

Sağlıkta yapay zekâ: Bibliyometrik bir analiz

Artificial intelligence in health: A bibliometric analysis

Tuba Gündüz¹, Ferhat Eren²

¹ Batman İl Sağlık Müdürlüğü, 112 Acil Hizmetler, Uzman, Batman, tubagunduzben@gmail.com, 0000-0002-3705-1392

² Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ph.D. Öğrenci, Batman, ferhateren1994@gmail.com, 0000-0001-5498-5878

Anahtar Kelimeler:
Yapay Zekâ, Sağlık Araştırmaları,
Bibliyometrik Analiz, Türkiye

Key Words:

Sorumlu Yazar/Corresponding

Author:
Batman Üniversitesi, Lisansüstü
Eğitim Enstitüsü, Ph.D. Öğrenci,
Batman, ferhateren1994@gmail.
com, 0000-0001-5498-5878

DOI:
10.52880/sagakaderg.1420580

Gönderme Tarihi/Received
Date:

Kabul Tarihi/Accepted Date:

Yayımlanma Tarihi/Published
Online:

ÖZ

Giriş ve Amaç: Veri, bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte her alanda olduğu gibi sağlık alanında da yapay zekânın (YZ) optimizasyon rolü dikkat çekmiştir. Bu bibliyometrik çalışma, sağlık alanındaki yapay zekâ odaklı araştırmaların ulusal literatürdeki genel durumunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Gereç ve Yöntem: Bu doğrultuda 'Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar Veri Tabanı' 13 Aralık 2023 tarihi itibarıyla taranmış ve çalışmanın amacına uyan 290 çalışma bibliyometrik analize dâhil edilip incelenmiştir. Bulgu ve Sonuç: Elde edilen veriler, sağlık alanındaki araştırmaların belirgin bir artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. İncelenen çalışmalar, yabancı literatürde olduğu gibi kardiyojji, üroloji, kanser ve nöroşirurji gibi uzmanlık alanlarında YZ'nin araştırmaların merkezine yerleştiğini göstermektedir. Ayrıca, hemşirelik ve diş sağlığı alanlarında gerçekleştirilen çalışmaların arttığı, bu sayede geniş bir uzmanlık yelpazesi içinde çeşitlenen araştırmalara tanıklık edildiği gözlemlenmiştir. Ek olarak çalışmaların genellikle çok yazarlı olması, YZ'nin farklı bakış açıları gerektirdiğini işaret etmektedir. Bununla birlikte, olgu-vaka-klinik türdeki uygulama odaklı çalışmaların göreceli olarak sınırlı olduğu bir bulgu ortaya çıkmıştır. Yabancı literatürden farklı olarak, etik, yasal ve güvenlik konularına yönelik yapılan çalışmaların neredeyse ihmal edildiği tespit edilmiştir. Bu bibliyometrik analiz, Türkiye'deki yapay zekâ temelli sağlık araştırmalarına geniş bir bakış açısı sunarak, sağlık alanındaki araştırmacılara, profesyonellere ve diğer paydaşlara değerli bir kaynak sunma potansiyeline sahiptir.

ABSTRACT

Introduction and Aim: With the advancement of data, science and technology, the optimisation role of artificial intelligence (AI) has attracted attention in the field of health as in every field. This bibliometric study aims to evaluate the general status of AI-oriented research in the health field according to the national literature. Materials and Methods: Accordingly, 'Turkish Medline National Health Sciences Periodicals Database' was searched as of December 13, 2023 and 290 studies that fit the purpose of the study were included in the bibliometric analysis and examined. Findings and Conclusion: The data obtained reveal that there is a significant increase in research in the field of health. The reviewed studies show that specialties such as cardiology, urology, cancer and neurosurgery are at the center of AI research, as in foreign literature. In addition, it has been observed that the number of studies conducted in the fields of nursing and dental health has increased, thus witnessing diversified research in a wide range of specialties. In addition, the fact that the studies are generally multi-authored indicates that AI requires different perspectives. However, it was also found that case-report-clinical practice-oriented studies were relatively limited. Unlike foreign literature, studies on ethical, legal and safety issues were almost neglected. This bibliometric analysis has the potential to provide a valuable resource to researchers, professionals and other stakeholders in the field of health by providing a broad perspective on AI-based health research in Türkiye.

GİRİŞ

1956 yılında bir disiplin olarak ortaya çıkan yapay zekânın (YZ) veri, bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte birçok alanda olduğu gibi sağlık alanındaki optimizasyon rolü dikkat çekmiştir (Dhamija ve Bag, 2020). YZ erken tanı ve tedavi stratejilerinin belirlenmesi, hastalık seyirlerinin analizi, ilaç geliştirme ve idari işlevler gibi daha birçok alanda kullanılmaktadır (Jiang ark., 2017; Yu, Beam ve Kohane, 2018; Davenport

ve Kalakota, 2019; He ark., 2019; Amann ark., 2020; Secinero ark., 2021; Kumar ark., 2022; Jimna, 2023). Sağlık çalışanlarından hastalara, sağlık hizmeti sağlayıcılarından araştırmacılara ve topluma kadar varan geniş bir kitleye fayda sağlamaktadır. YZ en çok kanser, üroloji, nöroloji, biyotıp, diyabet ve kardiyojji gibi alanlarda araştırılmakta ve kullanılmaktadır (Alugubelli, 2016; Jiang ark., 2017; He ark., 2019; Guo ark., 2020; Sunarti ark., 2021). Öte yandan

etik, güvenlik ve yasal düzenlemeler gibi konular da üzerinde durulan diğer önemli meselelerdir (Amann ark., 2020). YZ kullanılmasının kanıtlanmış faydaları ve avantajlarına rağmen henüz ilerleme aşamasında olduğunu ve yüceltilecek bir konumda olmadığını söyleyen araştırmacılar bulunmaktadır. Bu araştırmacıların aksine bazı devletler, uluslararası kuruluşlar ve hatta YZ firmalarının bazı temsilcilerinin, YZ'nin hızlı gelişimine karşı olarak yakın gelecekte moratoryum uygulamasının yürürlüğe koyulmasını sıkı şekilde tartıştığı gözlemlenmektedir.

Araştırmacıların hem yabancı hem de Türkçe literatürde sağlıkla ilgili YZ konusunu araştırmaya devam edeceği açıktır. Dolayısıyla bu çalışma alanı hakkında araştırmacılara bilgilendirici ve yol gösterici genel bir çerçeve sunmak önemlidir. Bunun yöntemlerinden biri olan bibliyometrik analiz, belirli bir alandaki eğilimleri ve bilgi yapısını inceleyerek ölçülebilir, tekrarlanabilir ve nesnel veriler elde etmeyi amaçlamaktadır (Guo ark., 2020). Bununla birlikte söz konusu konuyla ilgili sadece ulusal literatürü inceleyen herhangi bir bibliyometrik çalışma bulunamamıştır. Kaldı ki bibliyometrik analizlerin belli dönemlerde süregelen bir şekilde yapılması önemlidir. Son yıllarda araştırmacılar tarafından tıp ve sağlık alanındaki çalışmalara rehberlik amacıyla bibliyometrik analiz yöntemi sıkça tercih edilmektedir (Yıldız, 2022).

Bu çalışmada sağlık alanında YZ konusunu inceleyen çalışmaların bibliyometrik analizi yapılarak, sağlık alanındaki YZ araştırmacılarına ve diğer paydaşlara bütüncül bir bakış açısının kazandırılması ve gelecekteki çalışmalara bir nebze de olsa rehber olunması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda 'Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar Veri Tabanı' taranmış ve çalışmanın amacına uyan çalışmalar bibliyometrik analize dâhil edilip incelenmiştir.

Yapay Zekâ

Zeki davranışı ve eleştirel düşünceyi simüle etmek için bilgisayar kullanma kavramı ilk olarak 1950 yılında Alan Turing tarafından tanımlanmıştır (Kumar ark., 2023). Bu kavram YZ'nin ortaya çıkmasının referans noktasıdır. YZ, günümüzde dünyamızı anlama ve şekillendirme paradigmasını önemli ölçüde dönüştüren bir teknolojik gelişmedir. YZ, bilim insanı John McCarthy tarafından başlatılan ve 1956'daki Dartmouth Konferansı'nda resmi olarak duyurulan bir disiplindir (Dhamija ve Bag, 2020) ancak son birkaç yılda yaşanan önemli gelişmelerle birlikte popülerlik kazandığı görülmektedir. YZ, bilgisayar sistemlerinin veya makinelerin, insan beyninin bazı özelliklerine sahip olma, dil yorumlama ve üretme, görüntü tanıma veya oluşturma, problemleri çözme ve kendilerine sağlanan verilerden öğrenme yeteneği gibi

özellikleri inceleme veya kullanma işlemi veya çalışması şeklinde tanımlanmaktadır (Artificial Intelligence, 2023). Daha basitçe bir ifadeyle YZ, makinelerin ve bilgisayarların yardımıyla insan zekasını ve bilişsel yeteneklerini taklit eden bir sistemdir (Jiang ark., 2017). YZ'nin evrimleştiği genel aşamalar üçe ayrılmaktadır: İlk aşama, belirli görevleri gerçekleştirebilen bir zekâ olarak tanımlanabilir. İkinci aşama, günümüzde YZ'nin ulaştığı seviyeyi ifade ederken, üçüncü aşama, YZ'nin insanları geçeceği varsayılan bir aşamayı temsil etmektedir (Thayyib ark., 2023). YZ'nin hem donanım hem de yazılımdan oluşan bir sistem olduğu düşünüldüğünde, bu alanda birçok bilinen alt bileşen bulunmaktadır (Rong ark., 2020). Bu bileşenler arasında büyük veri (big data), makine öğrenimi (machine learning), doğal dil işleme (natural language processing), robotik (robotics), bulanık mantık (fuzz Logic), ve uzman sistemler (expert systems) yer almaktadır (Secinaro ark., 2021; Thayyib ark., 2023). Bu alt bileşenler, YZ sisteminin nasıl oluşturulduğunu ifade etmektedir. Sonuç olarak, YZ hızla evrimleşen bir alandır ve hem teorik temelleri hem de uygulamalı yönleriyle geniş yelpazede dikkat çeken bir konudur.

Sağlık Alanında Yapay Zekâ

YZ pazarının sağlık hizmetlerinde 2019-2025 yılları arasında 17,8 milyar dolara ulaşacağı ve YZ destekli sanal hemşirelerin yılda 20 milyar dolar tasarruf sağladığı tahminleri, YZ destekli robotiklerin 40 milyar dolar değerinde olduğu, (Marr, 2018; Dicuonzo ark., 2023) ve sağlık hizmetleri odaklı anlaşmaların 2012'de 20 iken 2016'da 70'e çıkması (He ark., 2019), YZ'nin sağlık sektöründeki kullanımının belirgin şekilde arttığını ve bu eğilimin devam edeceğini göstermektedir. Bu nedenledir ki gelecekte insan doktorların yerini alıp alamayacağı gibi büyük tartışmalar varlığı şaşırtıcı değildir (Jiang ark., 2017). Sağlık sektöründeki YZ uygulamaları sağlık profesyonellerinden hastalara, sağlık hizmeti sağlayıcılarından araştırmacılara kadar önemli fırsatlar ve faydalar sunmaktadır (He ark., 2019). YZ'nin sağlık alanında sanal ve fiziksel olmak üzere iki ana dalı yani uygulanma biçimi vardır. Sanal dal, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi alt bileşenleri ifade etmektedir. Fiziksel dal ise fiziksel nesnelere, tıbbi cihazları ve robotları ifade etmektedir (Hamet ve Tremblay, 2017). Yani, sanal kısım, çeşitli sensörler kullanan elektronik sağlık kayıt sistemlerini kullanarak tedaviye karar verirken, fiziksel kısım ise robotların ameliyatlara, implantlara, çeşitli organların değiştirilmesi, yaşlı bakımı vb. işlemlerini gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır (Bindra ve Jain, 2023).

YZ, erken tanı ve teşhis süreçlerinden tedavi stratejilerinin belirlenmesine, öngörülen hastalık seyirlerinin analizine,

ilaç geliştirme çalışmalarına ve idari işlemlere kadar bir dizi alanda etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Jiang ark., 2017; Yu, Beam ve Kohane, 2018; Davenport ve Kalakota, 2019; He ark., 2019; Amann ark., 2020; Secinaro ark., 2021; Kumar ark., 2022; Jimna, 2023). Özellikle kanser, üroloji, nöroloji, biyotıp, diyabet ve kardiyoloji gibi uzmanlık alanlarında YZ'nin yoğun bir şekilde uygulanmaktadır (Alugubelli, 2016; Jiang ark., 2017; He ark., 2019; Guo ark., 2020; Sunarti ark., 2021). Örneğin, IBM tarafından geliştirilen YZ programı Watson'un kanser araştırmalarındaki önerilerinin doktor kararlarıyla %99 oranında uyumlu olduğu belirlenmiştir (Lohr, 2021). Nöroprotezi gibi yaşamsal fonksiyonların işlevselliğini artırmak amacıyla kullanılan YZ, omurilik yaralanmaları veya yaşlanma gibi durumlarda mesane ve idrar yapma fonksiyonlarının optimize edilmesine yönelik çalışmalarda etkin bir rol oynamaktadır. Epilepsi hastalarının nöbetlerinin öngörülmesi gibi durumlarda da YZ uygulamaları tercih edilmektedir (Rong ark., 2020). Ayrıca, radyolojik uygulamalarda YZ destekli tıbbi görüntüleme, akciğer nodüllerinin tespiti, pulmoner tüberküloz ve diğer akciğer hastalıklarının tanısı, meme kitlelerinin belirlenmesi gibi alanlarda uzmanlık düzeyinde tanı doğrulukları elde edilmesine olanak tanımaktadır (Yu, Beam ve Kohane, 2018; Kumar ark., 2022). YZ'nin cerrahi operasyonlardaki rolü, hızı ve başarıyı artırarak ve maliyeti düşürerek, aynı zamanda sanal hemşire uygulamalarının hastaların tedavi sürecinde bilgiye daha kolay ulaşmalarını sağlayarak hastaneye gitme sıklığını azaltma potansiyeli ile dikkat çekmektedir (Alugubelli, 2016; Amann ark., 2020; Sunarti ark., 2021; Jimma, 2023). YZ, yönetim ve işletme alanında doktorları, hemşireleri ve idarecileri destekleyerek çeşitli faydaları sağlamaktadır. Bu faydalar arasında bilgi güncellemelerini sağlama, hasta iletişimini koordine etme, lojistik süreçleri optimize etme, sürekli meşguliyet yaratan rutin işleri otomatikleştirme ve elektronik sağlık kayıtlarındaki verileri analiz etme bulunmaktadır (Davenport ve Kalakota, 2019; Secinaro ark., 2021). Son olarak toplum açısından YZ'nin ekolojik, biyolojik ve ilgili diğer faktörlere dayanarak salgınların önceden tahmin edilmesini mümkün kıldığı ve bu konuda yapılan bazı araştırmalarda yerel düzeyde meydana gelen bazı hastalıkların önceden tahmin edildiği belirtilmektedir (Noorbakhsh-Sabet ark., 2019). Birçok araştırmada YZ'nin kanıtlanmış faydaları ve avantajları olsa da sürecin henüz bebeklik döneminde olduğu ve daha çok klinik araştırmaların yapılması gerektiğine dair düşüncelere sahip olan araştırmacılar da bulunmaktadır (Lee, 2019; Alloghani ark., 2019). Gerçek şu ki hangi aşamada olursa olsun, YZ sağlık sektöründe büyük umut vaat ediyor.

Diğer taraftan sağlık sektöründeki YZ uygulamalarına yönelik literatürdeki çoğu çalışma, YZ'nin uygulama

alanlarına ve YZ uygulanmasının sağladığı faydalara odaklanmış olsa da ele alınan başka önemli konular da bulunmaktadır. Bu konuların başında etik, yasal düzenlemeler ve güvenlik meseleleri gelmektedir (Amann ark., 2020). Örneğin Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), YZ'nin sağlık alanında kamu yararına çalışmasını sağlamaya yönelik altı ilke belirlemiştir. Bu ilkeler insan özerkliğini koruma, insan refahını teşvik etme, şeffaflık sağlama, sorumluluk ve hesap verebilirliği teşvik etme, kapsayıcılık ve eşitliği sağlama ve duyarlı sürdürülebilir YZ'i teşvik etme üzerine odaklanmaktadır (World Health Organization [WHO], 2021) Aman ark. (2020), sağlık alanında YZ tarafından yapılan tahminlerin neden ve nasıl ortaya çıktığını anlama yeteneği olarak ifade ettikleri 'açıklanabilirlik' kavramını, etik ve yasal çerçeveden değerlendirmişlerdir. Davenport ve Kalakota (2019), hesap verebilirlik, şeffaflık, izin ve mahremiyet gibi konuları vurgulayarak, etik standartların ve düzenlemelerin oluşturulması gerekliliğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Balagurunathan, Mitchell ve El Naqa (2021) yaptıkları çalışmada, YZ'nin sağlık sektöründeki uygulamaları üzerindeki etik zorluklar ve endişelere vurgu yapmıştır. Morley ve Floridi (2019), Birleşik Krallıkta Ulusal Sağlık Hizmeti Kurumuna bağlı olarak oluşturulan YZ laboratuvarı üzerinden sağlık hizmetlerinde YZ kullanımının etik zorluklarını ele alıp, bu alandaki geniş etik sorunların çerçevesini tartışıp özellikle tıbbi karar verme sürecinde YZ'nin potansiyel etik ve normatif zorluklarına odaklanmışlardır. He ve diğerleri (2019) çalışmalarında, YZ teknolojilerinin hastaların güvenliği açısından potansiyel sorunlarını vurgulayarak, bu sorunlara çözüm bulmak için hükümetler ve uluslararası kuruluşların yeni düzenlemeler üzerinde çalışabileceğini vurgulamışlardır. Schönberger (2019) YZ teknolojilerinin sağlık sektöründeki etik ve hukuki boyutlarını değerlendirirken mevcut çerçevenin genel olarak yeterli olduğunu ancak belirli konularda iyileştirmelerin düşünülebileceğini öne sürmektedir. Saheb ve ark. (2021) çalışmalarında, sağlıkta YZ kullanımında medikal, epistemolojik, veri etiği ve normatif başlıkları altında 12 etik kategorisi belirlemişlerdir.

Sağlık sektörünün 2020 yılı itibarıyla ürettiği veri miktarı 2,3 zettabayttır. Bu veri 2,3 trilyon DVD'nin toplam veri hacmine eşdeğerdir. Her bir DVD'nin 4,7 GB veri depolama kapasitesi olduğunu göz önüne alındığında üretilen veri miktarının ne denli büyük olduğu daha net anlaşılacaktır (Guest, 2021). Tekkeşin (2019), sağlık sektöründe olan büyük verinin ortaya önemli bilgiler çıkarabileceğine dikkat çekmiştir. YZ'nin temel maddesinin veri olduğu düşünüldüğünde ve YZ ile ilgili literatürdeki artışa, sektördeki uygulamalara ve yatırımlara bakıldığında, YZ'nin sağlık alanındaki gelişiminin kaçınılmaz olduğu görülecektir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, çalışmanın amacı çerçevesinde 584 dergi ve 282916 çalışmanın indekslendiği Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar Veri Tabanı tercih edilmiştir. Veri tabanından 13 Aralık 2023 tarihi itibarıyla elde edilen veriler kullanılmıştır. Tarama, herhangi bir tarih veya başka bir kısıtlamaya bağlı olmaksızın gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kapsamını genişletmek ve en doğru sunuca yaklaşmak amacıyla, 'Yapay Zekâ' anahtar kelimesine ek olarak 'Makine Öğrenimi', 'Derin Öğrenme', 'Büyük Veri', 'Robotik', 'Doğal Dil İşleme' ve 'Sinir Ağları' terimleri manuel olarak taranmıştır. Yapılan tarama sonucunda toplamda 352 çalışma bulunmuştur. İnceleme sonucunda tam metnine ulaşılamayan, yinelenen ve sağlık alanı dışında değerlendirilen çalışmalar hariç tutularak toplamda 290 tanesi çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu çalışmalara ait bibliyografik bilgiler özenle incelenmiş ve tüm detaylarıyla Excel dosyasına aktarılarak çalışmanın amacına uygun analizlere tabi tutulmuştur. Analizlerde, istatistiksel programlar olan 'IBM SPSS Statistics 21' ve 'Microsoft Office Excel 2016' kullanılmıştır.

BULGULAR

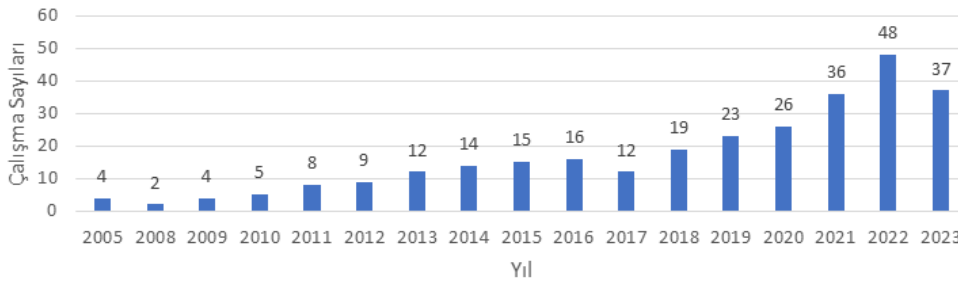
Bu bölümde, bibliyometrik çerçevede sağlık alanında yapılan YZ çalışmaları inceleyen araştırmamızın ana bulguları detaylı bir şekilde verilmiştir. Bu bölümde, yıllara göre çalışma dağılımı, anahtar kelimelerin frekans analizi, dergilerin yayım sıklığı, dergilerdeki sınıflandırma, en çok çalışma yayımlanan dergilerin dağılımı, yazar sayısına göre çalışma dağılımı, en üretken yazarlar ve kurumları, çalışmaların yayım yıllarına, atıf sayılarına ve alanlarına göre dağılımları sunulmuştur. Bu başlıklar altında sunulan bulgular, sağlık alanında yapılan YZ çalışmalarının genel bir değerlendirmesini sunmayı amaçlamaktadır.

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Grafik 1'de 2005 ve 2023 yıllarında Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar veri tabanında taranan dergilerde yayımlanan 290 çalışmanın yıllara göre dağılımı verilmiştir. Grafik incelendiğinde çalışma sayılarında geçmişten bugüne belirgin bir artış olduğu görülmektedir. Bu artış eğilimi, YZ'ye sağlık alanında giderek artan bir ilgi olduğuna işaret etmektedir. Toplam çalışma sayısı, 2013 yılı ve öncesinde sınırlı olmasına rağmen 2014 yılı ve sonrasında belirgin bir artış meydana gelmiştir. 2022 yılı en yüksek çalışma sayısı ile en verimli yıldır. Önceki yıla kıyasla kısmi bir azalma görülsede 2023 yılında 37 çalışma yayımlanmıştır. Veriler 18 yılda görülen artış eğiliminin sonraki yıllarda da devam edeceğine dair geniş bir öngörü sunmaktadır.

Çalışmaların Anahtar Kelimelerinde En Çok Kullanılan Kavramlar

Grafik 2'de çalışmalarda en sık kullanılan 20 anahtar kelime ve bunlara ait frekanslar verilmiştir. Bu anahtar kelimelerin frekansları, sağlık alanındaki YZ araştırmalarının belirli konulara ve teknolojik odaklara nasıl yönlendiğini ve hangi konuların öne çıktığını göstermektedir. 'Robotik' ve 'Robotik Cerrahi' terimleri, bu çalışmalarda belirgin bir şekilde öne çıkan anahtar kelimelerdir. Bu durum, robotik teknolojinin cerrahi alanındaki yoğun kullanımına işaret etmektedir. 'Kanser' ve 'Üroloji' ve bunların terminolojisindeki terimlerin yüksek frekansları şaşırtıcı değildir. Çünkü bu terimlerin literatürde yaygın olarak kullanıldığı ve bu alanlarda yapılan araştırmaların yoğunluğunun dikkat çekici olduğu bilinmektedir. Ancak, 'Dental' ve 'Hemşirelik' kavramlarının öne çıkması dikkat çekicidir. Bu durum, YZ'nin sağlık alanındaki farklı disiplinlere ve alanlara yayıldığına bir göstergesidir. Çalışmaların ana teması genellikle robotik teknolojisi, üroloji ve kanser üzerine



Grafik 1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

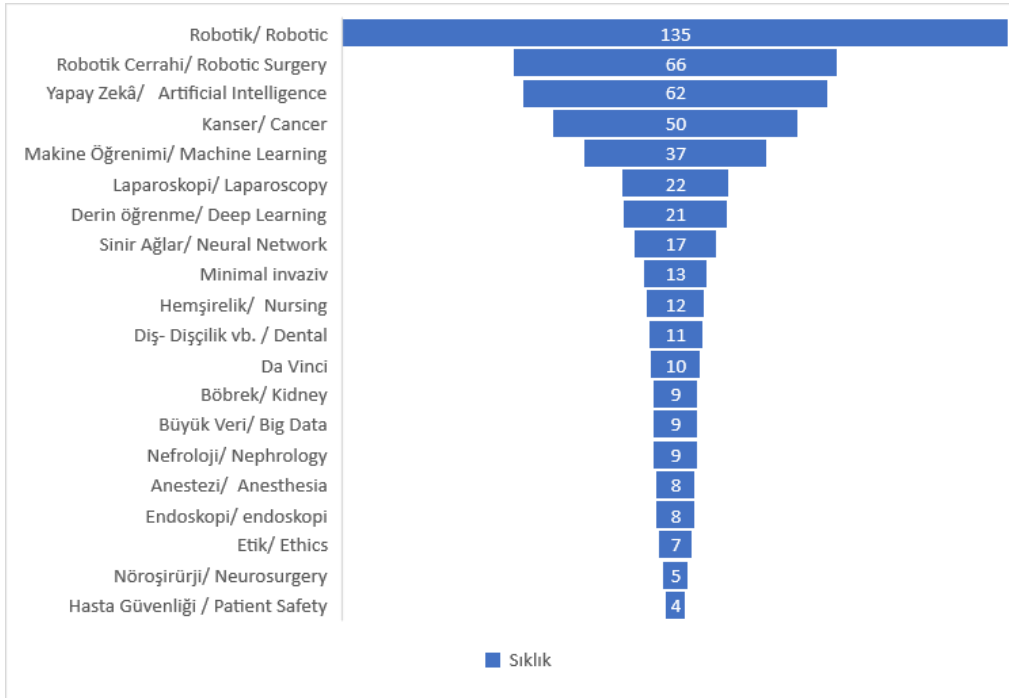
odaklanmış olsa da YZ'nin farklı alanlara genişlediği gözlemlenmektedir.

Çalışmaların Dergilerdeki Sınıflandırılması

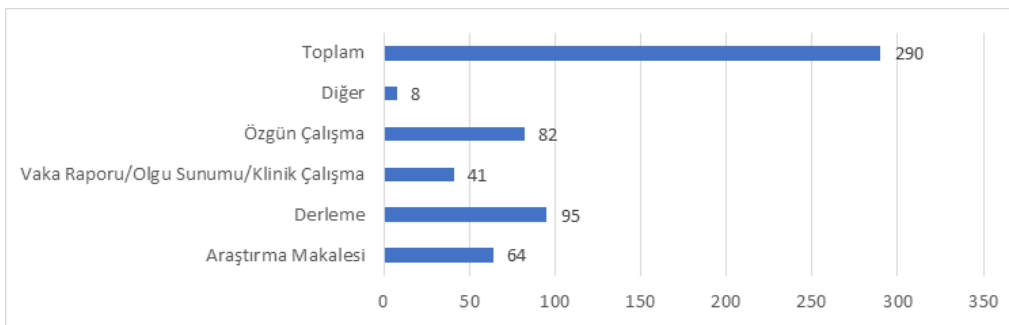
Grafik 3'te 290 çalışmanın dergilerdeki sınıflandırılması gösterilmektedir. Derleme ve özgün çalışmalar, 177 çalışma ile en yaygın kategoriye oluşturmaktadır. Öte yandan, olgu-vaka-klinik çalışmaların sayısı nispeten düşüktür. Klinik uygulamalardaki YZ etkilerine odaklanan ve bu alanda yapılan çalışmaların fazlalaşması, bilgi birikiminin artmasına ve bu alandaki gelişmelerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışma Yayımlama Sıklığına Göre Dergilerin Dağılımı

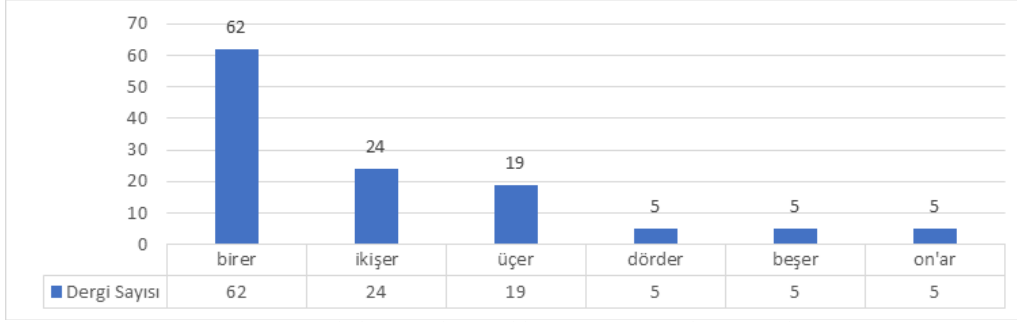
Grafik 4'te, herhangi bir dönem ile sınırlı olmadan, kaç dergide kaçar çalışma yayımladığına ilişkin veriler verilmiştir. Grafikte, 62 farklı dergide birer çalışma, 24 dergide ikişer çalışma, 19 dergide üçer çalışma, 5 dergide dörder çalışma, 10 dergide ise beşer ve üzeri çalışma yayımlandığı görülmektedir. Genel olarak dergilerin çoğunluğunda birer çalışma yayımlanmıştır. Çalışmaların çoğunluğunun az sayıda dergide yayımlandığı görülmektedir. Bu duruma göre çalışmaların genellikle belirli temalı dergilere yoğunlaştığı ve belirli konulara odaklandığı yorumu yapılabilir.



Grafik 2. Anahtar Kelimelerin Frekans Dağılımları



Grafik 3. Çalışmaların Dergilerdeki Sınıflandırılması



Grafik 4. Makale Yayımlama Sıklığına Göre Dergilerin Dağılımı

En Çok Çalışma Yayımlanan Dergilerin Dağılımı

Grafik 5, yapılan çalışmaların en fazla yayımlandığı dergileri ve bu dergilerdeki çalışma sayılarını göstermektedir. En yüksek çalışma sayısı, “Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery” dergisine aittir ve özellikle üroloji alanında üç derginin varlığı dikkat çekicidir. Bu üç dergide toplamda 38 çalışma yayımlanmıştır. Bu grafik, ‘anahtar kelime’ grafiğiyle birlikte değerlendirildiğinde, YZ çalışmalarının özellikle kardiyoloji, üroloji ve nöroşirurji gibi alanlara odaklandığı görülmektedir. Ayrıca ‘Selcuk Dental Journal’ dergisindeki YZ ile ilgili yayın sayısı, diş sağlığı alanında YZ çalışmalarının arttığını gösteren belirgin bir husustur.

Çalışmaların Yazar Sayısına Göre Dağılımları

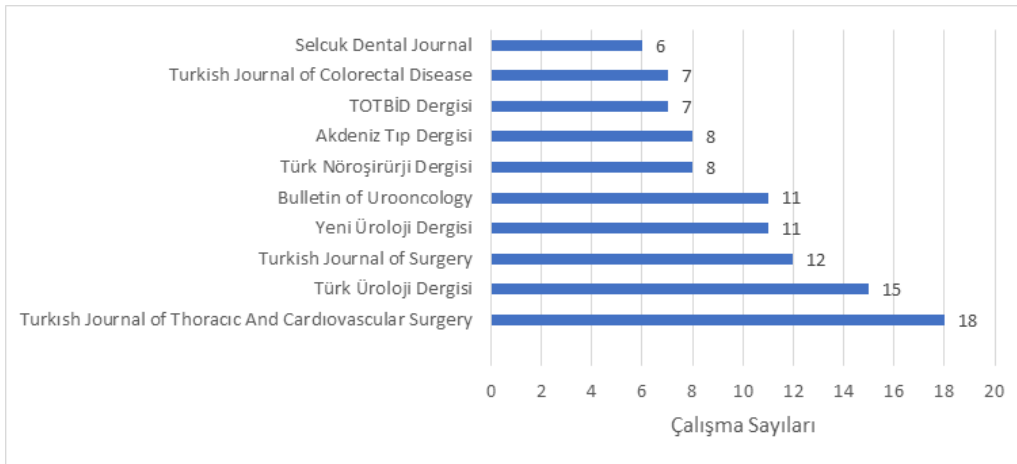
Grafik 6, sağlık alanındaki YZ çalışmalarının yazar sayısına göre dağılımını göstermektedir. Grafik 6, çalışmaların çoğunluğunun iki veya daha fazla yazar içerdiğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, iki veya daha fazla yazarlı çalışma sayısı 260’tir. 290 çalışmaya katkı yapan toplam 1017 araştırmacı bulunmaktadır. Bu durum, YZ ve sağlık alanındaki araştırmaların

farklı bakış açılarına ve deneyimlere dayalı geniş çaplı iş birliklerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

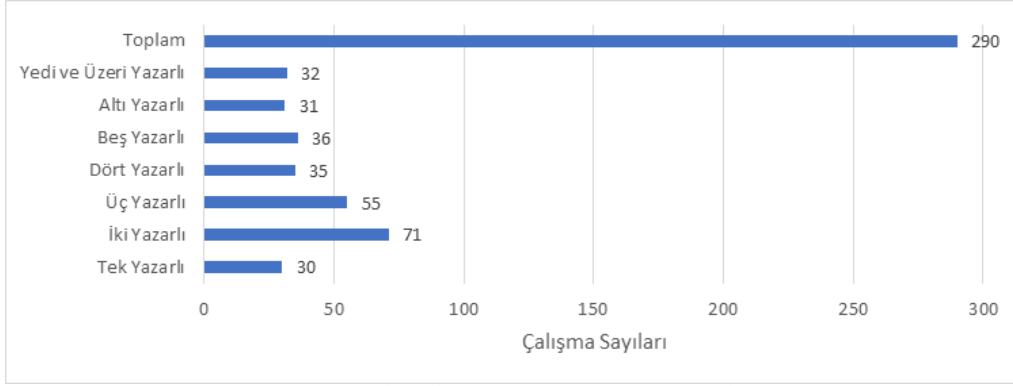
Çalışma Sayılarına Göre En Üretken Yazarlar

Tablo 1, farklı uzmanlık alanlarındaki yazarların çalışma sayılarına dayalı üretkenliklerini göstermektedir. Toplamda 1017 araştırmacı bulunmuştur. Bunlar arasında en az 4 çalışmaya katkı yapan araştırmacı sayısı 14’tür. Yapılan incelemeler, YZ çalışmalarının özellikle üroloji, genel cerrahi ve kardiyoloji gibi belirli alanlarda uzmanlaşmış kişiler tarafından yoğun bir şekilde sürdürüldüğünü göstermektedir. Anesteziyoloji ve reanimasyon, biyoistatistik ve medikal informatik gibi alanlardaki uzmanlar da önemli bir üretkenlik sergilemektedir. Bu da YZ çalışmalarının sadece cerrahi değil aynı zamanda çeşitli disiplinlere ve alanlara yayıldığını söylemektedir. Sonuç olarak farklı uzmanlık alanlarından gelen yazarların YZ araştırmalarında çeşitli disiplinler arası iş birliklerine öncülük ettiğini ve bu sayede daha kapsamlı ve etkili çalışmaların gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Tablo 2’de yer alan araştırmacıların görev yaptıkları yerler çeşitli devlet ve özel sektör kurumlarını kapsamaktadır. Bu da YZ araştırmalarının geniş bir dağılımda



Grafik 5. En Çok Çalışma Yayımlanan Dergilerin Dağılımı



Grafik 6. Çalışmaların Yazar Sayısına Göre Dağılımı

yapıldığını göstermektedir. Araştırmacıların bağlı oldukları kurumlar hem devlet hem de özel sektöre ait üniversiteler, hastaneler ve sağlık kuruluşlarını içermektedir.

Çalışmaların Yayın Yıllarına, Atıf Sayısına ve Temalarına Göre Dağılımı

Tablo 3, 290 makale içerisinde en çok atıf alanların yayım yılı ve temaları ile ilgili bilgileri sunmaktadır. En çok atıf alan çalışma 2008'de kardiyoloji alanında, en

yeni çalışma ise 2022'de Gastroenteroloji ve Onkoloji alanında yayımlanmıştır. Çalışmaların atıf sayıları 74 ile 11 arasında değişmektedir. Temalar arasında kardiyoloji, nöroşirurji ve üroloji öne çıkmaktadır. Oftalmoloji, etik, dermatoloji, radyoloji, robotik cerrahi, hematoloji, hemşirelik, anesteziyoloji, gastroenteroloji, onkoloji gibi farklı temalara ait çalışmalar da bulunmaktadır. Üroloji temalı çalışmaların sıklığı dikkat çekicidir. 2008'den bugüne atıf alan ve farklı alanlarda yayımlanan çalışmalar, YZ araştırmalarının sürekli gündemde olduğunu ve çeşitlenerek devam ettiğini göstermektedir.

Tablo 1. Çalışma Sayılarına Göre En Üretken Yazarlar

Çalışma Sayısı	İsim Soyadı	Alan- Uzmanlık
6	Abdullah Erdem CANDA	Üroloji
	Cemil ÇOLAK	Biyostatistik ve Medikal İnfomatik
	Volkan TUĞCU	Üroloji
5	Ali Fuat ATMACA	Üroloji
	Bora DINC	Anesteziyoloji ve Reanimasyon
	Cem ALHAN	Kalp Damar Cerrahisi
	Erem ASİL	Üroloji
4	Erman AYTAÇ	Genel Cerrahi
	Fatih YAKAR	Beyin ve Sinir Cerrahisi
	Muharrem KOÇYİĞİT	Anesteziyoloji ve Reanimasyon
	Orhan ALİMOĞLU	Genel Cerrahi
	Selçuk ŞAHİN	Üroloji
	Şahin ŞENAY	Kalp Damar Cerrahisi
	Zeynep KÜÇÜKAKÇALI	Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim

Tablo 2. En Üretken Yazarların Görev Yerine Göre Kurumlar

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ankara Devlet Hastanesi
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Kayseri Şehir Hastanesi
Koç Üniversitesi
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Vadi İstanbul Liv Hospital
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi

Tablo 3. Çalışmaların Yayın Yıllarına, Atıf Sayısına ve Temalarına Göre Dağılımı

Yıl	Atıf Sayısı	Alan	Çalışma Adı
2008	74	Kardiyoloji	Predicting Coronary Artery Disease Using Different Artificial Neuralnetwork Models
2014	56	Nöroşirurji	Robotic Spine Surgery: A Preliminary Report
2020	38	Oftalmoloji- Etik	Artificial Intelligence and Ophthalmology
2021	37	Dermatoloji	An Application for Automated Diagnosis of Facial Dermatological Diseases
2014	33	Üroloji	Üreteropelvik Bileşke Darlıklarının Tedavisinde Açık, Laparoskopik ve Robotik Piyeloplasti Tekniklerinin Cerrahi ve Fonksiyonel Sonuçlarının Karşılaştırılması
2014	31	Nöroşirurji	Robotic Systems in Spine Surgery
2010	30	Üroloji	Ürolojide Robotik Cerrahi Uygulamaları
2016	28	Üroloji	Robotic Kidney Transplantation: The Bakırköy Experience
2015	27	Nöroşirurji	Use of Artificial İntelligence Techniques for Diagnosis of Malignant Pleural Mesothelioma
2009	26	Nöroşirurji	Artificial Neural Network Analysis for Prediction of Headache Prognosis in Elderly Patients
2009	24	Radyoloji	Yapay Zekâ Teknikleri ve Radyolojiye Uygulanması
2017	22	Robotik Cerrahi	Robotic Surgery; Increased Acceptance in Our Country and the Barriers
2017	22	Üroloji	Robot-assisted radical perineal prostatectomy: first experience of 15 cases
2018	20	Hematoloji	Artificial Intelligence Approaches in Hematopoietic Cell Transplantation: A Review of the Current Status and Future Directions
2018	18	Üroloji	Robotic perineal radical prostatectomy and robotic pelvic lymph nodedissection via a perineal approach: The Tuğcu Bakirkoy Technique
2015	18	Nöroşirurji	A Haptic Guided Robotic System for Endoscope Positioning and Holding
2015	18	Klinik (Derleme)	Yapay Sinir Ağları ve Klinik Araştırmalarda Kullanımı
2019	5	Hemşirelik	Geleceğin Teknolojisinde Hemşirelik
2014	15	Üroloji	The Early Results of Our İnitial Experience With Robotic Adrenalectomy
2017	13	Üroloji	Robotic Surgery and Malpractice
2013	13	Anesteziyoloji	The Comparison of Sevoflurane-Remifentanyl and Propofol-Remifentanyl in Robotic Prostatectomies
2022	12	Gastroenteroloji, Onkoloji	Artificial Intelligence-based Colon Cancer Prediction by Identifying Genomic Biomarkers
2020	11	Kardiyoloji	A Comparison of Robotically-Assisted Endoscopic Versus Sternotomy Approach for Myxoma Excision: A Single-Center Experience
2020	11	Genel Cerrahi	Intersphincteric Resection for Low Rectal Cancer: A Review of Anatomy and Surgical Techniques, Oncologic and Functional Outcomes and the Role of Robotics
2016	11	Üroloji	Impact of Robotic Partial Nephrectomy With and Without İschemia on Renal Functions: Experience in 34 Cases
2016	11	Üroloji	Is Robotic Partial Nephrectomy Convenient for Solitary Kidney?

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, sağlık alanında yürütülen YZ çalışmalarının ulusal literatürdeki bibliyometrik analizini gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Veriler, Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar Veri Tabanından 13.12.2023 tarihi itibarıyla elde edilmiştir. Toplamda 290 çalışma incelenmiştir. Bulgularımız, ulusal literatürdeki YZ çalışmalarının yabancı literatürle benzerlik göstererek zaman içinde belirgin bir artış yaşadığını ortaya koymaktadır. Guo ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bibliyometrik çalışmada, sağlık alanında YZ ile ilgili İngilizce yapılan 1473 çalışmanın incelendiği ve son yıllarda bu çalışmaların sayısının yüzde elli oranında arttığı görülmüştür. Benzer sonuçlar Tran ve arkadaşlarının (2019) yaptığı bibliyometrik çalışmada da elde edilmiştir. Yabancı literatürde kardiyoloji, üroloji, kanser ve nöroşirurji gibi alanlara odaklanan çalışmaların sayısı oldukça fazladır (Tran vd., 2019; Guo ve vd., 2020). Bu araştırmanın bulguları olan dergiler, anahtar kelime ve yazarların uzmanlık alanları gibi tablolar incelendiğinde, benzer bir trend olduğu gözlemlenmiştir. Ancak dikkat çekici bir şekilde, hemşirelik ve diş sağlığı gibi uzmanlık alanlarında yapılan çalışmalarda artış görülmektedir. Bu, ulusal çalışmaların farklı alanlara ve uzmanlıklara yayıldığına açık göstergesi olarak kabul edilebilir. Ancak bunun gelişim evresinde olduğunu söylemek mümkündür.

Yapılan çalışmaların çoğunun çok yazarlı olduğu görülmüştür. Bu da çalışmaların, farklı bakış açılarının bir araya gelmesiyle yazıldığı göstermektedir. Başka bir bulgu ise olgu-vaka-klinik türdeki çalışmaların görece az olduğudur. Bunun yanı sıra, aslında bir uygulama alanı olan ‘robotik cerrahi’ konusunu işleyen çalışmaların sayısı fazladır. Ancak çalışmaların uygulama alanına yeterince odaklanmadığı görülmektedir. Bu bağlamda araştırmacıların bu tür çalışmalara yönelip teorik bilgiye ek olarak uygulama alanındaki bilgi birikiminin arttırılmasına katkı sağlamaları önemlidir. Böylece teorik bilgi birikiminin pratikteki uygulama etkileri ve sonuçları ortaya çıkarılacaktır.

Öte yandan etik, yasal ve güvenle ilgili konuların bulgularımız arasında oldukça sınırlı bir yer kapladığı gözlemlenmektedir. Bu konulara odaklanan yalnızca bir çalışma bulunmaktadır. YZ sistemlerinin, insanların temel hak ve değerlerini gözeterek şekilde tasarlanıp uygulanmasının yanı sıra siber saldırılara karşı veri güvenliğinin güvence altına alınması gibi unsurlar etik, yasal ve güvenlik konularını göz ardı edilemeyecek derecede önemli kılmaktadır. Bu noktada, gelecekte yapılacak çalışmaların bu konulara odaklanarak bilgi birikimini genişletmesi ve ulusal literatürdeki bu eksikliği gidermeleri önemli olacaktır.

Bu çalışma, sağlık alanında yapılan YZ konusundaki literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulgular ve sonuçlar, ilgili literatürün genel bir manzarasını çıkararak gelecekteki araştırmaların yönlendirilmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca sağlık çalışanlarına, araştırmacılara ve konunun diğer ilgililerine genel bilgi sunmaktadır.

Bu çalışma, sağlık alanında yayım yapan dergileri kapsayan 'Türk Medline Ulusal Sağlık Bilimleri Süreli Yayınlar Veri Tabanı' ve çalışma yazarlarının uzmanlık alanları bakış açısıyla sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla ulusal diğer veri tabanlarının ve farklı uzmanlık alanlarına sahip araştırmacılarının dâhil edildiği çalışmalar yapılarak daha geniş bir perspektif kazandırılabilir.

Sonuç olarak bu çalışma, sağlık alanında yapılan YZ çalışmaları konusunda önemli bir adım atmaktadır. Elde edilen bulgular ve sonuçlar, bu alandaki bilgiyi zenginleştirmekte ve yeni perspektifler sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alloghani, M., Al-Jumeily, D., Aljaaf, A. J., Khalaf, M., Mustafina, J., & Tan, S. Y. (2019, September). The application of artificial intelligence technology in healthcare: a systematic review. In International conference on applied computing to support industry: Innovation and technology (pp. 248-261). Cham: Springer International Publishing.
- Alugubelli, R. (2016). Exploratory study of artificial intelligence in healthcare. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 3(1), 1-10.
- Amann, J., Blasimme, A., Vayena, E., Frey, D., Madai, V. I., & Precise4Q Consortium. (2020). Explainability for artificial intelligence in healthcare: a multidisciplinary perspective. *BMC medical informatics and decision making*, 20, 1-9.
- Artificial Intelligence. (29.12.2023). <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/artificial-intelligence>
- Balagurunathan, Y., Mitchell, R., & El Naqa, I. (2021). Requirements and reliability of AI in the medical context. *Physica Medica*, 83, 72-78.
- Bindra, S., & Jain, R. (2023). Artificial intelligence in medical science: a review. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 1-11.
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future healthcare journal*, 6(2), 94.
- Dhamija, P., & Bag, S. (2020). Role of artificial intelligence in operations environment: a review and bibliometric analysis. *The TQM Journal*, 32(4), 869-896.
- Dicuozzo, G., Donofrio, F., Fusco, A., & Shini, M. (2023). Healthcare system: Moving forward with artificial intelligence. *Technovation*, 120, 102510.
- Guest. (21.02.2023). A digital health ecosystem for the world. *Financial Express*. <https://www.financialexpress.com/opinion/a-digital-health-ecosystem-for-the-world/3217805/>
- Guo, Y., Hao, Z., Zhao, S., Gong, J., & Yang, F. (2020). Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(7), e18228.
- Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*, 69, S36-S40.
- He, J., Baxter, S. L., Xu, J., Xu, J., Zhou, X., & Zhang, K. (2019). The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature medicine*, 25(1), 30-36.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., ... & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and vascular neurology*, 2(4).
- Jimma, B. L. (2023). Artificial intelligence in healthcare: A bibliometric analysis. *Telematics and Informatics Reports*, 100041.
- Lee, J. C. (2019). The perils of artificial intelligence in healthcare: Disease diagnosis and treatment. *Journal of Computational Biology and Bioinformatics Research*, 9(1), 1-6.
- Lohr, S. (16.07.2021). IBM Is Counting on Its Bet on Watson, and Paying Big Money for It. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2016/10/17/technology/ibm-is-counting-on-its-bet-on-watson-and-paying-big-money-for-it.html>
- Marr, B. (27.07.2018). How Is AI Used In Healthcare - 5 Powerful Real-World Examples That Show The Latest Advances. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/27/how-is-ai-used-in-healthcare-5-powerful-real-world-examples-that-show-the-latest-advances/?sh=7c67bdbf5dfb>
- Morley, J., & Floridi, L. (2019). NHS AI Lab: why we need to be ethically mindful about AI for healthcare. Available at SSRN 3445421.
- Noorbakhsh-Sabet, N., Zand, R., Zhang, Y., & Abedi, V. (2019). Artificial intelligence transforms the future of health care. *The American journal of medicine*, 132(7), 795-801.
- Punith Kumar, C. R., Natarajan, R., Padma, K., & Sivaperuman, A. (2022). Artificial Intelligence In Healthcare: A Brief Review. *Suranaree Journal of Science & Technology*, 29(2).
- Rong, G., Mendez, A., Assi, E. B., Zhao, B., & Sawan, M. (2020). Artificial intelligence in healthcare: review and prediction case studies. *Engineering*, 6(3), 291-301.
- Saheb, T., Saheb, T., & Carpenter, D. O. (2021). Mapping research strands of ethics of artificial intelligence in healthcare: a bibliometric and content analysis. *Computers in Biology and Medicine*, 135, 104660.
- Schönberger, D. (2019). Artificial intelligence in healthcare: a critical analysis of the legal and ethical implications. *Int. J. Law Inf. Technol.*, 27, 171-203.
- Secinaro, S., Calandra, D., Secinaro, A., Muthurangu, V., & Biancone, P. (2021). The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. *BMC medical informatics and decision making*, 21, 1-23.
- Sunarti, S., Rahman, F. F., Naufal, M., Risky, M., Febriyanto, K., & Masnina, R. (2021). Artificial intelligence in healthcare: opportunities and risk for future. *Gaceta Sanitaria*, 35, S67-S70.
- Tekkeşin, A. İ. (2019). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Anatol J Cardiol*, 22(Suppl 2), 8-9.
- Thayyib, P. V., Mamilla, R., Khan, M., Fatima, H., Asim, M., Anwar, I., ... & Khan, M. A. (2023). State-of-the-Art of Artificial Intelligence and Big Data Analytics Reviews in Five Different Domains: A Bibliometric Summary. *Sustainability*, 15(5), 4026.
- Tran, B. X., Vu, G. T., Ha, G. H., Vuong, Q. H., Ho, M. T., Vuong, T. T., ... & Ho, R. C. (2019). Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: a bibliometric study. *Journal of clinical medicine*, 8(3), 360.
- WHO issues first global report on Artificial Intelligence (AI) in health and six guiding principles for its design and use. (28.06.2021). <https://www.who.int/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>
- Yıldız, E. (2022). Türkiye'de gebelik ve anestezi konulu yayınların bibliyometrik analizi. *Black Sea Journal of Health Science*, 5(1), 50-55.
- Yu, K. H., Beam, A. L., & Kohane, I. S. (2018). Artificial intelligence in healthcare. *Nature biomedical engineering*, 2(10), 719-731.