelinde oldukça fazladır.¹³ USH savaşta doktorların savaş koşullarına girmeden etkin bir şekilde ulaşılamayan hastalara ulaşarak bilimsel performansı hasta lehine artırır. USH ayrıca aynı zamanda kentsel tıp merkezlerinden sağlık hizmeti arayan büyük popülasyonları tedavi etmek için çözüm sunar. Her yıl yaklaşık 700.000 hasta felç geçirdiğinden, inme ABD'de önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir.¹⁴ Hâlen de ABD'de bazı yerler erişime tamamen yoksundur.¹⁵

SONUÇ

Sonuç olarak emaryolla.com (sendmri.com); savaş hâli, acil hastalıklar ve çevrim içi hızlı konsültasyonlar için Türkiye Cumhuriyeti ülke sağlık mensuplarının diğer ülke sağlık mensuplarına yardımı; teknik verilerinin yeterli olmadığı durumlarda radyolojik dataların hızla gözden geçirilip ivedi sağlık hizmetinin en hızlı şekilde verilmesi adına üzerinde çalışılan bir projedir. Bu tür sistemler tıbbi hız ve kapasiteyi artırırken aynı zamanda ikinci bir göz vazifesi görerek doğru karar vermeyi hızlandıracaktır.

Teşekkür

Makalenin yazım aşamasındaki desteklerinden Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Anabilim Dal'ndan Doç.Dr. Birol ÖZKAL'a çok teşekkür ederim.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin

çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. PKWARE [Internet]. [Cited: 20 June 2022]. APPNOTE. Available from: [\[Link\]](#)
2. U.S. News Best Hospitals [Internet]. © U.S. News & World Report L.P [Cited: 20 June 2022]. Children's Hospital of Philadelphia. Available from: [\[Link\]](#)
3. Children's Hospital of Philadelphia [Internet]. [Cited: 7 May 2021]. Available from: [\[Link\]](#)
4. McManus J, Salinas J, Morton M, Lappan C, Poropatich R. Teleconsultation program for deployed soldiers and healthcare professionals in remote and austere environments. *Prehosp Disaster Med.* 2008;23(3):210-6; discussion 217. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
5. Stovner LJ, Hagen K, Linde M, Steiner TJ. The global prevalence of headache: an update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *J Headache Pain.* 2022;23(1):34. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
6. Fatoye F, Gebrye T, Odeyemi I. Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. *Rheumatol Int.* 2019;39(4):619-26. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
7. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):26. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
8. Zanni GR. Telemedicine: sorting out the benefits and obstacles. *Consult Pharm.* 2011;26(11):810-2, 814, 821-4. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Clark PA, Capuzzi K, Harrison J. Telemedicine: medical, legal and ethical perspectives. *Med Sci Monit.* 2010;16(12):RA261-72. [\[PubMed\]](#)
10. Krupinski E, Dimmick S, Grigsby J, Mogel G, Puskin D, Speedie S, et al. Research recommendations for the American telemedicine association. *Telemed J E Health.* 2006;12(5):579-89. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. Colbert GB, Venegas-Vera AV, Lerma EV. Utility of telemedicine in the COVID-19 era. *Rev Cardiovasc Med.* 2020;21(4):583-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Institute of Medicine (US) Committee on Evaluating Clinical Applications of Telemedicine. *Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care.* Field MJ, editor. Washington (DC): National Academies Press (US); 1996. [\[PubMed\]](#)
13. Yurkiewicz IR, Lappan CM, Neely ET, Hesselbrock RR, Girard PD, Alphonso AL, et al. Outcomes from a US military neurology and traumatic brain injury telemedicine program. *Neurology.* 2012;79(12):1237-43. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
14. Sacco RL, Adams R, Albers G, Alberts MJ, Benavente O, Furie K, et al; American Heart Association; American Stroke Association Council on Stroke; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; American Academy of Neurology. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Council on Stroke: co-sponsored by the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline. *Stroke.* 2006;37(2):577-617. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Schwamm LH, Audebert HJ, Amarenco P, Chumbler NR, Frankel MR, George MG, et al; American Heart Association Stroke Council; Council on Epidemiology and Prevention; Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention. Recommendations for the implementation of telemedicine within stroke systems of care: a policy statement from the American Heart Association. *Stroke.* 2009;40(7):2635-60. [\[PubMed\]](#)