

Araştırma Makalesi

**OBEZ VE DİYABETİK HASTALARA AİT KLİNİK, METABOLİK VE
PODOLOJİ SONUÇLARININ TAKİBİ**

^{1*}Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÇETİNER, ²Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU, ³Mesut UYSAL ve ⁴Arş. Gör. Dr. İsmail TERZİ

^{1*} Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Bilim Dalı (ORCID ID: 0000-0002-4758-9153)

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları (İç Hastalıkları) Bilim Dalı (ORCID ID: 0000-0003-3159-6663)

³ Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hastanesi Bilgi İşlem Koordinatörü

⁴ Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Bilim Dalı (ORCID ID: 0000-0002-9237-0732)

***Sorumlu Yazar:** cetiner@beun.edu.tr

Geliş Tarihi: 14/01/2024

Kabul Tarihi: 25/05/2024

ÖZET

Obezite ve diyabet hastalıklarının dünyada ve ülkemizde sağlığı tehditleri, podolojik etkileri dahil giderek artmaktadır. Hastalığı yönetirken, hastanede donanım, karar destek ve güvenli bir alt yapı gerektirmektedir. Kişisel verilerin korunmasını ilkeleri, etik ilkeler doğrultusunda hastaneye başvuran obez ve diyabetli hastaların hastalıkları ile ilgili parametreleri, özellikle podolojik verileri sağlıklı bir şekilde toplanması, saklanması, sağlık politikalarını yönlendirmesi, bilimsel araştırmalarda kullanılması ve güvenle sürdürülmesi amaçlanmaktadır.

Oluşturulacak olan yazılım uygulaması aracılığıyla toplanacak verilerin tutulacağı sunucu ve veri depolama platformu ile iş sürekliliğini sağlamak için ihtiyaç duyulan güvenli ve yedekli sistemin oluşturulması amaçlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Obez, Diyabet, Podoloji, Veri Toplama, Karar Destek.

FOLLOW-UP OF CLINICAL, METABOLIC AND PODOLOGY RESULTS OF OBESE AND DIABETIC PATIENTS

ABSTRACT

The health threats of obesity and diabetes diseases, including their podological effects, are increasing in the world and in our country. Managing the disease requires equipment, decision support and a safe infrastructure in the hospital. It is aimed to collect and store the parameters related to the diseases of obese and diabetic patients who apply to the hospital in a healthy way, especially the podological data, to guide health policies, to use them in scientific research and to maintain them safely, in line with the principles of protection of personal data and ethical principles.

It is aimed to create a secure and redundant system needed to ensure business continuity with the server and data storage platform where the data to be collected through the software application to be created will be kept.

KEYWORDS: Obese, Diabetes, Podiatry, Data Collection, Decision Support.

1. GİRİŞ

Diyabetik hastalarda etkili bir koruyucu ayak bakımı yapılabilmesi için öncelikle ayak risk gruplarının belirlenmesi gerekir. Ayak risk gruplarını belirlerken risk faktörünün varlığı ele alınır. Risk faktörleri olan kişiler düşük ayak ülser riski olarak adlandırılırken birden fazla risk faktörü olan kişiler orta düzeyde ayak ülser riski, yüksek düzeyde ayak ülser riski ve aktif diyabetik ayak olarak adlandırılmaktadır. Diyabetik hastalarda risk gruplarının belirlenmesi hastalığın seyrini ve muayene sıklıklarını tespit etmek içinde önemlidir. Hastalar risk gruplarına göre belirli aralıklarla muayene edilerek gerekirse hastaneye yatırılarak tedavileri yapıp, oluşturulacak yazılım vasıtasıyla kullanılacak olan gerekli hasta verilerinin girişi sağlanacak, bilimsel çalışmalar için güvenilir ve yedekli veri tabanı oluşturulacaktır.

Obezite, son yıllarda artmış prevalansı ile bilinen ciddi ve güncel bir sorundur (1-5). Populasyonun her yaş grubunu ilgilendiren bu sorun, toplumsal sağlık harcamaları içerisinde önemli yer tutmaktadır (1, 2). Son yıllarda kümülatif olarak artan obezite oranının yetişkinlerdeki güncel sayısı dünyada 604 milyon civarındadır (3).

Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sosyoekonomik durum, fiziksel inaktivite ve özellikle genetik geçiş obezite gelişimi açısından önemli risk faktörleridir (1, 4-7). Fazla kilolu veya obez olmak hipertansiyon, dislipidemi, Tip 2 diabetes mellitus, koroner arter hastalığı, inme, safra kesesi hastalığı, osteoartrit, uyku apnesi ve endometriyum, prostat, kolon gibi bazı kanser türleri ile ilişkilidir (1, 8).

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ)'nün verilerine göre diabetes mellitus prevalansı dünya genelinde artmaktadır. DSÖ'ye göre 2025 yılında 300 milyon diyabetli insan olacaktır (9). Türkiye'de ise büyüyen ekonomi, kentleşme ve yaşam tarzı değişikliklerin artması nedeniyle 7 milyondan fazla diyabet hastası olduğu öngörülmektedir (10). Türk Diyabet Epidemiyoloji çalışması (TURDEP) 1997-1998 yıllarında yapmış olduğu araştırmada diyabet prevalansını %7,2 olarak bulmuştur (9). Ancak TURDEP-2 çalışmasına göre 1998-2010 yıllarında arasında diyabetin prevalansı hızla artmış ve %13,7'ye çıkmıştır. 2014 yılında Uluslararası Diyabet Federasyonunun verilerine göre ülkemizde diyabet görülme sıklığı %14,7 olarak belirtilmiştir (11). Tüm diyabet hastalarının yalnızca %55'ine tanı konmuştur. Geç tanı konması ciddi komplikasyonlara yol açarak ölümlerle sonuçlanabilmektedir. Diyabet hastalığından her altı saniyede bir kişi hayatını kaybetmektedir. Dünyadaki ölümler arasında en sık nedenler arasında sekizinci sırada yer alan diabetes mellitus ve komplikasyonlarından hayatını kaybedenlerin %50'si 60 yaş ve altındadır (10).

Diyabetli bireylerde ayak sağlığını korumak için birinci basamak tedavi hizmetlerinde podoloji koruyucu, önleyici ve tedavi edici hizmetleri kapsamaktadır. Diyabetli bireylerde podolojik işlemler öncelikle ayağın sağlıklı halini korumayı kapsar. Uygun ayakkabı ve çorap kullanımı, doğru tırnak kesimi, eklem deformasyonları, ciltte oluşabilecek değişiklikleri ve tırnaktaki şekil bozukluklarını öngörerek düzenli ayak muayenelerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Diyabetli bireylerin düzenli ayak muayenelerinde ayak bakımları yapılarak, olası sorunlara karşı özel ayakkabı-tabanlık kullanımı desteklenebilir (12,13).

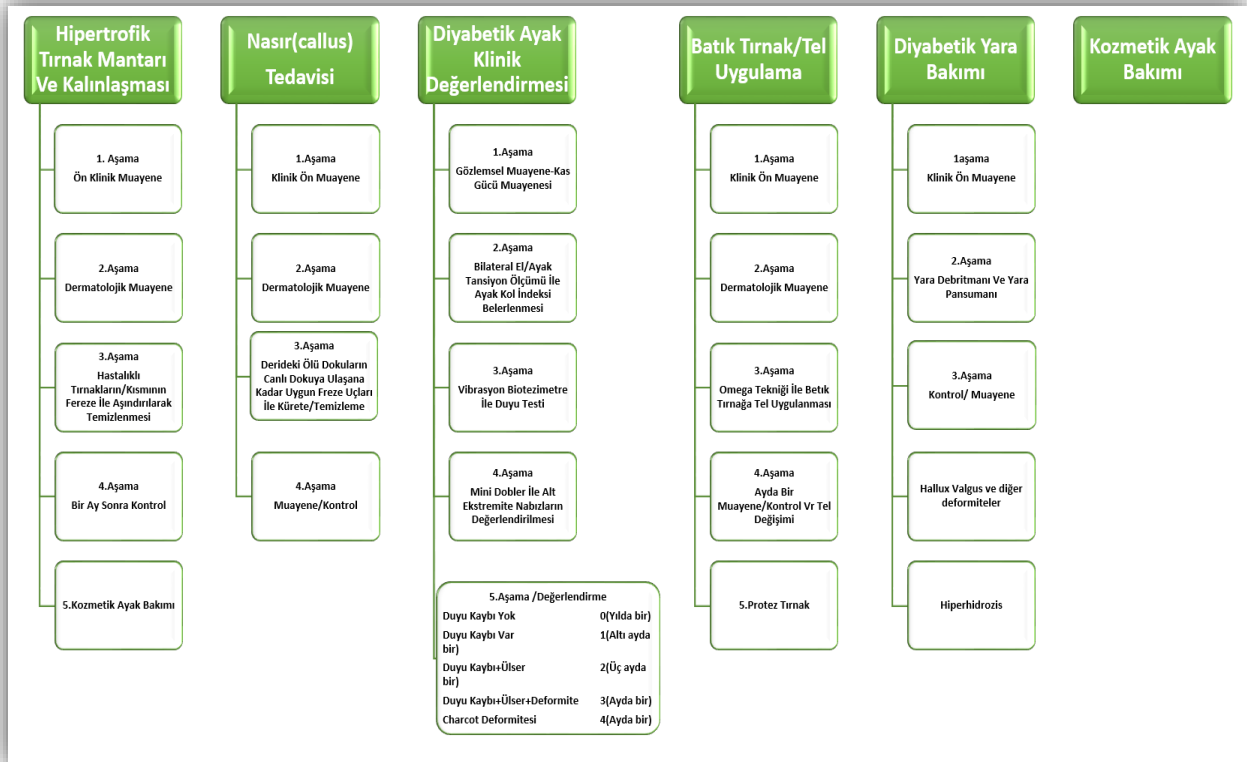
Obezite ve diyabetli hastalarının değerlendirilmesi, demografik, antropometrik, klinik ve laboratuvar verilerinin saptanması, tanısı, beslenme, fiziksel aktivite, yaşam tarzı değişiklikleri, medikal ve cerrahi tedavileri, podolojik değerlendirme ve işlemlerinin verileri geliştirilecek bir

yazılımla toplanacak ve analiz edilecektir. Verilerin analizi ve işlenmesi sonrası Kurumsal kullanılacak bir veri havuzu oluşacaktır. Hem bu veri havuzunun etik ilkeler çerçevesinde bilimsel ve akademik kullanılması mümkün olacaktır. Hem de ilk etapta bu analizlerden basit bir karar destek sistemi oluşturulacaktır. İlerleyen aşamalarda yapay zeka uygulamaları için kullanılması da planlanacaktır.

2. ÖZGÜN DEĞER VE YÖNTEM

Akıllı Özgün niteliği çerçevesinde ülke genelinde obezite ve diyabet hastalarının yönetimini bir bütün yapan hususan podolojik verilerini işleyen bir yazılım ve donanım bulunmamaktadır. Bu çalışmada verilerin, düzgün olarak elde edilme, arşivlenme ve analizleri ile sağlık hizmeti ve akademik faaliyetler için kullanılması sağlanacaktır. Hastaların tanı, tedavi ve takipleri kaliteli, verimli ve sürdürülebilir olması sağlanacaktır. Obezite, diyabet, ayak sağlığının, ilgili hastalıklara bağlı ölümcül ve sakatlayıcı sonuçları önceden saptanarak müdahale edilmesi amaçlanmakta ve tasarlanan sistemde oluşturulacak olan yazılım ile toplanan veri, hızlı, güvenli ve yedekli bilişim sistemlerinde tutulması planlanmaktadır (14).

Hastaların başvurudaki semptomları, muayene bulguları, laboratuvar, görüntüleme bulguları ve podolojik bulguları kaydedilecektir (Resim 1). Olağan tanı, tedavi ve takiplerine herhangi bir müdahale, kan veya benzeri örnek ilave alınmayacaktır.



Resim 1 Podolojik değerlendirme süreci ve akış şeması.

Olguların takip dosyalarından demografik verileri cinsiyet, yaş, ağırlık, boy, bel çevresi, beden kitle indeksi(kg/m²), sigara içme durumu, alkol içme durumu, beslenme eğitimi, egzersiz eğitimi, glisemik kontrol durumu, ayak tipi, ayakkabı numarası kayıt altına alınacaktır. Klinik bulgularında sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, nabız dakika sayısı, monofilament hissi, biyoteziyometri hissi, nöropati varlığı, periferik arter hastalığı varlığı, sağ ve sol bacaklarda ankle brakial indeks verileri kaydedilecektir.

Diabetes Mellituslu olgular Tip 1 ve Tip 2 diabetes mellitus olarak ayrılarak diyabet süresi, uygulanan tedavi ve eşlik eden hastalıklar belirlenecektir.

Ayak risk durumu değerlendirilirken ayakta herhangi bir deformite varlığı (Duyu ve nabız kaybı yoksa düşük risk, duyu veya nabız yokluğu, kallus, deformite gibi herhangi bir risk faktörünün bulunduğu orta risk, eski bir amputasyon veya ülserasyon öyküsü olan hastalar yüksek risk olarak) olarak kaydedilecektir. Ayrıca diyabetik ayak ülseri olan hastalar aktif diyabetik ayak olarak değerlendirilecek ve Wagner sınıflamasına göre yara grade 0, grade 1, grade 2, grade 3, grade 4, grade 5 olarak sınıflandırılacaktır.

Ayakkabı uygunluğu ise üç gruba ayrılarak 1-en uygun, 2-uygun ve 3-yanlış olarak değerlendirilecektir. Ayakkabı değerlendirme formu esas alınarak en yüksek puan olan 15 üzerinden değerlendirme yapılacaktır. 10-15 puan alan olgular en uygun, 5-10 arası puan alan olgular uygun ve 0-5 arası puan alan bireyler yanlış ayakkabı kullanımı olarak sınıflandırılacaktır.

Laboratuvar bulgularında açlık kan şekeri(mg/dl), tokluk kan şekeri (mg/dl), A1C, ALT, TGFR, CRP, sedimentasyon, lökosit, nötrofil, lenfosit, trombosit, hematokrit değerleri dosyalardan tespit edilerek kaydedilecektir.

Bu hastalara uygulanan işlemlerde ayak muayenesi, hipertrofik tırnak tedavisi, nasır tedavisi, batık tırnak tedavisi, kozmetik ayak bakımı, dinamik yürüme analizi, baropodometre, tabanlık yapımı, podoscanner uygulaması, yara bakımı uygulamaları varsa kaydedilecektir. Bütün parametreler hazırlanan olgu rapor formuyla kaydedilecektir.

Araştırmanın istatistiksel analizleri yapılacaktır. Çalışmada yer alacak sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle, kategorik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde ile gösterilecektir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu hem görsel hem de normal dağılım testleriyle incelenecektir. Normal dağılım gösteren değişkenlerin 2 grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi analizi kullanılacaktır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin 2 grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanılacaktır. Kategorik değişkenler içinse Ki-kare testi kullanılacaktır. Sürekli değişkenler arası ilişki normal dağılıma uygunluğuna göre gerekli olduğunda Pearson ya da Spearman korelasyon analizi ile incelenecektir. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde 0,05'in altındaki p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecektir.

3. KULLANILACAK TEKNOLOJİLER

3.1. Yazılım

Temel olarak, Hiper Metin İşaretleme Dili (HyperText Markup Language, HTML5), Basamaklı

Bıçım Sayfalar (Cascading Style Sheets, CSS3) ve JavaScript tabanlı web arayüzlü bir yazılım geliştirilecektir. Bu sayade işletim sistemi ve kullanılan cihaz sınırı olmadan internet erişimi olan her platformdan veri akışı sağlanabilecektir (15-18). Cihaz boyutları değişimine uyumluluk (responsive tasarım) için Bootstrap tercih edilecektir. Her bir hasta için Özgün Değer Ve Yöntem kısmında bahsi geçen bilgiler yazılım içinde oluşturulan formlardan veritabanına aktarılacaktır. Veritabanı ve yönetimi için ise Hiper Metin Önışlemcisi (“Hypertext Preprocessor”, PHP) ve MySQL kullanımı planlanmıştır (19). Geliştirilecek sistem, satın alınacak bir sunucu veya kiralanacak AWS, Google Cloud, Azure gibi bir Bulut ortamında çalıştırılacaktır. Sunucudaki veritabanında depolanan veriler bir yedekleme yazılımı ile bir Ağa Bağlı Depolama ortamına aktarılacak veya felaket kurtarma senaryosu gereği aktif yedekli çalışan diğer bir sunucu/bulut ortamı temin edilecektir. Bu karar, doğrudan bütçe ile alakalı olduğu için yazılım geliştirilirken verilecektir (20-25).

3.2. Donanım

Verilerinin depolanacağı sunucu; performans, güvenlik ve ölçeklenebilirlik özelliklerine sahip olacaktır. Düşünölen sistem;

- İşlemci (CPU): En az 8 çekirdekli bir işlemci.
- Bellek (RAM): En az 16 GB RAM.
- Depolama (Storage): En az 1 TB SSD depolama alanı (Veritabanı büyüme hızına göre geliştirilecektir).
- Güvenlik: Güvenlik Duvarı, Saldırı Algılama Sistemi (Intrusion Detection System, IDS), Antivirüs yazılımı, çok faktörlü kullanıcı kimlik doğrulaması, Veri gizliliği (şifreleme) ve şifreli veri iletimi (SSL/TLS).
- Yedekleme: Ağa Bağlı Depolama (Network-Attached Storage, NAS) üzerine otomatik yedekleme sistemi veya felaket kurtarma senaryosu ile aktif yedekli çalışan ayrı yerde (lokasyonda) diğer bir sunucu.
- İşletim Sistemi: BSD veya Linux.

Yazılım geliştirilirken sunucu özelliklerinde (Cpu, Ram, Depolama) 2 adet Notebook kullanılacaktır. Mevcut notebooklardaki asgari hemen her ekran kartı ve ekran özelliği yeterli olmaktadır.

3.3. Form Örneği

Podoloji Hasta Veri Toplama Formunun üst kısım parçasının (HTML) kod ve görünüm örneği (Resim 2)

```
<h2>Podoloji Hasta Kayıt Formu</h2>
<form action="submit.php" method="post">
  <h3>1. Hasta Bilgileri</h3>
  <label>Ad:</label>
  <input type="text" name="ad" required>
  <label>Soyad:</label>
  <input type="text" name="soyad" required><br><br>
  <label>Doğum Tarihi:</label>
```

```
<input type="date" name="dtarihi" required><br><br>
<label>Cinsiyet:</label>
<select name="cinsiyet">
  <option value="erkek">Erkek</option>
  <option value="kadin">Kadın</option>
</select><br><br>
<label>Telefon Numarası:</label>
<input type="tel" name="telefon" required><br><br>
<label>E-posta:</label>
<input type="email" name="eposta"><br><br>
<label>Adres:</label>
<textarea name="adres"></textarea><br><br>
```

HTML form komutları kullanılarak, tarih seçimi, açılır seçenekler (pull-down), ölçeklenebilir yazı alanları vb şeklinde geliştirilecek temel kodlama CSS ile şekillendirilecektir.

The image shows a patient registration form titled "Podoloji Hasta Kayıt Formu" with the following fields and features:

- 1. Hasta Bilgileri**
- Ad:
- Soyad:
- Doğum Tarihi: (calendar icon)
- Cinsiyet: (dropdown arrow)
- Telefon Numarası:
- E-posta:
- Adres:

Two calendar widgets are shown as overlays:

- Top right: "Doğum Tarihi: 09.01.2024" with a calendar for "Ocak 2024" showing the 9th as selected.
- Bottom center: "Doğum Tarihi: 16.01.2023" with a calendar for "Ocak 2023" showing the 16th as selected.

Resim 2 Hasta Veri Toplama Formunun üst kısım parçasının örneği.

4. SONUÇ

Podoloji verilerinin toplanması, depolanması ve yedeklenmesi için web tabanlı bir yazılım geliştirilmesi, ayak sağlığı ile ilgili verilerin daha etkili bir şekilde yönetilmesini ve ilgili sağlık personeli için hasta bakımını ve karar alma süreçlerini iyileştirmede ciddi bir destek sağlayacaktır.

Ayrıca, hasta güveninin korunması ve düzenlemelere uyumun sağlanması açısından tıbbi verilerin yönetimi konusunda etik ve hukuki hususların ön planda tutulması ile beraber hassas bilgilerin korunması ve teknolojik ilerlemenin avantajlarının hasta mahremiyetini tehlikeye atmamasını sağlamak için güçlü güvenlik önlemlerinin uygulanması hayati önem taşımaktadır.

Ayak sağlığı alanında ileri teknolojilerin entegrasyonu, klinik verimliliği artıran ve hasta bakımının kalitesini yükselten bir değişimi ifade etmektedir. Çağdaş web teknolojilerini, güçlü bir veri tabanı sistemini ve gelişmiş analitik yöntemleri kullanan web tabanlı bir yazılım platformu ile, ayak sağlığı uzmanları iş akışlarını optimize edebilecek ve veri yönetimini iyileştirebilecektir. Bu yazılım, hasta verilerinin toplanmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırırken, daha doğru teşhisler ve kişiye özel tedavi planları sunmayı vadeden makine öğrenimi ve derin öğrenme alanındaki gelecekteki uygulamalar için bir temel oluşturacaktır.

Podoloji verileri için;

Hastalık teşhisi ve sınıflandırma → Karar Ağaçları (Decision Trees)

Hasta verilerini sınıflandırılma → Destek Vektör Makineleri (SVM)

Benzer hasta profillerini bulma → K-En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbors, KNN)

Çoklu sınıflandırma ve regresyon problemleri → Rastgele Orman (Random Forest)

Ayak görüntülerinin analizi → Evrimsel Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks, CNN)

Tedavi süreci zaman serisi analizi → Tekrarlayan Sinir Ağları (Recurrent Neural Network, RNN)

Önceden eğitilmiş modelleri podoloji alanına uyarlamak → Transfer Öğrenme

makine öğrenmesi ve derin öğrenme metodları kullanılabilir (26-28).

KAYNAKÇA

1. World Health Organization: Obesity: Preventing And Managing The Global Epidemic Report Of A WHO Consultation On Obesity, Geneva, World Health Organ Tech Rep Ser, 2000, 894:1-253. (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42330/1/WHO_TRS_894.pdf?ua=1&ua=1)
2. Gökbunar R, Doğan A, Utkuseven A. Obezite İle Mücadelede Bir Kamu Politikası Aracı Olarak Vergilerin Değerlendirilmesi. Journal of Management Economics, 2015, 22(2):581-602.
3. Matta J, Carette C, Rives CL, Czernichow S. French And Worldwide Epidemiology Of Obesity. Presse Medicale, 2018;47(5), 434-438.
4. Tunay VB. Yetişkinlerde Fiziksel Aktivite. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü. Ankara: Klasmat Matbaacılık, 2008. (<https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/t39.pdf>)
5. Gürel F, İnan S, İnan G. Çocukluk çağı obezitesi tanı yöntemleri, prevalansı ve etyolojisi. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 2001, 2(3):39 – 46.
6. Crosnoe R. Gender, obesity, and education. Sociology of education, 2007, 80(3): 241-260.
7. Serter R. Obezite Atlası. Ankara, Karakter Color Basımevi, 2004. (<https://www.rustuserter.com/tr/files/download/p193u4mirhafv11tlgdb12ngpv4.pdf>)
8. Kolotkin RL, Meter K, Williams GR. Quality of life and obesity. Obesity Reviews, 2001, 2(4):219-229.
9. Satman I, Yılmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey. Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP), 2002, 25(9):1551-6.
10. Tozlama T. Tip 2 Diabetes Mellitus Hastalarının Yaşam Kalitesi Düzeyi. İstanbul, 2020.
11. Coşansu G. Diyabet: Küresel bir salgın hastalık. Okmeydanı Tıp Dergisi, 2015, 31(ek sayı):1-6.
12. Çoban D, Bektaş G. Sağlık Hizmetlerinde Podolojinin Gelişimi ve Eğitime Genel Bir Bakış, 2020.
13. Özdemir Ü, Kurban B, Bayraktaroğlu T. Diabetes Mellituslu Hastalarda Podolojik Açidan Ayak Değerlendirmesi. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, 3(1):51-62.
14. Goldstein J, Private practice outcomes: validated outcomes data collection in private practice, Clin Orthop Relat Res, 2010 Oct, 468(10):2640-5. Doi: 10.1007/s11999-010-1397-2. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20532720/>)
15. Sachdeva N, How to Choose the Optimal Software Architecture for Your Healthcare Solution?, Software Engineering Insights, Aug 2023. (<https://insights.daffodilsw.com/blog/healthcare-software-architecture>)
16. Tutorials. (<https://www.w3schools.com/>)

17. Tutorials. (<https://www.tutorialspoint.com/>)
18. Tutorials. (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>)
19. Robin N, Learning PHP, MySQL & JavaScript: With JQuery, CSS & HTML5, 2018, O'Reilly.
20. Altynpara E, Bestaieva D, Healthcare Data Storage: Requirements to Secure Repository and Best Practices, Cleveroad, Jul 2023. (<https://www.cleveroad.com/blog/healthcare-data-storage/>)
21. Data Management Skillbuilding Hub, Open Educational Resources. (<https://dataoneorg.github.io/Education/bestpractices/>)
22. 7 Best Practices for Successful Data Management. (<https://www.tableau.com/learn/articles/data-management-best-practices>)
23. Top 10 Tips for Cybersecurity in Health Care. (https://www.healthit.gov/sites/default/files/Top_10_Tips_for_Cybersecurity.pdf)
24. Data Storage and Management in Healthcare: Options & Best Practices, Dec 2021, Demigos. (<https://demigos.com/blog-post/data-storage-and-management-in-healthcare/>)
25. Dandıl E, Şener Ü, Web Tabanlı Sağlık Yönetim Sistemi: e-Sağlık, Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 23-25 Ocak 2013, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
26. Habehh H, Gohel S, Machine Learning in Healthcare, National Library of Medicine, PubMed Central, 2021 Dec, Doi: 10.2174/1389202922666210705124359. (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8822225/>)
27. Arbet J, Brokamp C, Meinzen-Derr J, Trinkley K E, Spratt H M, Lessons and Tips for Designing a Machine Learning Study Using EHR Data, National Library of Medicine, PubMed Central, 2020 Jul, Doi: 10.1017/cts.2020.513. (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8057454/>)
28. Li M, Jiang Y, Zhang Y, Zhu H, Medical Image Analysis Using Deep Learning Algorithms, National Library of Medicine, PubMed Central, 2023 Nov, Doi: 10.3389/fpubh.2023.1273253. (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10662291/>)