

e-ISSN:2822-6615



İSTANBUL KENT
UNIVERSITY

ISTANBUL KENT UNIVERSITY
**Journal
of
Health
Sciences**
(IKUJHS)

Volume/Cilt: 4
Issue/Sayı: 2
July/Temmuz 2025

ISTANBUL KENT UNIVERSITY JOURNAL OF HEALTH SCIENCES
İSTANBUL KENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ

Volume / Cilt: 4
Issue / Sayı:2



Owner/Sahibi:

Prof. M. Necmettin ATSÜ, MD on behalf of Istanbul Kent University
İstanbul Kent Üniversitesi adına Prof. Dr. M. Necmettin ATSÜ

Baş Editor/Editör:

Prof. Acar AREN, MD, MSc
Prof. Dr. Acar AREN

Managing Editors/ Yönetici Editörler:

Prof. Esra Tatar
Prof. Dr. Esra Tatar

Assoc. Prof. Özlem ERÇİN

Doç. Dr. Özlem ERÇİN

Assoc. Prof. Dilan KOPUZ

Doç. Dr. Dilan KOPUZ

Boards/ Kurullar

Editor in Chief / Editör:

Prof. Acar AREN, MD, MSc

*Istanbul Kent University Department of Operating Room Services, İstanbul /
Prof. Dr. Acar Aren, İstanbul Kent Üniversitesi Ameliyathane Hizmetleri Programı*

Managing Editors / Yönetici Editörler:

Prof. Esra Tatar, PhD

*Istanbul Kent University Faculty of Pharmacy Department of
Pharmaceutical Chemistry, İstanbul / Prof. Dr. İstanbul Kent
Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı,
İstanbul*

Assoc. Prof. Özlem Erçin PhD

*Istanbul Kent University Faculty of Dentistry Department of Dentistry
Restorative Dental Treatment, İstanbul / Doç. Dr., İstanbul Kent
Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim
Dalı*

Assoc. Prof. Dilan Kopuz PhD

*Istanbul Kent University Faculty of Dentistry Department of Dentistry Restorative
Dental Treatment, İstanbul / Doç. Dr., İstanbul Kent Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı*

Statistics Editor / İstatistik Editörü:

Assoc. Prof. Bülent Demir, PhD

*Istanbul Kent University Graduate Education Institute Director,
İstanbul / Doç. Dr. Bülent Demir, İstanbul Kent Üniversitesi Lisansüstü
Eğitim Enstitü Müdürü*

Language Editors / Dil Editörleri:

Lecturer Martin Duncan, MSc

*Istanbul Kent University the School of Foreign Languages, Member of
English Preparatory Program, İstanbul / Öğr. Gör. Martin Duncan,
İstanbul Kent Üniversitesi Yabancı Diller Hazırlık Programı*

Lecturer Deniz Karaca, MSc

*Istanbul Kent University Director of the School of Foreign Languages,
İstanbul / Öğr. Gör. Deniz Karaca, İstanbul Kent Üniversitesi Yabancı
Diller Yüksekokul Müdürü*

Editorial Board / Yayın Kurulu:

Prof. Acar Aren, MD

Istanbul Kent University Department of Operating Room Services, İstanbul / Prof. Dr. Acar Aren, İstanbul Kent Üniversitesi Ameliyathane Hizmetleri Programı

Prof. Gamze Aren, DDS

İstinye University Faculty of Dentistry, Department of Pedodontics, İstanbul / Prof. Dr. Gamze Aren, İstinye Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Aslı Gül Akgül, MD

University of Health Science Hamidiye Medical School, Department of Thorax Surgery, İstanbul / Prof. Dr. Aslı Gül Akgül, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamideye Tıp Fakültesi

Prof. Mehmet Necmettin Atsü, MD

Rector, İstanbul Kent University, İstanbul / Prof. Dr. Mehmet Necmettin Atsü, İstanbul Kent Üniversitesi Rektörü

Prof. João Paulo Cunha, PhD

University of Porto, Department of Bioengineering and Electrical & Computer Engineering, Porto, Portugal / Prof. João Paulo Cunha, Porto Üniversitesi Biyomühendislik ve Elektrik & Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Portekiz

Prof. Özlem Korkmaz Dilmen, MD

Istanbul University Cerrahpaşa- Cerrahpaşa Medical School Department of Anesthesiology and Reanimation, ICU, İstanbul / Prof. Dr. Özlem Korkmaz Dilmen, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon Bölümü, İstanbul

Prof. Güliz Erdem, MD

Istanbul Kent University Director of R&D and Project Management Office, İstanbul / Prof. Dr. Güliz Erdem, İstanbul Kent Üniversitesi Ar-Ge ve Proje Yönetim Ofisi Direktörü, İstanbul

Prof. Funda Eren, MD

Istanbul Kent University, Dean, Faculty of Health Sciences, İstanbul / Prof. Dr. Funda Eren, İstanbul Kent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı, İstanbul

Prof. Emel Erge Gönüllü, MD

Sakarya University Medical School, Department of Internal Medicine, Rheumatology, Sakarya / Prof. Dr. Emel Erge Gönüllü, Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dahiliye, Romatoloji Bölümü, Sakarya

Prof. Tunç Alp Kalyon, MD

Istanbul Kent University Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul / Prof. Dr. Tunç Alp Kalyon, İstanbul Kent Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

Prof. Dilara Fatoş Özer, PhD

Istanbul Bilgi University, Faculty of Health Sciences, Department of Child Development, İstanbul / Prof. Dr.

Dilara Fatoş Özer, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, İstanbul

Prof. Olcay Özveren, MD

Yeditepe University, Department of Cardiology, İstanbul / Prof. Dr. Olcay Özveren, Yeditepe Üniversitesi, Kardiyoloji Bölümü, İstanbul

Prof. Ender Pehlivanoglu, MD

Istanbul Kent University Department of Nutrition and Dietetics, İstanbul / Prof. Dr. Ender Pehlivanoglu, İstanbul Kent Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul

Prof. Bülent Saka, MD

Istanbul University Medical School, Department of Internal Medicine, Geriatrics, İstanbul / Prof. Dr. Bülent Saka, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahiliye, Geriatri Bölümü, İstanbul

Prof. Cenk Selçuki, PhD

Ege University, Faculty of Science, Department of Biochemistry, İzmir / Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü, İzmir

Prof. Oya Yücel, MD

Istanbul Kent University Department of Child Development, İstanbul / Prof. Dr. Cenk Selçuki, İstanbul Kent Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümü, İstanbul

Prof. Pınar Yılmaz Atalı, DDS

Marmara University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dental Medicine, İstanbul / Prof. Dr. Pınar Yılmaz Atalı, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Hekimliği Bölümü, İstanbul

Assoc. Prof. Betül Özdilek, MD

Istanbul Medeniyet University Medical School Department of Neurology, İstanbul / Doç. Dr. Betül Özdilek, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Nörlümü, İstanbul

Assoc. Prof. Seher Yurt, PhD

Istanbul Kent University Department of Nursing, İstanbul / Doç. Dr. Seher Yurt, İstanbul Kent Üniversitesi Hemşirelik Bölümü, İstanbul

Assoc. Prof. Ayşe Nilhan Atsü, MD

Istanbul Kent University Department of Hair Care And Beauty Services İstanbul / Doç. Dr. Ayşe Nilhan Atsü, İstanbul Kent Üniversitesi Saç Bakımı ve Güzellik Hizmetleri Programı, İstanbul

Assist. Prof. Gözde Başbuğ, PhD

Istanbul Kent University Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Gözde Başbuğ, İstanbul Kent Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

Assist. Prof. Ezgi Gizem Berkay, MD, PhD

Istanbul Kent University Faculty of Dentistry, Department of Basic Sciences, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Ezgi Gizem Barkay, İstanbul Kent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul

Assist. Prof. Hasan Onur Çağlar, PhD

Erzurum Technical University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Erzurum / Dr. Öğr. Üyesi Hasan Onur Çağlar, Erzurum Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum

Assist. Prof. Yusuf Eren, MD

Istanbul Kent University, Director of Vocational School of Health Services, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Eren, İstanbul Kent Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokul Müdürü

Assist. Prof. Burcu Özkan, PhD

Istanbul Kent University Department of Nursing, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Burcu Özkan, İstanbul Kent Üniversitesi Hemşirelik Bölümü, İstanbul

Assist. Prof. Hüseyin Sarı, MD

Istanbul Kent University Department of Electroneurophysiology, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Sarı, İstanbul Kent Üniversitesi Elektronörofizyoloji Programı, İstanbul

Lecturer Handan Akın, MSc

Istanbul Kent University Director of Turkish And Foreign Language Teaching Application And Research Center, İstanbul / Öğr. Gör. Handan Akın, İstanbul Kent Üniversitesi Türkçe ve Yabancı Dil Öğretimi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü, İstanbul

Lecturer Gökçe Çiçek, MSc

Istanbul Kent University Department of Nursing, İstanbul / Öğr. Gör. Gökçe Çiçek, İstanbul Kent Üniversitesi Hemşirelik Bölümü, İstanbul

Lecturer Martin Duncan, MSc

Istanbul Kent University the School of Foreign Languages, Department of English Preparatory Program, İstanbul / Öğr. Gör. Martin Duncan, İstanbul Kent Üniversitesi

Yabancı Diller Yüksekokulu, İngilizce Hazırlık Programı, İstanbul

Assist. Prof. Gülden Şahin Hatipoğlu, MSc

Istanbul Kent University Department of Social Services, İstanbul / Dr. Öğr. Üyesi Gülden Şahin Hatipoğlu, İstanbul Kent Üniversitesi Sosyal Hizmetler Bölümü, İstanbul

Assist. Prof. Deniz Karaca, MSc

Istanbul Kent University Director of the School of Foreign Languages, İstanbul Dr. Öğr. Üyesi Deniz Karaca, İstanbul Kent Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokul Müdürü, İstanbul

Lecturer Nur Korkmaz, MSc

Istanbul Kent University Department of Electroneurophysiology, İstanbul / Öğr. Gör. Nur Korkmaz, İstanbul Kent Üniversitesi Elektronörofizyoloji Programı, İstanbul

Lecturer Duygu Ece Zeytin, MSc

Istanbul Kent University Department of Child Development, İstanbul / Öğr. Gör. Duygu Ece Zeytin, İstanbul Kent Üniversitesi Çocuk Gelişimi Programı, İstanbul

Lecturer Axel Würz, MD

Marmara University Medical School, Department of Psychiatry, İstanbul / Öğr. Gör. Axel Würz, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Psikiyatri Bölümü, İstanbul

Lecturer Hasip Çirkin

Istanbul Kent University Department of Medical Laboratory Techniques , İstanbul / Öğr. Gör. Hasip Çirkin, İstanbul Kent Üniversitesi Laboratuvar Teknikerliği Bölümü, İstanbul,

Lecturer İrem Malatyalı

Istanbul Kent University Department of Medical Documentation and Secretariat, İstanbul Laboratory Techniques , İstanbul / Öğr. Gör. İrem Malatyalı İstanbul Kent Üniversitesi TıbbiDokümantasyon ve Sekreterlik i Bölümü,İstanbul,

Advisory Board / Danışma Kurulu:

Prof. Fatih Bayraklı, MD

Marmara University, Department of Neurosurgery,
İstanbul / Prof. Dr. Fatih Bayraklı, Marmara Üniversitesi,
Beyin Cerrahisi Bölümü, İstanbul

Prof. Sertaç Çiçek, MD

Liv Vadi Hospital, Department of Cardiovascular Surgery,
İstanbul / Prof. Dr. Sertaç Çiçek, Liv Vadi Hastanesi, Kalp
Damar Cerrahisi Bölümü, İstanbul

Prof. Müzeyyen Doğan, MD

Yeditepe University Medical School, Department of Ear,
Nose, Throat, İstanbul / Prof. Dr. Müzeyyen Doğan,
Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak, Burun, Boğaz
Bölümü, İstanbul

Prof. Gazanfer Ekinci, MD

Yeditepe University Medical School Department of
Radiology, İstanbul / Prof. Dr. Gazanfer Ekinci, Yeditepe
Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Bölümü, İstanbul

Prof. Hikmet Fırat, MD

University of Health Sciences, Gülhane Medical School,
Department of Chest Diseases, Ankara / Prof. Dr. Hikmet
Fırat, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi,
Göğüs Hastalıkları Bölümü, Ankara

Prof. Sarper Gürsu, MD

University of Health Sciences, Hamidiye Medical School,
Department of Orthopedics and Traumatology, İstanbul /
Prof. Dr. Sarper Gürsu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Hamidiye Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü,
İstanbul

Prof. Ayşe Kaypmaz, MD

Beykent University, Department of Pathology Techniques,
İstanbul / Prof. Dr. Ayşe Kaypmaz, Beykent Üniversitesi,
Patoloji Teknikleri Bölümü, İstanbul

Prof. Hüseyin Yetik, MD

İstanbul University Cerrahpaşa- Cerrahpaşa Medical
School Department of Ophtalmology, İstanbul / Prof. Dr.
Hüseyin Yetik, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa-
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Oftamoloji Bölümü, İstanbul

Prof. Arzu Velioğlu, MD

Marmara University School of Medicine, Department of
Internal Medicine, Nephrology, İstanbul / Prof. Dr. Arzu
Velioğlu, Marmara Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu,
Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, İstanbul

Assoc. Prof. Mehmet Sabri Balık, MD

Recep Tayyip Erdoğan University Medical School,
Department of Orthopedics and Traumatology, Rize / Doç.
Dr. Mehmet Sabri Balık, Recep Tayyip Erdoğan
Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji
Bölümü, Rize

Assoc. Prof. Ayşegül Selcen Güler, MD

Beykoz University, Department of Psychology, İstanbul /
Doç. Dr. Ayşegül Selcen Güler, Beykoz Üniversitesi,
Psikoloji Bölümü, İstanbul

Assoc. Prof. Gülçin Benbir Şenel, MD

İstanbul University Cerrahpaşa- Cerrahpaşa Medical
School, Department of Neurology, İstanbul / Doç. Dr.
Gülçin Benbir Şenel, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa-
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Bölümü, İstanbul

Lecturer Emine Taşkiran, MD, MSc

İstanbul University Cerrahpaşa- Cerrahpaşa Medical
School, Department of Neurology, İstanbul / Öğr. Gör.
Emine Taşkiran, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa-
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Bölümü, İstanbul

Assoc. Prof. Ece Yazla Asafov, MD

Çorum Hitit University Medical School, Department of
Psychiatry, Çorum / Doç. Dr. Ece Yazla Asafov, Çorum
Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Bölümü, Çorum

Rahşan Erdem, MD

Senior Medical Officer, PATH, Washnigton, DC, USA / Dr.
Rahşan Erdem, Kıdemli Tıbbi Müdür , Washnigton, DC,
USA

Lecturer Menşure Canpolat, MSc

Şişli Vocational School, Department of
Electroneurophysiology, İstanbul / Öğr. Gör. Menşure
Canpolat, Şişli Meslek Yüksekokulu Elektronörofizyoloji
Programı, İstanbul

Bakiye Goker Bagca, PhD

Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Medicine,
Aydın / Bakiye Göker Bağca, Aydın Adnan Menderes
Üniversitesi, Sağlık Fakültesi, Aydın

Fulya Çağlar Çirkin, MSc

Ege University, Institute of Health Scicences, Department of
Health Bioinformatics, İzmir / Fulya Çağlar Çirkin, Ege
Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık
Biyoinformatiği Bölümü, İzmir

Table of Contents / İçindekiler

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GECİKMiŞ
KONUŞMAYA YÖNELİK TUTUM VE BİLGİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

1-12

**EVALUATION OF PRESCHOOL TEACHER CANDIDATES'
ATTITUDES AND KNOWLEDGE TOWARDS LATE LANGUAGE**
Begüm Kanbur ve Simge Şen

13-21

**TİCARİ KARANFİL YAĞI KOMPOZİSYONUNA KALİTE VE
GÜVENİRLİLİK AÇISINDAN BİR BAKIŞ
A PERSPECTIVE ON THE QUALITY AND RELIABILITY OF
COMMERCIAL CLOVE OIL COMPOSITION**
Nilüfer Vural ve İsmihan Göze

**DIŞ HEKİMLİĞİNDE ANTİPLATELET VE ANTİKOAGÜLAN
KULLANAN HASTALARIN PERİOPERATİF YÖNETİMİ**

**PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF PATIENTS USING
ANTIPLATELETS AND ANTICOAGULANTS IN DENTISTRY**
Zeynep Kabaoğlu ve Serhat Yalçın

21-32

32-52

**INNOVATIONS IN NANOMEDICINE: USING NANOROBOTS
TO REVOLUTIONISE CANCER THERAPIES**

**NANOTİPTA YENİLİKLER: KANSER TEDAVİLERİNDE DEVRİM
YARATMAK İÇİN NANOROBOTLARIN KULLANILMASI**
Anil Kumar Vadaga, Udaj Raj Dokuburra, Haryma Nekkanti

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN MUAYENE BEKLEME
VE MÜŞAHEDEDE KALMA SÜRELERİ İLE MEMNUNİYET
ORANLARININ YILLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI (2021-2022-
2023-2024)**

**COMPARISON OF EXAMINATION WAITING AND OBSERVATION
TIMES AND SATISFACTION RATES OF PATIENTS APPLYING TO
THE EMERGENCY SERVICE ACCORDING TO YEARS (2021-2022-
2023-2024)**

Burçin Nur Özdemir, Gayenur Aksel, Mert Ateri ve Fatma Yükselir Alasırt

53-62

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GECİKMİŞ KONUŞMAYA YÖNELİK TUTUM VE BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF PRESCHOOL TEACHER CANDIDATES' ATTITUDES AND KNOWLEDGE TOWARDS LATE LANGUAGE

Begüm Kanbur ^{1,2} , Simge Şen ³ 

¹ Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı, İstanbul

² İstanbul Kent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, İstanbul

³ Uzman Dil ve Konuşma Terapisti, Renkli Umutlar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, İstanbul

Yayın Gönderilme Tarihi:08.01.2025, Kabul Tarihi:23.06.2025, Basım Tarihi:30.07.2025

ÖZET:

Giriş: Dil gecikmesi sorunuyla karşılaşıldığında kendiliğinden geçmesini beklemek erken müdahalenin faydalarını zorlaştırabilir. Dil ve konuşma gelişiminde erken dönemde sorun yaşayan çocukların bir kısmında doğal çözülme gözlemlense de önemli bir kısmının uzun vadede kalıcı ve potansiyel olarak engelleyici iletişim sorunları yaşaması muhtemeldir. Bu nedenle erken tanı ve müdahalenin önemi büyüktür. Dil gelişiminin erken döneminde gecikmiş konuşma sorunu yaşayan okul öncesi öğrencileri fark ederek aileleri yönlendirebilecek kişiler arasında okul öncesi öğretmenleri yer almaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, Türkiye’de dördüncü sınıfta okumaya devam eden okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmaya yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmamız kapsamında okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmaya yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından 29 sorudan oluşan bir anket geliştirilmiştir. Çalışmaya farklı üniversitelerde eğitim gören 63 okul öncesi öğretmen adayı dahil edilmiştir. Anket katılımcılara çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde frekans ve yüzde kullanılmıştır.

Bulgular: Okul öncesi öğretmen adaylarının ankete verdiği yanıtlar incelendiğinde “Çift dillilik gecikmiş konuşmaya sebep olur.” (%33,3)

ve “Mum üfleme, balon şişirme, pipetle su içme gibi nefes çalışmaları gecikmiş konuşmaya iyi gelir.” (%4,8) gibi maddelerinde doğru yanıt verme oranlarının düşük olduğu görülmüştür. “Oyun, çocuğun dil gelişimi için önemlidir.” (%93,7) ve “İki yaşından önce kitap okumak çocuk anlamayacağı için gereksizdir.” (%90,8) gibi maddelerinde doğru yanıt verme oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşma sorunu yaşayan öğrencileri yönlendirmedeki rolü dikkate alındığında gecikmiş konuşma hakkındaki bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılması amacıyla okul öncesi öğretmen adaylarının desteklemesi erken tanı ve müdahale oranlarının artmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: gecikmiş konuşma, erken tanı, yönlendirme, farkındalık, erken müdahale

ABSTRACT:

Introduction: When faced with language delay, waiting for it to resolve on its own can hinder the benefits of early intervention. While some children who experience problems in language and speech development in the early stages may see natural resolution, a significant proportion are likely to experience long-term, potentially disabling communication problems. Therefore, early diagnosis and intervention are of great importance. Preschool teachers are among those who can identify preschool students with delayed

speech in the early stages of language development and guide their families. Therefore, our study aimed to measure the awareness and knowledge levels of preschool teacher candidates in their fourth year of study in Turkey regarding delayed speech. **Method:** As part of our study, a 29-question survey was developed by researchers to assess the awareness and knowledge levels of preschool teacher candidates regarding delayed speech. Sixty-three preschool teacher candidates studying at different universities were included in the study. The survey was administered to participants online. Frequency and percentage were used in the analysis of the data. **Results:** When the survey responses of pre-school teacher candidates were analysed, it was found that the percentage of correct answers to questions such as "Speaking two languages causes speech delay." (33.3%) and "Breathing exercises such as blowing out candles, blowing up balloons, and drinking water through a straw help overcome speech delay." (4.8%). The percentage of correct answers to questions such as "Play is important for a child's language development." (93.7%) and "It is not necessary to read books to children under the age of two because they will not understand them anyway." (90.8%) was found to be high. **Conclusion:** Considering the role of preschool teacher candidates in guiding students with delayed speech, it was observed that their knowledge about delayed speech is limited. Supporting preschool teacher candidates to increase their knowledge and awareness levels will contribute to increasing early diagnosis and intervention rates.

Keywords: Delayed language, early diagnosis, referral, awareness, early intervention

GİRİŞ

Dil gelişimi biyolojik, bilişsel ve çevresel faktörlerin etkileşiminden kaynaklanan karmaşık bir süreçtir. Tipik olarak 10-12 aylıkken, çocuklar ana dillerinin fonemlerine uyum sağlarlar ve bunları dolaylı olarak ayırt edebilirler (Kuhl, 2010). Aynı yaşta, ilk sözlerini anlamaya ve söylemeye başlarlar, jestler üretirler (Caselli, 2012). Erken dönemde kelime anlama ve jest üretimi sıkı bir şekilde ilişkilidir.

ASHA'ya göre gecikmiş konuşma, diğer bilişsel veya motor alanlarda başka teşhis edilmiş engel veya gelişimsel gecikme olmaksızın dil

başlangıcında bir gecikme olmasıdır. Gecikmiş konuşma, dil gelişimi seviyesinin çocuğun yaşına göre beklenenin altında olması durumunda teşhis edilir. Gecikmiş konuşma sergileyen yeni yürümeye başlayan çocuklar, "geç konuşanlar" veya "geç dil öğrenenler" olarak da adlandırılabilir (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2022).

Dil gecikmesi sorunuyla karşılaşıldığında kendiliğinden geçmesini beklemek erken müdahalenin faydalarını zorlaştırabilir. Dil ve konuşma bozuklukları genellikle erken çocukluk döneminde ortaya çıkar ve anaokulu öğrencilerinin %20 kadarı atipik konuşma ve/veya dil becerileri sergiler (Beitchman vd., 1986). Dil ve konuşma gelişiminde erken dönemde sorun yaşayan çocukların bir kısmında doğal çözülme gözlemlense de önemli bir kısmının uzun vadede kalıcı ve potansiyel olarak engelleyici iletişim sorunları yaşaması muhtemeldir. Bazı araştırmalar, konuşması gecikenlerin yaklaşık %17-26'sının 6 yaşına kadar dil bozuklukları gösterebileceğini göstermiştir. Dil gelişimindeki bu gecikme, gelişimsel dil bozukluğuna neden olabilir (Paul, 1996; Rescorla, 2002). Konuşması geciken çocuk bireysel, duygusal ve sosyal yaşantı açısından olumsuz etkilenir (Çiyiltepe ve Türkbay, 2004).

Dil ve konuşma gecikmesi olan okul öncesi dönemdeki çocuklar, okula başlayacakları zamana geldiklerinde öğrenme güçlüğü riski altında olabilirler. İlkokulda okuma güçlüğü sorunu yaşayabilirler, 7-8 yaşlarında zayıf okuma becerileri sergileyebilir ve özellikle yazılı dilde zorluk çekebilirler. Bu durum genel akademik başarısızlığa ve bazı durumlarda genç yetişkinliğe kadar sürebilen düşük IQ puanlarına yol açabilir (Scarborough, 1990; Catts, 2002).

Ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğretmenlerin çocuklardaki dil ve konuşma bozukluklarına ilişkin tutumlarının ele alındığı bir çalışmada bu bozuklukların nedenlerini genellikle "zihin engeli, genetik faktörler ve psikolojik etmenler" olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir (Maviş ve vd., 2005). Ayrıca öğretmen adaylarının dil ve konuşma bozuklukları konusundaki farkındalığının ve anneler ile öğretmenlerin bu bozukluklara yönelik bilinç düzeylerinin araştırıldığı çalışmalarda, öğretmenler ile öğretmen adaylarının bu konuda daha fazla bilinçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Toğram ve Maviş, 2009; Uysal ve Tura, 2018). Farlı bir çalışmada anneler ve okul

öncesi öğretmenlerin gecikmiş konuşma konusundaki bilgi düzeyleri incelenmiştir. Çalışmada, küçük çocukların aynı anda iki dili öğrenmesinin gecikmiş konuşmaya yol açabileceği, gecikmiş konuşma terapilerinin ağırlıklı olarak oral motor egzersizleri içermesi gerektiği ve geç konuşan bir çocuğun ek bir problemi yoksa yaşatlarını her zaman yakalayabileceği gibi anket maddelerine verilen yanıtların her iki grup tarafından da düşük doğruluk oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Duru vd., 2020).

Dil Becerisinin Gelişiminde Okul Öncesi Öğretmenlerinin Etkisi

Çocuklar konuşmayı, yaşamının ilk yıllarından itibaren içinde bulunduğu ortamda öğrenmektedir. Ebeveynin ya da gittiği okuldaki öğretmenin çocuğa karşı ilgisi ve yaklaşımı dil gelişimini etkileyen önemli faktörlerdendir. İletişim çabası olan, iletişim kurmak isteyen bir çocuğa çevresindeki kişinin olumlu yanıt vermesi çocuğun dil gelişimini etkilemektedir. Bu olumlu yaklaşımlar onlara güven vermekte ve dili öğrenmeleri için destek sağlamaktadır. Ebeveynin ya da öğretmenin çocukla iletişim kurma sürecindeki kullandığı yöntemler ve teknikler çocuğun dil gelişimine olumlu ya da olumsuz katkılar sağlayacağını göz ardı edilmemelidir (Gönen vd., 2010; Pamuk ve Bal, 2019). Özellikle çalışan ebeveynin çocukları olmak üzere okula giden çocuklar bu iletişimi okul öncesi öğretmenler ile sağlamaktadır.

Okul öncesi öğretmenlerinin dil becerisinin gelişimindeki etkisi, çocukların iletişim yeteneklerinin temellerini atmak açısından son derece önemlidir. Bu dönemde öğretmenlerin, çocukların dil gelişimini desteklemek için uygun stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Araştırmalar, öğretmenlerin sınıf içindeki etkileşimlerinin çocukların dil becerilerini doğrudan etkilediğini göstermektedir (Başalev ve Soysal, 2020; Garip ve Göçer 2023). Özellikle öğretmenlerin çocuklarla kurduğu diyaloglar, dil gelişimi için kritik bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin dil becerilerini geliştirmek için öğretmenlerin aktif bir şekilde katılım göstermesi ve çocukların dil kullanımını teşvik eden bir ortam yaratması gerekmektedir (Garip ve Göçer, 2023). Okul öncesi öğretmenlerinin çocukla yapacağı konuşmalarda bazı kelimeleri ya da cümleleri dil seviyesine göre basit yapılarda kullanması, eş ya da zıt anlamlı kelimeler

kullanması ve açıklaması, küçük oyunlar oynaması vb. durumlar çocuğun kelime hazinesinin genişlemesine ve dil gelişimine katkıda bulunabilir. Çocukların bazı kelimeleri ilk anda anlaması beklenmeyebilir. Bu gibi durumlarda okul öncesi öğretmenleri başka duyularla da desteklemesi iyi olabilir. Örneğin kullanılan kelimelerin resimlerinin gösterilmesi olabilir (Gönen vd., 2010). Çocuğun dil gelişimini etkileyen diğer önemli nokta ise çevresindeki kişilerin çocuğun gösterdiği çabaya karşı ne kadar duyarlı olduğudur (Hart ve Risley, 1995; Tamis-LeMonda vd., 1996). Okul öncesi öğretmenlerinden çocuğun hareketine ve sözel dil öncesi çıkardığı seslere duyarlı olması; söylediği kelimelere cümlelere ilişkili bir şekilde sabırla cevap vermesi, kullandığı yapıyı genişletmesi, cevaplayabileceği basit sorular sorması çocuğun sözcük dağarcığını destekleyen örneklerdir. Okul öncesi öğretmenleri çocuğun kelimeleri söylediği sırada ortaya çıkması muhtemel hataları dikkatli bir şekilde takip etmesi ve konuşmasında bir problem gördüğü zaman aileyi bilgilendirip dil ve konuşma terapistine yönlendirmesi gerekir. Aynı zamanda okul öncesi öğretmenleri çocuğun cümlesinin tamamlamasına fırsat vermeli ve konuşma fırsatları yaratması gerekir. Ayrıca okul öncesi öğretmeni çocuğun çevresiyle olan ilişkisini arttırmalıdır (Mertol İlgar ve Yağmurtaşan, 2021).

Dil ve Konuşma terapisi önleme, tanılama ve müdahale olmak üzere birbiriyle bağlantılı üç temel süreçten oluşur. Bu süreçler, bağımsız ele alınamayan ve bir bütünün parçaları olarak değerlendirilen aşamalardır. Anaokullarında sağlanan eğitim ortamı, çocukların iletişim becerilerini doğal bir gelişim süreci içerisinde desteklemek için işlevsel bir yapı oluşturmayı amaçlar. Bu süreçte, çevresel faktörler, işitme, görsel algı ve motor beceriler gibi konuşmayı etkileyebilecek unsurlara dikkat edilmesi önemlidir (Vasikova ve Zakova, 2017). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, ülkemizde sayısı gittikçe artan gecikmiş konuşma sorunu yaşayan öğrencileri fark edip bir dil ve konuşma terapistine yönlendiril-mesindeki kritik rolü düşünüldüğünde geleceğin öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi düzeyi ve tutumlarının araştırılması son derece önemlidir. Toğram ve Maviş (2009) aileler, öğretmenler ve dil ve konuşma terapistlerinin çocuklardaki dil ve konuşma bozukluklarına yönelik tutumlarını araştırmış ve öğretmenlerin dil ve konuşma

bozukluğu olan çocukların akademik ve sosyal hayattaki başarısına yönelik tutumlarında kararsız olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Bu kararsızlığın sebebinin öğretmen adaylarının mezun olmadan önce konuşma bozuklukları hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadıkları düşünülebilir. Okul öncesi öğretmen adayları-nın henüz işe başlamadan bu konudaki bilgi düzeyi bakımından hazır bulunmuşluğu; gecikmiş konuşma sorunu yaşayan her bir çocuğun erken dönemde farkına varılmasını ve kritik dönemde müdahale için çocukların dil ve konuşma terapistine yönlendirilmesini sağlamaktadır. Bu düşünceden yola çıkılarak okul öncesi öğretmen adaylarının gelişimsel dil bozuklukları hakkında bilgi düzeyleri ve tutumları incelenmek istenmiştir.

Mevcut çalışmada, Türkiye’de dördüncü sınıfta okumaya devam eden okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşma hakkındaki tutum ve bilgi düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmaya yönelik farkındalık ve bilgilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma Türü/Deseni

Betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın yürütülmesinde genel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel araştırmada amaç araştırma konusu olan yapının temel özelliklerini ortaya koymak ve mevcut durumu olduğu gibi yansıtmaktır (Karasar, 2012).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını Marmara Üniversitesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi gibi çeşitli üniversitelerde eğitime devam eden rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen okul öncesi öğretmenliği bölümü dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Dahil etme kriterleri, okul öncesi öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencisi olmak; dışlama kriterleri, dil ve konuşma terapisti bölümü ile yan dal veya çift ana dal yapıyor olmak ve okul öncesi öğretmenliği bölümüne başlamadan önce dil ve konuşma terapisti bölümü mezunu olmaktır. Çalışmaya 63 kişi katılmıştır. Katılımcılardan 57’si kadın ve 6’sı erkektir. Tablo 1’de katılımcıların sosyodemografik özelliklerine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada verilerin toplanması amacı ile “Sosyodemografik Bilgi Formu” ve “Gecikmiş Konuşmaya Yönelik Tutum ve Bilgi Düzeyi Değerlendirme Anketi” kullanılmıştır.

Veri toplama aracının geliştirilmesi

Bu çalışmada kullanılan anket, Duru ve diğerleri (2020) tarafından yürütülen “Anneler ve okul öncesi öğretmenlerin gecikmiş konuşmaya yönelik bilgi düzeylerinin karşılaştırıldığı çalışmada kullanılan anketten yola çıkılarak geliştirilmiştir. Adı geçen çalışmada kullanılan anket bu çalışmanın amacına uygunluğu açısından araştırmacılar tarafından gözden geçirilmiştir; anketin hem soru bakımından bu araştırma için yeterli olmaması nedeniyle maddeler amaca uygun düzenlenerek yeni bir anket oluşturulmuştur. Anketin içinde yer alan maddelerin düzenlenmesinde Toğram ve Maviş (2009) ve Uysal ve Tura (2018) makalelerinden yararlanılmış; adı geçen makalelere benzer şekilde hazırlanmıştır. Anket gecikmiş konuşmanın nedenleri, seyri, değerlendirmesi ve müdahale süreci ile ilgili 29 sorudan oluşmaktadır. Maddelerinin değerlendirmesi likert tipinde üçlü derecelendirme kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri

	n	%
Cinsiyet	Kadın	57
	Erkek	6
		90,5
		9,5
	$\bar{x}$	SS
Yaş	23.27	2.67

n: Birey sayısı, $\bar{x}$: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma

Verilerin Toplanması

Çalışmaya başlamadan önce tüm katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilmiştir ve katılımcılardan gönüllü onam alınmıştır. Veriler etik kurul onayı alındıktan sonra 2022 yılının Haziran ayında toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan anket internet üzerinden “Google Formlar” kullanılarak katılımcılara çevrimiçi olarak ulaştırılmıştır.

Verilerin Analizi

Uygulama sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS 25.0 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Sosyodemografik bilgilerde sayısal verilerin analizi için frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Anket verilerinin

analizi için tanımlayıcı istatistik yöntemlerinden frekans ve yüzde kullanılmıştır.

katılmıyorum yanıtını alan madde olarak saptanmıştır (%76,2).

BULGULAR

Bu bölümde okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmaya yönelik bilgi düzeyleri ve tutumları ele alınmıştır. Bulgular, araştırma soruları göz önüne alınarak sırası ile sunulmuştur.

Katılımcıların gecikmiş konuşmaya yönelik tutum ve bilgi düzeylerine ilişkin bulguları

Gecikmiş konuşmanın özelliklerine yönelik okul öncesi öğretmenlerinin farkındalığını belirlemek amacıyla yöneltilen anket maddelerine verilen yanıtların sıklık ve yüzdeleri Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2 incelendiğinde okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmanın nedenlerine yönelik hazırlanmış maddeler arasında en yüksek oranda “katılıyorum” yanıtını seçtikleri maddelerin ekran maruziyetinin gecikmiş konuşmaya neden olabileceği (%85,7), işitme kaybının gecikmiş konuşmaya neden olabileceği (%92,1) ile uyaran eksikliğinin gecikmiş konuşmaya neden olabileceği (%92,1) maddeleri olduğu görülmektedir. Yine gecikmiş konuşmanın nedenine yönelik maddeler içerisinde, “Okul öncesi öğretmen adaylarının en çok kararsız kaldığı madde, gecikmiş konuşma genetikidir” maddesidir (%47,6). “Geç konuşan çocukların zekasında problem vardır” (%82) maddesi ise gecikmiş konuşmanın nedenlerine yönelik maddeler içerisinde okul öncesi öğretmen adayları tarafından en fazla “katılmıyorum” yanıtını alan madde olarak tespit edilmiştir.

Gecikmiş konuşmanın seyri, değerlendirme ve müdahale sürecine yönelik hazırlanan maddelere bakıldığı zaman okul öncesi öğretmen adaylarının en yüksek oranda “katılıyorum” yanıtını seçtikleri maddelerin geç konuşan çocukların akran zorbalığına maruz kalabileceği (%84,1), çocuğun konuşma probleminin okul hayatını olumsuz etkileyeceği (%85,7) ile oyunun dil gelişimi önemli olduğu (%93,7) maddeleri olduğu görülmektedir. Yine gecikmiş konuşmanın seyri, değerlendirme ve müdahale sürecine yönelik hazırlanan maddeler içerisinde okul öncesi öğretmen adaylarının en çok kararsız kaldıkları madde, “Geç konuşan çocuklarının anlamada iyi olduğu maddesidir” (%49,2). “Üç yaşında tek kelime düzeyinde iletişim kuruyorsa yeterlidir terapiye gerek yoktur.” maddesi ise en çok

Tablo 2. Katılımcıların Anket Maddelerine Verdikleri Yanıtların Sıklık ve Yüzdeleri

Maddeler	Kararsızım (f/%)	Katılıyorum (f/%)	Katılmıyorum (f/%)
1-Gecikmiş konuşma genetikdir.	30(%47,6)	13(%20,6)	20(%31,7)
2-Ekran maruziyeti gecikmiş konuşmaya neden olur.	9(%14,3)	54(%85,7)	-
3-Çift dillilik gecikmiş konuşmaya sebep olur.	14(%22,2)	28(%44,4)	21(%33,3)
4-İşitme kaybı gecikmiş konuşmaya sebep olur.	4(%6,3)	58(%92,1)	1(%1,6)
5-Uyaran eksikliği gecikmiş konuşmaya sebep olur.	5(%7,9)	58(%92,1)	-
6-Bazı çocuklar tembel ya da inatçı olduğu için geç konuşur.	20(%31,7)	13(%20,6)	30(%47,6)
7-Erkek çocuklar kız çocuklardan daha geç konuşur.	22(%34,9)	27(%42,9)	14(%22,2)
8-Erkek çocuklar geç konuştuğu için terapiye gerek yoktur beklenilebilir.	25(%39,7)	11(%17,5)	27(%42,9)
9-Geç konuşan çocukların zekalarında bir problem vardır.	10(%15,9)	1(%1,6)	52(%82,5)
10-Geç konuşan çocuk destek almasa da zamanla yaşitlarını yakalar.	25(%39,7)	1(%1,6)	37(%58,7)
11-Gecikmiş konuşma okula başlayınca düzelir.	30(%47,6)	4(%6,3)	29(%46)
12-Çocuğun konuşma problemi okul hayatını olumsuz etkiler.	5(%7,9)	54(%85,7)	4(%6,3)
13-Gecikmiş konuşma terapi almasa da düzelir.	31(%49,2)	4(%6,3)	28(%44,4)
14-Genetikte gecikmiş konuşma varsa terapiye gerek yoktur beklenebilir.	17(%27)	6(%9,5)	40(%63,5)
15-Terapiler mutlaka klinik ortamda bireysel yapılmalıdır.	16(%25,4)	44(%69,8)	3(%4,8)

16-2 yaşta 15 kelimesi varsa yeterlidir terapiye gerek yoktur.	27(%42,9)	11(%17,5)	25(%39,7)
17-Üç yaşında tek kelime düzeyinde iletişim kuruyorsa yeterlidir terapiye gerek yoktur.	13(%20,6)	2(%3,2)	48(%76,2)
18-Geç konuşan çocuklar her zaman anlamada da problem yaşar.	24(%38,1)	8(%12,7)	31(%49,2)
19-Geç konuşan çocuklar her şeyi anlar, anlamada iyidir.	31(%49,2)	8(%12,7)	24(%38,1)
20-Geç konuşan çocuklar akran zorbalığına maruz kalabilir.	7(%11,1)	53(%84,1)	3(%4,8)
21-Oral motor egzersizler gecikmiş konuşma için iyi bir yöntemdir.	14(%22,2)	47(%76,4)	2(%3,2)
22-Mum üfleme, balon şiirme, pipetle su içme gibi nefes çalışmaları gecikmiş konuşmaya iyi gelir.	11(%17,5)	49(77,8)	3(%4,8)
23-Oyun, çocuğun dil gelişimi için önemlidir.	4(%6,3)	59(%93,7)	-
24-Çocukla karmaşık yapılarla iletişim kurmak dili destekler.	23(%36,5)	19(%30,2)	21(%33,3)
25-Dil gelişimi için çocuktan söyleneni tekrar etmesi beklenir.	20(%31,7)	35(%55,6)	8(%12,7)
26-Gecikmiş konuşması olan çocukla konuşurken basit yapılar kullanılmalıdır.	8(%12,7)	53(%84,1)	2(%3,2)
27-İki yaşından önce kitap okumak çocuk anlamayacağı için gereksizdir.	3(%4,8)	3(%4,8)	57(%90,5)
28-Geç konuşan çocukla iletişim sırasında "Bu ne? Söyle" gibi ifadeler kullanılarak desteklemek gerekir.	20(%31,7)	31(%49,2)	12(%19)
29-Terapist ile çocuğun öğretmeni iletişim halinde kalmalıdır.	5 (%7,9)	57 (%90,5)	1 (%1,6)

Dil ve konuşma gelişimini desteklemek için yapılabileceklerle yönelik hazırlanmış maddelere bakıldığı zaman okul öncesi öğretmen adaylarının en çok “katılıyorum” cevabını verdikleri maddelerin oral motor egzersizler gecikmiş konuşma için iyi bir yöntem olduğu (%76,4), mum üfleme, balon şişirme, pipetle su içme gibi nefes çalışmaları gecikmiş konuşmaya iyi geldiği (%77,8) maddesi ile gecikmiş konuşması olan çocukla konuşurken basit yapılar kullanılmalıdır (%84,1) maddeleri olduğu görülmüştür. Yine dil ve konuşma gelişimini desteklemek için yapılabileceklerle yönelik hazırlanmış maddeler arasında gecikmiş konuşmanın terapi alması da düzelebileceği (%49,2) maddesi okul öncesi öğretmen adaylarının en çok kararsız kaldığı madde olarak saptanmıştır. Bu bölüm içerisinde “İki yaşından önce kitap okumak, çocuk anlamayacağı için gereksizdir.” (%90,5) maddesi ise okul öncesi öğretmen adayları tarafından en çok katılmıyorum yanıtını alan madde olarak saptanmıştır. “Terapist ile çocuğun öğretmeni iletişim halinde kalmalıdır.” maddesinde ise katılımcılar yüksek oranda katılmaktadır (%90,5).

TARTIŞMA

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, ülkemizde sayısı gittikçe artan gecikmiş konuşma sorunu yaşayan erken dil gelişimi dönemindeki öğrencilerin fark edilip bir dil ve konuşma terapistine yönlendirilmesindeki kritik rolü düşünüldüğünde geleceğin öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi düzeyi ve tutumlarının araştırılması son derece önemlidir. Okul öncesi öğretmen adaylarının henüz işe başlamadan gecikmiş konuşmaya yönelik bilgi düzeyi bakımından hazır bulunuşluğu; gecikmiş konuşma sorunu yaşayan her bir çocuğun erken dönemde farkına varılmasını ve kritik dönemde müdahale için çocukların dil ve konuşma terapistine yönlendirilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle mevcut çalışmada, Türkiye’de dördüncü sınıfta okumaya devam eden okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmaya yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla çalışmamızda okul öncesi öğretmen adaylarına yönelik “Gecikmiş Konuşmaya Yönelik Tutum ve Bilgi Düzeyi Değerlendirme Anketi” geliştirilmiş ve katılımcılara uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının anket maddelerine verdiği yanıtlarda kararsız kaldıkları ve gecikmiş

konuşma hakkında bilgi düzeylerinin kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılmış araştırmalar incelendiğinde çalışmamızla benzer sonuçlar olduğu görülmüştür. Duru ve diğerlerinin (2020) anneler ve okul öncesi öğretmenlerin gecikmiş konuşmaya yönelik bilgi düzeylerini değerlendirdiği çalışmada 408 okul öncesi öğretmenine anket uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlarda okul öncesi öğretmenlerin gecikmiş konuşmaya yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin yeteri kadar olmadığı anket maddeleri bulunmaktadır. Toğram ve Maviş (2009) ebeveynlerin, öğretmenlerin ve dil ve konuşma terapistlerinin dil ve konuşma bozuklukları alanındaki sorumluluk ve rollerini nasıl algıladıklarını, dil ve konuşma bozukluklarının nedenleri ve terapisine yönelik düşüncelerini, dil ve konuşma bozukluğu olan çocuğun akademik ve sosyal başarısına yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Öğretmenlerin bu konudaki bilgilerinin sınırlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Letss ve Hall (2003) yapmış oldukları çalışmada erken çocukluk dönemi profesyonelleri arasına öğretmenleri de dahil etmiştir. Çalışma sonucunda erken çocukluk döneminde rol alan profesyonellerin dil ve konuşma bozuklukları konusunda eğitime erişimi olduğunu, ancak nispeten azının bu alandaki ihtiyaçlarının tam olarak karşılandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşmanın nedenlerine yönelik hazırlanmış maddeler arasında yüksek oranda katıldıkları maddelerin; ekran maruziyetinin, işitme kaybının ve uyaran eksikliğinin gecikmiş konuşmaya neden olabileceği maddeleri olduğu görülmektedir. Medya maruziyeti ve dil gelişimi arasındaki ilişki tam olarak anlaşılmamasına rağmen, bebeğin belirli medya türlerine maruz kalması daha düşük dil puanları ile ilişkilendirilmiştir (Zimmerman vd., 2007). Ayrıca Heuvelve ve diğerleri (2019) 18 aylık çocuklarda mobil medya cihazı kullanımı ile iletişim gecikmeleri arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalışmada, küçük çocuklarda mobil medya cihazı kullanımı ile ebeveyn tarafından bildirilen konuşma gecikmesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermişlerdir “Gecikmiş konuşma genettiktir” maddesinde katılımcılar kararsız kalmışlardır. Dil gelişimi açısından risk faktörleri değerlendirildiğinde, çocukların yaklaşık %20’sinin ailelerinde geç konuşma öyküsüne rastlanmaktadır. Ailede böyle bir geçmişin

bulunması, maturasyonel konuşma gecikmesi açısından bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Campbell vd., 2003).

Gecikmiş konuşmanın seyri, değerlendirme ve müdahale sürecine yönelik hazırlanan maddelere bakıldığı zaman okul öncesi öğretmen adaylarının en yüksek katılım gösterdikleri maddelerden biri “Çocuğun konuşma problemi okul hayatını olumsuz etkiler.” (%85,7) maddesidir. Araştırmalar 2-5 yaş arası dil bozukluğu yaşayan çocukların okul çağına okuma ile ilgili zorluklarla karşılaştıklarını göstermektedir (Kayıran vd., 2012). Okul öncesi dönemde dil ve konuşma gelişiminde gecikme yaşayan çocuklar, ilkokula başladıklarında öğrenme güçlüğü açısından risk altında olabilirler. Bu çocuklar, erken okul yıllarında okuma becerilerinde yetersizlik yaşayabilir; 7-8 yaş civarında düşük okuma performansı sergileyerek özellikle yazılı dili anlamada ve kullanmada belirgin güçlüklerle karşılaşabilirler. Bu tür dil temelli öğrenme sorunları, akademik başarıyı genel olarak olumsuz yönde etkileyebilir ve bazı durumlarda genç yetişkinlik dönemine kadar sürebilen bilişsel yetersizlikler ya da düşük zeka puanları ile ilişkilendirilebilmektedir (Scarborough, 1990; Catts, 2002).

Katılımcıların çoğunluğunun çift dillilik gecikmiş konuşmaya neden olabileceğine inandıkları görülmüştür. Özpolat'ın (2020) 2-7 yaş arasındaki çift dilli 60 ve tek dilli 60 çocuğun alıcı ve ifade edici dil becerilerini karşılaştırdığı çalışmada çift dilli çocuklar ile tek dilli çocukların alıcı ve ifade edici dil becerileri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. “Geç konuşan çocukla iletişim sırasında "Bu ne? Söyle" gibi ifadeler kullanılarak desteklemek gerekir” maddesinde katılımcılar yüksek oranda katılmaktadır. Oysaki çocuklara fazla soru sormak çocukları zorlayacaktır. Çocuklara soru sorarak onların konuşmasını ve bilip bilmediğini test edip denemek yerine çocuğun ilgilendiği şeyler hakkında dil seviyesine uygun yorumlarda bulunulmalıdır (Hamaguchi, 2010).

Gecikmiş konuşmaya oral motor egzersizlerin ve nefes çalışmalarının katılımcılar tarafından gecikmiş konuşmaya iyi geldiğini düşündükleri veya bu konuda kararsız kaldıkları belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde gecikmiş konuşma için oral motor egzersizlerin etkili bir müdahale yöntemi olmadığı belirtilmiştir (Bowen, 2005; McCauley vd., 2009). “Dil gelişimi için çocuktan söyleneni tekrar etmesi beklenir” maddesi yüksek

oranda kararsızım ve katılıyorum seçenekleri işaretlenmiş maddeler arasındadırlar. Çevresini iyi gözlemleyen çocuk, duyduğunu tekrar edebilir ve iyi bildiği bazı cümlelerden ya da kelimelerden çıkarımlar yaparak başka ifadeler kullanabilir. Örneğin eve gideceğim cümlesinden dışarı gideceğim cümlesini ve benzerlerini üretebilir. Yani çocuk yetişkin dilini taklit etmez, dili kendi bulur edinir ve uygular (Çiçek, 2002).

“İki yaşından önce kitap okumak çocuk anlamayacağı için gereksizdir.” maddesi katılımcıların en çok katılmadıkları maddedir. Çocukların kitaba duydukları ilgi konuşma başlamadan önce başlar. Yapılan bir çalışma 0-3 yaş arasındaki çocuklara görselleri çok olan kitap okumanın bu çocukların dil gelişimlerini desteklediğini ve hızlandığını vurgulamaktadır (Fletcher ve Reese, 2005). Ama ülkemizde yapılan başka bir çalışmada okul öncesi dönemde çocuklarına kitap okuyan ebeveynlerin oldukça az olduğu ve bu konuda yeterli derecede duyarlı davranmadıkları sonucuna varılmıştır (Yılmaz, 2004). “Oyun, çocuğun dil gelişimi için önemlidir.” maddesine katılımcılar yüksek oranda katılmaktadırlar. Alanyazında oyunun çocuğun boş zamanlarını doldurma aracı olarak görülmemesi gerektiği; çocuğa zevk veren, eğlendiren, bir faaliyet olmasının yanı sıra bedensel, duygusal, sosyal, bilişsel ve dil gelişimine önemli yararlar sağlamakta olduğu vurgulanmıştır (Bekmezci ve Özcan, 2015).

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada katılımcı sayısı sınırlıdır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, sınırlı sayıda katılımcı ile yürütülmüş olması nedeniyle genellenebilirlik açısından dikkatle değerlendirilmelidir.

ETİK

Bu çalışmanın etik kurul izni Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 28/06/2022 tarihinde yapılan 07 No.lu toplantısında görüşülerek onaylanmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak okul öncesi öğretmen adaylarının gecikmiş konuşma riski olan çocukları yönlendirmedeki rolü dikkate alındığında gecikmiş konuşma hakkındaki bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılması amacıyla okul öncesi

öğretmen adaylarının dil ve konuşma terapistleri tarafından gecikmiş konuşma hakkında eğitimler düzenlenerek desteklenmesi erken tanı ve müdahale oranlarının artmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

ASHA (American Speech-Language-Hearing Association) (2022). Late Language Emergence. <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Late-Language-Emergence/> adresinden alınmıştır (Erişim tarihi: 30.04.2022).

Başalev, S., & Soysal, Y. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi etkileşim örüntülerinin incelenmesi: sınıf söylemi analizi yaklaşımı. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4(2), 111-127.

Bekmezci, H., & Özkan, H. (2015). Oyun ve oyuncağın çocuk sağlığına etkisi. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 5(2), 81-87.

Beitchman, J. H., Nair, R., Clegg, M., & Patel, P. G. (1986). Prevalence of speech and language disorders in 5-year-old kindergarten children in the Ottawa-Carleton region. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51(2), 98-110.

Billeaud, F. P. (2003). *Communication disorders in infants and toddlers: Assessment and intervention*. Butterworth-Heinemann Medical.

Bowen, C. (2006). What is the evidence for oral motor therapy? *Acquiring Knowledge in Speech, Language, and Hearing*, 7, 144-147.

Buschmann, A., Jooss, B., Rupp, A., Dockter, S., Blaschikowitz, H., Heggen, I., & Pietz, J. (2008). Children with developmental language delay at 24 months of age: results of a diagnostic workup. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(3), 223-229. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02034.x>

Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Rockette, H. E., Paradise, J. L., Feldman, H. M., Shriberg, L. D., ... & Kurs-Lasky, M. (2003). Risk factors for speech delay of unknown origin in 3-year-old children. *Child Development*, 74(2), 346-357. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.7402002>

Capirci, O., & Volterra, V. (2008). Gesture and speech: The emergence and development of a

strong and changing partnership. *Gesture*, 8(1), 22-44.

Caselli, M. C., Rinaldi, P., Stefanini, S., & Volterra, V. (2012). Early action and gesture "vocabulary" and its relation with word comprehension and production. *Child Development*, 83(2), 526-542. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01727.x>

Catts, H. W., Fey, M. E., Tomblin, J. B., & Zhang, X. (2002). A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45 (6), 1142-1157. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/093\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/093))

Çiçek, A. (2002). 0-6 yaş grubu çocuklarda dil gelişimi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 115-124.

Çiyiltepe, M., & Türkbay, T. (2004). Konuşmanın bileşenleri ve konuşma gecikmesi olan çocukların değerlendirilmesi: Gözden geçirme. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*: 11 (2)

Duru Y. Y., Ahsen, E., Küçük, E. N. (2020). Anneler ve okul öncesi öğretmenlerin gecikmiş konuşmaya yönelik bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *Dil Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 61-90.

Fantuzzo, J., McWayne, C., Perry, M. A., & Childs, S. (2004). Multiple dimensions of family involvement and their relations to behavioral and learning competencies for urban, low-income children. *School psychology review*, 33(4), 467-480. <https://doi.org/10.1080/02796015.2004.12086262>

Fletcher, K. L., & Reese, E. (2005). Picture book reading with young children: A conceptual framework. *Developmental review*, 25(1), 64-103. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2004.08.009>

Garip, S., & Göçer, A. (2023). Türkçe Dersi Etkileşimli Sınıf Ortamlarında Konuşma Becerisinin Gelişimi ve Değerlendirilmesi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, (12), 1249-1268.

Gönen, M., Ünüvar, P., Bıçakçı, M., Koçyiğit, S., Yazıcı, Z., Orçan, M., ... & Özyürek, A. (2010). Okul Öncesi Eğitim Öğretmenlerinin Dil Etkinliklerini Uygulama Biçimlerinin

İncelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (19), 23-40.

Guasti, M. T. (2017). Language acquisition: The growth of grammar. MIT press.

Hamaguchi, P. M. (2010). Childhood speech, language, and listening problems. John Wiley & Sons.

Hart, B., Risley, T. R., & Kirby, J. R. (1997). Meaningful differences in the everyday experience of young American children. Canadian Journal of Education, 22(3), 323.

Heuvel, M., Ma, J., Borkhoff, C. M., Koroshegyi, C., Dai, D. W., Parkin, P. C., ... & Birken, C. S. (2019). Mobile media device use is associated with expressive language delay in 18-month-old children. Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 40(2), 99-104. <https://doi.org/10.1097/dbp.0000000000000630>

Karacan, E. (2000). Çocuklarda dil gelişimini etkileyen faktörler. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 9(7), 1-8.

Karacan, E. (2000). Language Development of Infants and Children. J ClinPsy. 2000; 3(4): 263-268.

Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemi (23. baskı). Nobel Yayıncılık.

Kayıran, S., Şahin, S. A., & Sena, C. U. R. E. (2012). Pediatri perspektifinden Çocuklarda konuşma ve dil gecikmesine yaklaşım. Marmara Medical Journal, 25(1), 1-4.

Kaya, A., (2011). Eğitim Psikolojisi. Ankara. Pegem Akademi. 100-106.

Kol, S. (2013) Erken Çocuklukta Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişimi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21), 1-21,

Kuhl, P. K. (2010). Brain mechanisms in early language acquisition. Neuron, 67(5), 713-727. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.08.038>

Letts, C., & Hall, E. (2003). Exploring early years professionals' knowledge about speech and language and development and impairment. Child Language Teaching and Therapy, 19(2), 211-229.

Maviş, İ., Toğram, B. & Akyüz Togram, A. (2005). Okul öncesi ve ilköğretim öğretmenlerinin dil ve konuşma bozukluklarına yönelik görüşleri. 15. Ulusal Özel Eğitim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.

Mertol İlgar, Ş. & Yağmurtaşan, M. (2021). "Erken Çocukluk Döneminde Dil Gelişiminde Aile ve Öğretmenin Rolü" International Social Sciences Studies Journal, 82(7), 1943-1950.

McCauley, R. J., Strand, E., Lof, G. L., Schooling, T., & Frymark, T. (2009). Evidence-based systematic review: Effects of nonspeech oral motor exercises on speech. American Journal of Speech-Language Pathology, 18(4), 343-360. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/09-0006\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/09-0006))

Özpolat, M. (2020). Erken çocukluk döneminde iki dilliliğin çocukların alıcı ve ifade edici dil gelişimine etkisinin incelenmesi. [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Pamuk, D. K., & Bal, M. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin kapsayıcı eğitimde çocukların dil gelişim sürecine yönelik görüşlerinin belirlenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 48(1), 737-754.

Paul, R. (1996). Clinical implications of the natural history of slow expressive language development. American Journal of Speech-Language Pathology, 5(2), 5-21.

Rescorla, L. (2002). Language and reading outcomes to age 9 in late-talking toddlers. Journal of Speech, Language, and Hearing, 45(2), 360-371. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/028\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/028))

Rescorla, L. (2011). Late talkers: Do good predictors of outcome exist?. Developmental disabilities research reviews, 17(2), 141-150. <https://doi.org/10.1002/ddrr.1108>.

Sansavini, A., Favilla, M. E., Guasti, M. T., Marini, A., Millepiedi, S., Di Martino, M. V., ... & Lorusso, M. L. (2021). Developmental language disorder: Early predictors, age for the diagnosis, and diagnostic tools. A scoping review. Brain Sciences, 11(5), 654. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050654>

Scarborough, H. S., & Dobrich, W. (1990). Development of children with early language delay. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 33(1), 70-83. <https://doi.org/10.1044/jshr.3301.70>

Tamis-LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., Baumwell, L., & Melstein Damast, A. (1996). Responsive parenting in the second year: Specific

influences on children's language and play. *Early Development and Parenting: An International Journal of Research and Practice*, 5(4), 173-183.

Taylor, C., Zubrick, S., & Rice, M. L. (2013). Population and public health perspectives on late language emergence at 24 months as a risk indicator for language impairment at 7 years. In *Late talkers: Language development, interventions, and outcomes* (pp. 23-40). Brookes Publishing.

Temizyürek, F. (2007). Çocukta Dil Gelişim Süreci, Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD), (7), 169-176

Toğram, B., Maviş, İ. (2009). Aileler, öğretmenler ve dil ve konuşma terapistlerinin çocuklardaki dil ve konuşma bozukluklarına yönelik tutum ve bilgilerinin değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 10(1), 71-85.

Uysal, A. A., Tura, G. (2018). Öğretmen adaylarının çocuklardaki dil ve konuşma bozukluklarına yönelik tutum ve bilgilerinin değerlendirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1), 13-22.

Vašíková, J., & Žáková, I. (2017). Speech Therapy Prevention in Kindergarten. *Acta Educationis Generalis*, 7(2), 69-78.

Yarrow, L. J., MacTurk, R. H., Vietze, P. M., McCarthy, M. E., Klein, R. P., & McQuiston, S. (1984). Development course of parental stimulation and its relationship to mastery motivation during infancy. *Developmental Psychology*, 20(3), 492. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0012-1649.20.3.492>

Yılmaz, B. (2004). Öğrencilerin okuma ve kütüphane kullanma alışkanlıklarında ebeveynlerin duyarlılığı. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 115-136.

Zimmerman, F. J., Christakis, D. A., & Meltzoff, A. N. (2007). Associations between media viewing and language development in children under age 2 years. *The Journal of pediatrics*, 151(4), 364-368. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.04.071>

Zubrick, S. R., Taylor, C. L., Rice, M. L., & Slegers, D. W. (2007). Late language emergence at 24 months: An epidemiological study of prevalence, predictors, and covariates. *Journal of*

Speech, Language, and Hearing, 50(6), 1562-1592. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/106\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/106)).

TİCARİ KARANFİL YAĞI KOMPOZİSYONUNA KALİTE VE GÜVENİRLİLİK AÇISINDAN BİR BAKIŞ

A PERSPECTIVE ON THE QUALITY AND RELIABILITY OF COMMERCIAL CLOVE OIL COMPOSITION

Nilüfer Vural^{1,2}, İsmihan Göze²

¹Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Halk Sağlığı Enstitüsü, Biyoterapötik Ürün Geliştirme AD, Etlik, Ankara, Türkiye

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü, Gıda Teknolojisi Programı, Ankara, Türkiye
Çubuk, Ankara, Türkiye

³İstanbul Kent Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Yayın Gönderilme Tarihi: 23.02.2025, Kabul Tarihi: 22.04.2025, Basım Tarihi: 30.07.2025

ÖZET

Eugenia caryophyllata L. Merr. & Perry (Myrtaceae) -karanfil- tropikal/subtropikal iklim koşullarında yetiştirilen ve çiçek tomurcuklarından esansiyel yağı elde edilerek kullanılan bir türdür. Elde edilen bu esansiyel yağ kozmetik, gıda ve temizlik endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca geleneksel tıpta, diş ağrısını hafifletmek ve iyileşmeyi desteklemek için topikal olarak uygulandığı da bilinmektedir. Karanfil esansiyel yağı pek çok biyoaktif kimyasal bünyesinde barındırmaktadır ve ana bileşeni öjenoldür. Ticari olarak aktarlarda ve eczanelerde satılan karanfil yağları da diş ağrılarında geleneksel olarak kullanılmaktadır. Satışa sunulan bu ürünlerin oral kullanımlardaki içerik endişesi sebebiyle halk sağlığı açısından önemli olduğu düşünülerek aktardan satın alınan bir örnek karanfil yağı, Gaz Kromatografi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) yöntemi ile analiz edilerek kimyasal profili belirlenmiş; analiz sonuçları, *Eugenia caryophyllata* tomurcuklarının toplanıp, su buharı distilasyonu ile elde edilen orijinal uçucu yağın GC-MS aktivite sonuçlarının yayınlandığı araştırma makaleleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçta, esansiyel yağda aktif bileşen öjenolün ve öjenol asetatın miktarlarının olması gerekenden düşük olduğu, oleik asit katkısının bulunduğu belirlenmiş, ancak toksik maddeler tespit

edilmemiştir. Araştırmamız bir ön araştırma mahiyetinde olup diğer araştırmacılara fikir vermek ve dikkat çekmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Eugenia caryophyllata*; Esansiyel yağ, Gaz Kromatografi-Kütle Spektroskopisi, Öjenol

ABSTRACT

Eugenia caryophyllata L. Merr. & Perry (Myrtaceae), commonly known as clove, is a species cultivated in tropical and subtropical climates from which essential oil is extracted from the flower buds. This essential oil is widely utilized in the cosmetics, food, and cleaning industries. Additionally, it is known to be applied topically in traditional medicine for the alleviation of toothache and to support healing. Clove essential oil contains numerous bioactive compounds, with eugenol being the primary component. Clove oils available commercially in herbal shops and pharmacies traditionally relieve tooth pain. Given the public health concerns regarding the contents of these products for oral use, a sample of clove oil purchased from a herbal shop was analyzed using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) to determine its chemical profile. The analytical results were compared with published research articles

reporting the GC-MS activity results of the original essential oil obtained from the steam distillation of *Eugenia caryophyllata* buds. The findings indicated that the concentrations of the active components eugenol and eugenol acetate were lower than expected, and oleic acid was identified as an additive; however, no toxic substances were detected. This study serves as a preliminary investigation to provide insights and draw attention for further research.

Keywords: *Eugenia caryophyllata*; Essential oil; Gas Chromatography-Mass Spectrometry; Eugenol

GİRİŞ

Antik çağlardan bu yana bitkiler, bitkisel ekstratlar ve uçucu yağlar, halk hekimliğinde tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde tıbbi bitkilerin ana aktif bileşenlerinin (başat maddelerinin) ya da uçucu yağlarının elde edilmesi ve analitik açıdan değerlendirilmesi hem bilimsel hem de ekonomik açıdan büyük önem arz etmektedir (Dar ve ark., 2017). Özellikle endemik, bol bulunan ve düşük maliyetle temin edilebilecek olan bitkilerin bileşenlerinin farmakolojik özelliklerinin incelenmesi, ülke ekonomisine olumlu katkısı ve ulusal kalkınma çerçevesinde çok değerlidir (Bülbül ve Yıldırım, 2024). Avrupa Farmakopesi'ne göre, uçucu yağ, genellikle karmaşık bileşime sahip, bitkisel olarak tanımlanmış ham bitkisel materyalden hidrodistilasyon, buhar damıtma veya uygun bir mekanik işlemle elde edilen kokulu bir ürün olarak tanımlanmaktadır (European Pharmacopoeia Commission, 2010). Bilinen 3000 uçucu yağdan sadece %10'unun ticari olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bu bağlamda hem uçucu yağların kullanım yelpazesini genişletmek, hem de mevcut analitik bilgiye yeni kazanımlar sunmak, farmakolojik açıdan oldukça önemli ve gereklidir (Sunar ve Altınbaşak, 2024). Myrtaceae familyası, dünya çapında tropikal/subtropikal bölgelerde dağılmış en az 132 cins ve 5671 türden oluşmakta ve Avustralya, Güneydoğu Asya ve Güney Amerika'da pek çok türü ve alttürü bulunmaktadır (Singh ve ark., 2012). *Eugenia caryophyllata*, yaygın olarak karanfil adıyla bilinen, Myrtaceae familyasından orta büyüklükte bir ağaçtır. Halk arasında karanfil yağı olarak bilinen, güçlü kokulu uçucu yağ, kurutulmuş çiçek tomurcuklarından elde edilmektedir (Singh ve ark., 2012). Sap ve

yapraktan çıkarılan yağ, yüksek kaliteli öjenol ve vanilin hazırlamakta kullanılmaktadır. Karanfil yağının başlıca bileşeni %70-90 öjenoldür ($C_{10}H_{14}O_2$), bunu β -karyofilen ve daha az miktarlarda α -humulen, karyofilen oksit ve öjenil asetat takip etmektedir (Mahboubi, 2015). Karanfil yağı tıbbi özellikleri iyi bilinen ve farklı terapötik amaçlarla kullanılan bir esansiyel yağ türüdür. Ancak çoğunlukla ağız sağlığı ve diş çürüklerine bağlı ağrı tedavisinde kullanılmaktadır. Diş çürüğü dişin mine, dentin veya sement kısımlarından biri veya birkaçının lokal olarak madde kaybı ile karakterize, maya ya da bakteri kaynaklı, çok faktörlü bir hastalıktır. Antibiyotiklerin diş çürüklerini önlemede çok etkili olduğu bilinse de aşırı antibiyotik kullanımının ağız (ve bağırsak) florasının bozulmasına neden olabildiği de bilinen bir başka gerçek ve risktir (Ravindra ve ark., 2023). Karanfil yağının diş çürüklerinde ve genel ağız sağlığındaki geleneksel kullanımı, antiseptik ve analjezik özelliklerinden ileri gelmektedir. Çoğunlukla seyreltik olarak yaygın diş ağrısını tedavi etmek amacıyla diş etlerine sürülerek kullanılmaktadır (Pulikottil ve Nath, 2015). Karanfil yağının oral sağlığı tehdit eden ve periodontal hastalıklara sebep olan *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Candida albicans* ve *Actinomyces* spp. türlerine karşı yüksek antimikrobiyal etki gösterdiği de farklı in vitro çalışmalar ile raporlanmıştır (Askari ve ark., 2023).

Ancak karanfil yağının oral uygulaması sırasındaki temel riskler, öjenolün yüksek dozlarda ortaya çıkan toksik etkisi ve seyreltik formlarda bulunan yağların seyreltme materyallerinin ve karanfil yağının elde edilmesinin kesinliği ve standardizasyonu konusundaki belirsizliklerden ileri gelmektedir. Ön rapor olarak hazırlanan bu çalışmada, ticari olarak satılan bir karanfil yağı örneğinin GC-MS analizi ile içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar araştırma amacı ile su buharı distilasyonu ile elde edilen araştırma makalelerinde yayınlanmış orijinal karanfil yağlarının GC-MS sonuçları ile karşılaştırılmış ve bulgular tartışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Karanfil Yağının Temini ve Saklanması

Ticari olarak Antalya'da yerel bir satıcıdan temin edilen karanfil yağı, koyu renkli amber bir şişede,

hava almayacak şekilde (olası oksidasyonların önlenmesi amacıyla), +4°C’ de analiz yapılana kadar bekletilmiştir.

Uçucu Bileşenlerin GC-MS Analizi

Örneğin uçucu biyoaktif kimyasal bileşenleri, bir kapiler kolon TC-5 (50 m × 0,32 mm iç çap, 0,32 mm) ve bir 70 eV EI Quadrapol detektörü ile donatılmış Shimadzu GC2010 GC-MS kullanılarak analiz edilmiştir. Taşıyıcı gaz helyum olmak üzere, 2,1 ml/dk akış hızıyla, enjektör ve MS transfer hattı sıcaklıkları sırasıyla 265 ve 280 °C’ye ayarlanmıştır. Kolon sıcaklığı başlangıçta 45 °C’de 3 dakika tutulmuş, ardından kademeli olarak 2 °C/dk hızında 150 °C’ye çıkarılmış, orada 4 dakika tutulmuş ve son olarak 4 °C/dk hızında 265 °C’ye çıkarılarak 4 dakika daha tutulmuştur. 0,5 µL seyreltilmiş örnek (1:150 v/v, hekzan içinde) manuel olarak ve bölünmeden cihaza enjekte edilmiştir. Bileşenler, doğrusal tutma indeksleri (LRI) ve MS (GC-MS sisteminin NBS75K kütüphane verileri) ile karşılaştırılarak tanımlanmıştır.

Toksisite Özelliklerinin Hesaplamalı Tahmin Analizleri

Karanfil yağının elde edilen uçucu bileşen profilinden %1’in üzerinde yer alan 7 ana bileşeni, bazı toksikolojik ve farmakokinetik özellikleri, akıllı algoritmalar aracılığıyla tahmin edilmiştir. Tahminler, pkCSM (Pires ve ark., 2015), LAZAR toksisite-tahmini web-aracı (Maunz ve ark., 2013) ve SwissADME (Daina ve ark., 2017) tahmin araçları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

In silico farmakokinetik ve toksisite tahmininde sıklıkla kullanılan araçlardan pkCSM, LAZAR ve SwissADME, farklı algoritmik yaklaşımlar benimseyerek biyolojik aktivite öngörüsünü yapay zekâ temelli modelleme teknikleriyle entegre etmektedir. pkCSM (pharmacokinetics Chemistry Structure Modeling), moleküler yapıların farmakokinetik özelliklerini ve toksisite profillerini tahmin etmek amacıyla grafik temelli bir yaklaşım kullanmaktadır. Bu sistemde moleküller, graph-based signatures (graf tabanlı imzalar) olarak temsil edilmektedir. Her molekül, atomlar ve bu atomlar arasındaki kimyasal bağlardan oluşan bir grafik olarak modellenerek tahminler gerçekleştirilir. LAZAR (Lazy

Structure-Activity Relationships) ise, açık kaynaklı bir platform olup toksisite tahminini gerçekleştirmek için similarity-based local QSAR (nicel yapı-aktivite ilişkisi) modellerine dayanmaktadır. Son olarak SwissADME, moleküler tanımlayıcılar ve kural temelli algoritmalar ile çalışmaktadır. Sistem özellikle fragment-based ve rule-based yöntemlerle molekülün davranışlarını öngören deterministik bir modelleme yaklaşımı sunmaktadır. İncelenen bileşiklerin kimyasal yapıları SMILES formatında temsil edilerek analiz araçlarına giriş verisi olarak yüklenmiştir. Farmakokinetik özelliklerin değerlendirilmesi için pkCSM yazılımı kullanılarak her bir bileşik için Bioconcentration Factor (BCF) hesaplanmıştır. Toksikolojik özelliklerin tahmini amacıyla LAZAR toxicity prediction aracı kullanılmış ve Ames Mutagenicity (genotoksitesite), Carcinogenesis (kanserojenik potansiyel) ve “Skin Sensitization” (cilt hassasiyeti) değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. LAZAR aracılığıyla yapılan analizlerde, bileşiklerin kimyasal yapıları mevcut veri tabanlarındaki Structure-Activity Relationship (SAR) modelleriyle karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmiştir (Raies ve Bajic, 2016). ADMET özelliklerinin değerlendirilmesi için SwissADME yazılımı kullanılmış ve özellikle “Eye Irritation” (göz tahrişi) potansiyeli analiz edilmiştir. Farklı yazılım araçlarından elde edilen tüm veriler bir araya getirilmiş ve bileşiklerin toksikolojik ve farmakokinetik profilleri bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, biyoaktif bileşiklerin çevresel ve biyolojik güvenliği ile potansiyel uygulamaları açısından tartışılmıştır.

BULGULAR

Karanfil Yağının GC-SM Analizi Sonucu

GC-MS analizleri sonucunda, ticari karanfil yağında toplam 21 bileşen tanımlanmıştır (Tablo1). İçeriğindeki baskın bileşenler sırasıyla %36.13 öjenol, %4.35 öjenol asetat ve %1.58 β-karyofilen olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, beklenmeyen bir şekilde %23.75 oranında oleik asit, %5.52 linolenelaidik asit ve %2.23 9-oktadekenoik asit tespit edilmiştir. Satın alınan yağ örneğinin kimyasal kompozisyonu, yağın düşük uçuculuğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Karanfil (*E. caryophyllata*) yağında tanımlanan uçucu bileşenler

	Bileşenler	Alıkonma Zamanı (R_t)	LRI^a	Miktar^b (%)
1	Neo-mentol	21.52	1173	0,13
2	Pulegone	23.82	1237	0,75
3	Öjenol	29.43	1351	36,13
4	2,6-Heptadienal, 2,4-dimetil-	30.31	1365	0,43
5	β - karyofilen	32.31	1428	1,58
6	β-selinen	33.98	1485	0,18
7	Öjenol asetat	37.07	1524	4,35
8	Dietil ftalat	37.37	1547	0,72
9	Metil 5-klorovalerat	37.98	1556	0,32
10	(-)-cis-Mirtanol	38.54	1568	0.15
11	(-)-Karyofilen oksit	38.91	1573	0.25
12	Paçuli alkol	40.84	1653	0.53
13	Geranil n-bütirat	45.26	1883	0.27
14	n-Heksahekanoik asit	48.49	1946	1.73
15	Elaidolinolenil alkol	51.16	2058	0.14
16	Oleik asit	51.93	2102	23.75
17	Linolenelaidik asit	52.34	2125	5.52
18	9-oktadekenoik asit	52.95	2130	2.23

19	(+)-Junenol	53.34	2135	0.65
20	1,2-Dipalmitin	54.78	2138	0.49
21	Dasikarpidan-1-metanol, asetat	56.18	2214	0.14
	Tanımlanamamış bileşenler			9.17
	Toplam			89.61

a) LRI: Doğrusal alıkonma indisi (DB5 analit kolonda tanımlanmış), b) $< 0,1\%$ 'in altındaki değerler tabloya dahil edilmemiştir.

Hesaplamalı Tahmin Analizi Sonuçları

Yapılan hesaplamalı tahmin analizlerinden yola çıkılarak, karanfil yağının biyoaktif bileşenlerinin toksisite ve çevresel etkileri hakkında birtakım veriler elde edilmiş ve Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Karanfil (*E. caryophyllata*) yağı bileşenlerinin tahmin edilen bazı toksisite ve farmakolojik özellikleri

Bileşenler	Ames Mutajenite	Karsinogenez	Cilt Hassasiyeti	BCF	Göz Tahrişi
Öjenol	Hayır	Hayır	Evet	1.02	Evet
β -Karyofilen	Hayır	Hayır	Evet	2.25	Evet
Öjenol Asetat	Hayır	Hayır	Evet	1.21	Evet
n- Heksadekanoik asit	Hayır	Hayır	Evet	2.21	Evet
Oleik Asit	Hayır	Hayır	Evet	1.34	Evet
Linolenalidik asit	Hayır	Hayır	Evet	1.28	Evet
9-Oktadekanoik asit	Hayır	Hayır	Evet	1.19	Evet

Elde edilen sonuçlar, karanfil yağının ana bileşenlerinin hiçbirinin Ames mutajenite testinde mutajenik ve kanserojen olmadığını göstermektedir. Bu durum, karanfil yağının genetik materyal üzerinde olumsuz etkiler göstermediğini ve kansere yol açma riski taşımadığını ortaya koymaktadır. Ancak cilt hassasiyeti açısından, tüm bileşenlerin potansiyel hassasiyet yaratabileceği belirtilmiştir. Bu durum, özellikle hassas ciltlerde alerjik reaksiyon riskine işaret etmektedir. Ayrıca, biyoaktif bileşenlerin biyoakümülyasyon potansiyelini değerlendiren BCF değerleri 1.02 ile 2.25 arasında değişmektedir. Bu değerler, bileşenlerin düşük ila orta derecede çevresel birikme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, göz tahrişi açısından tüm bileşenlerin tahriş edici özellikler taşıdığı görülmektedir. Bu bulgular, karanfil yağı içeren ürünlerin formülasyonunda dikkatli kullanım gerekliliğini vurgulamaktadır.

TARTIŞMA

Esansiyel yağlar, bitkilerden elde edilen uçucu bileşikler olup, tıbbi, kozmetik ve gıda endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yağlar, antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuvar ve analjezik özellikleri ile dikkat çekmektedir (Manion ve Widder, 2017). Karanfil yağı da bu grupta öne çıkan bir yağ olup, özellikle dental uygulamalarda ve yara iyileşmesi destekleyici ürünlerde yaygın olarak tercih edilmektedir (Askari ve ark., 2023). Karanfil yağının biyolojik aktiviteleri, gıda katkı maddesi olarak raf ömrünü uzatmada ve ilaç formülasyonlarında etkili bir bileşen olarak kullanılabileceğini mümkün kılmaktadır ve karanfil grubu bitkilerini bir pazar grubu haline getirmektedir (Yanti ve Bakri, 2023). Bununla

birlikte, ticari olarak satılan esansiyel yağlarda kalite ve güvenlik açısından bazı endişeler bulunmaktadır. Uçucu yağların saflığı, içerisindeki aktif bileşenlerin konsantrasyonu ve toksik kontaminantların varlığı gibi faktörler, ürün güvenliği üzerinde doğrudan etkili olabilir. Özellikle cilt hassasiyeti, göz tahrişi ve alerjik reaksiyonlar gibi yan etkiler, yetersiz seyreltilmiş veya saf olmayan ürünlerde daha sık görülebilmektedir. Ayrıca, piyasada satılan bazı ürünlerin içerik etiketlerinde belirtilenden farklı konsantrasyonlara sahip olduğu rapor edilmiştir (Es ve ark., 2017). Dolayısıyla, esansiyel yağların güvenli kullanımı için standart analitik kimya metotlarının uygulanması ve içeriklerin kalite kontrollerinin standardizasyon kapsamlarının genişletilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Karanfil yağına yönelik literatürdeki GC-MS sonuçlarında, izole edilen uçucu yağların çok sayıda bileşenden oluşan karmaşık bir yapı olduğunu; *E. caryophyllata* uçucu yağının ana bileşenlerinin, %85-95 oranında öjenol, %4-15 oranında öjenil asetat, %5-14 β -karyofilen olduğu raporlanmıştır (Chaieb ve ark., 2007). Diğer uçucu bileşenler ise eser miktarda bildirilmiştir. Ek olarak araştırmacı Prof. Dr. Başer’in referans aldığı European Medicines Agency bildirisi de raporlanan bu içerikleri desteklemektedir (Başer, 2014). Chaieb ve ark., 2007, yılında gerçekleştirdikleri bir araştırma çalışmasında *E. caryophyllata* uçucu yağından GC-MS analizi ile 36 bileşen raporlamışlar ve baskın olan bileşikler öjenol (%88.6), öjenil asetat (%5.6), β -karyofilen (%1.9) olarak belirlemişlerdir (Chaieb ve ark., 2007). Başka bir *E. caryophyllata* uçucu yağı analizi çalışmasında ise %44.2 öjenole ek olarak %44.7 β -karyofilen bildirilmiştir (Öztürk ve Özbek, 2005). Yine aynı yıllarda Çin’de karanfil yağının analizi üzerine çalışan başka bir ekip, %91.19 ile öjenol açısından çok daha zengin bir profil raporlamışken (Kong ve ark., 2004), Halder ve ark., ise %87.34 öjenol, %5.18 öjenol asetat ve %2.01 oranında β -karyofilen bildirmişlerdir (Halder ve ark., 2011). Sing ve ark., 2012’de yayınladıkları derleme çalışmasında, karanfil yağının tanımlanan bileşenleri arasında %90.91 öjenol oranının yanında %17’den fazla öjenol asetat ve %9 civarında β -karyofilen bildirmişlerdir (Sing ve ark., 2012). 2020 yılında karanfil yağı üzerine gerçekleştirilen araştırma çalışmalarından Selles ve ark., %78.72 öjenol, %8.82 β -karyofilen ve %8.74 öjenol asetat bildirmişlerdir (Selles ve ark., 2020). Yedden ve ark. ise, 2022 yılındaki araştırmalarında karanfil

yağında %87.3 öjenol ve %10.3 öjenol asetat rapor etmişlerdir (Yeddes ve ark., 2022). Bu alandaki ilk araştırmalardan birinde ise Son ve ark, karanfil yağında %86.25 oranında öjenol belirlemiş ve bitkinin elde edildiği kaynak ülkelere dikkat çekmişlerdir (Son ve ark., 1998). Çalışmalarında *E. caryophyllata* bitkisinin elde edildiği kaynak coğrafyadan bahsedilmiş ve Java kökenli olan bitkide %55.5, Hindistan kökenli olanda %70, Makado kökenlide %74.7 ve Madagaskar kaynaklı bitkide ise %82.6 oranlarında, doğrudan kökene bağlı olarak oldukça değişken miktarlarda öjenol bulunabileceğini ortaya koymuşlardır.

Sonuçları bildirilen çalışmaların hepsinde öjenol baskın bulunmuştur. Ticari karanfil yağı ile yapılan bu ön çalışmada, GC-MS analiz sonuçlarına göre ticari yağ olması gereken ama düşük oranlarda belirlenen, %36.13 öjenol, %4.35 öjenol asetat, %1.58 β -karyofilen bileşenlerini içerirken, karanfil yağında olması beklenmeyen %23.75 oleik asit ve %5.52 linolenelaidik asit içerdiği de belirlenmiştir. Ticari karanfil yağı örneğinin GC-MS analizleri, kimyasal içeriğinde dikkate değer varyasyonlar gösterdiğini ve örneğin farmakope standartlarını karşılamadığını ortaya koymuştur. Özellikle öjenol, β -karyofilen ve öjenol asetat gibi ana bileşiklerin düzensiz dağılımı, ürünlerin terapötik etkinliği ve toksikolojik güvenliği açısından endişe yaratmaktadır. Aynı zamanda düşük miktarda belirlenen 1,2-dipalmitin (1,2-dipalmitoil-sn-gliserol), özellikle palm yağı (*Elaeis guineensis*) gibi yüksek palmitik asit içeriğine sahip bitkisel yağlarda doğal olarak bulunur (Goon ve ark., 2019). Bu bulgular ticari yağda farklı bir bitkisel yağ karışımının bulunabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca ticari yağın eldesinde kullanılan karanfilin temin edildiği ülke ve coğrafyanın yanı sıra, kuru tohumun saklanma şartları, distilasyon ve izolasyon şartları da öjenol miktarını etkilemiş olabilir. Ancak bileşenler arasında toksik madde olmayışı da çok önemli bir bulgudur. Hesaplamalı tahminler, karanfil yağının toksikolojik profili hakkında genel bir öngörü sunarak bu tür doğal ürünlerin güvenliğini değerlendirmede önemli bir ön araç olmuştur. Analiz sonuçları, bileşenlerin mutajenik veya kanserojen olmadığını göstermiş olsa da, özellikle cilt hassasiyeti ve göz tahrişi gibi topikal kullanımlarda potansiyel riskler taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu durum, karanfil yağının farklı konsantrasyonlarda kullanılması gerektiğini ve

formülasyon süreçlerinde dikkatli bir şekilde optimize edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Özellikle öjenol gibi ana bileşenlerin, antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinin yanı sıra iritan özelliklere de sahip olması, bu yağın hem faydalarını, hem de sınırlarını göz önünde bulundurarak değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Çalışmada kullanılan örnek sayısı, örneklem büyüklüğünü her ne kadar doğrudan sınırlasa da, ticari karanfil yağlarının kendi içerisinde güvenilirlik değerlendirilmesinde öncü bir çalışma olmaktadır.

Piyasada satışa sunulan ve standardizasyonu yeterli olmayan bu tip preparatlar, ağız yoluyla mukozadan doğrudan emilmektedir ve dolayısıyla etkilerinin anlaşılabilmesi için, daha geniş kapsamlı in vitro ve in vivo araştırmalar gereklidir.

SONUÇ

Bu çalışma, ticari karanfil yağının kimyasal bileşenlerini belirleyerek, bu ürünlerin kalite ve güvenilirliği konusunda ön bilgi sağlamaktadır. İçeriğindeki temel bileşenlerin düşük seviyelerde bulunması ve farklı yağ katkılarının varlığı, standart kalite kontrollerinin önemini ortaya koymaktadır. In silico toksisite analizleri, farmakopeye uygun olmayan uçucu yağ örneklerinin hepatotoksisite, genotoksisite ve potansiyel mutajenite açısından risk taşıyabileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle öjenol'ün yüksek oranda değişkenlik göstermesi ve in silico analizlerde, uçucu yağ bileşenlerinin ve katkıların olası tahriş edici etkilerinin belirlenmesi, ürün güvenliği açısından dikkat çekicidir.

Gelecekte yapılacak araştırmaların, hem daha geniş ürün yelpazesi üzerinde kapsamlı GC-MS analizlerini, hemde in vitro ve in vivo toksikolojik doğrulama testlerini, biyoyararlanım ve farmakokinetik modellemeleri (örneğin pkCSM ve SwissADME gibi araçlarla) ve farklı üretim tekniklerinin karşılaştırmalı değerlendirmesini de içermesi gerekmektedir. Ayrıca, bitkisel drogların yetiştirildiği coğrafi bölge, hasat zamanı ve distilasyon koşulları gibi faktörlerin, içerik üzerindeki etkileri de ileri çalışmaların odak noktalarından biri olmalıdır. Bu bütünsel yaklaşım, uçucu yağların güvenli, etkili ve standardize bir biçimde tıbbi ya da aromatik kullanımına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, üretim

süreçlerinin izlenebilirliği ve etiketleme doğruluğu da halk sağlığını korumak açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Askari, V. R., Najafi, Z., & Rahimi, V. B. (2023). *Syzygium aromaticum* – Role in oral health and dental care. In *Pharmacological Studies in Natural Oral Care* (pp. 499–518).

Başer, K. H. C. (2014). Karanfil (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry). *BagBahce*, 26–27.

Bülbül, H. E., & Yıldırım, Y. (2024). Seçilen tıbbi ve aromatik bitkiler için Türkiye ve G-8 ülkelerinin ticaret paterninin değişimi. *Parion Akademik Bakış Dergisi*, 3(1), 71–93.

Chaieb, K., Hajlaoui, H., Zmantar, T., Kahla-Nakbi, A. B., Rouabhia, M., Mahdouani, K., & Bakhrouf, A. (2007). The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): A short review. *Phytotherapy Research*, 21(6), 501–506.

Chaieb, K., Zmantar, T., Ksouri, R., Hajlaoui, H., Mahdouani, K., Abdelly, C., & Bakhrouf, A. (2007). Antioxidant properties of the essential oil of *Eugenia caryophyllata* and its antifungal activity against a large number of clinical *Candida* species. *Mycoses*, 50(5), 403–406.

Daina, A., Michielin, O., & Zoete, V. (2017). SwissADME: A free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. *Scientific Reports*, 7(1), 42717.

Dar, R. A., Shahnawaz, M., & Qazi, P. H. (2017). General overview of medicinal plants: A review. *The Journal of Phytopharmacology*, 6(6), 349–351.

Es, I., Khaneghah, A. M., & Akbariirad, H. (2017). Global regulation of essential oils. In *Essential oils in food processing: Chemistry, safety and applications* (pp. 327–338).

European Pharmacopoeia Commission. (2010). *European pharmacopoeia* (Vol. 1). European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare, Council of Europe.

Vural ve Göze, Ticari Karanfil Yağı Kompozisyonuna Kalite ve Güvenirlik Açısından Bir Bakış

Goon, D. E., Sheikh Abdul Kadir, S. H., Latip, N. A., Rahim, S. A., & Mazlan, M. (2019). Palm oil in lipid-based formulations and drug delivery systems. *Biomolecules*, 9(2), 64. <https://doi.org/10.3390/biom9020064>

Halder, S., Mehta, A. K., Kar, R., Mustafa, M., Mediratta, P. K., & Sharma, K. K. (2011). Clove oil reverses learning and memory deficits in scopolamine-treated mice. *Planta Medica*, 77(8), 830–834.

Kong, Q. L., Song, Y. Z., Zhang, L. L., Chen, L. Y., & Li, Q. F. (2004). Natural antifungal compounds from *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry.

Maunz, A., Gütlein, M., Rautenberg, M., Vorgrimmler, D., Gebele, D., & Helma, C. (2013). Lazar: A modular predictive toxicology framework. *Frontiers in Pharmacology*, 4, 38.

Mahboubi, M. (2015). Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Eugenia caryophyllata* essential oil. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(4), 967–975.

Manion, C. R., & Widder, R. M. (2017). Essentials of essential oils. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 74(9), e153–e162.

Öztürk, A., & Özbek, H. (2005). The anti-inflammatory activity of *Eugenia caryophyllata* essential oil: An animal model of anti-inflammatory activity. *European Journal of General Medicine*, 2(4), 159–163.

Pires, D. E., Blundell, T. L., & Ascher, D. B. (2015). pkCSM: Predicting small-molecule pharmacokinetic and toxicity properties using graph-based signatures. *Journal of Medicinal Chemistry*, 58(9), 4066–4072.

Pulikottil, S., & Nath, S. (2015). Potential of clove of *Syzygium aromaticum* in development of a therapeutic agent for periodontal disease: A review. *South African Dental Journal*, 70(3), 108–115.

Raies, A. B., & Bajic, V. B. (2016). In silico toxicology: Computational methods for the prediction of chemical toxicity. *Wiley*

Interdisciplinary Reviews: Computational Molecular Science, 6(2), 147–172.

Ravindra, D., Huang, G., Hallett, K., Burgner, D. P., Gwee, A., & Silva, M. J. (2023). Antibiotic exposure and dental health: A systematic review. *Pediatrics*, 152(1), e2023061350.

Selles, S. M. A., Kouidri, M., Belhamiti, B. T., & Ait Amrane, A. (2020). Chemical composition, in-vitro antibacterial and antioxidant activities of *Syzygium aromaticum* essential oil. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14(4), 2352–2358.

Singh, J., Baghotia, A., & Goel, S. (2012). *Eugenia caryophyllata* Thunberg (family Myrtaceae): A review. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 3(4), 1469–1475.

Son, K. H., Kwon, S. Y., Kim, H. P., Chang, H. W., & Kang, S. S. (1998). Constituents from *Syzygium aromaticum* Merr. et Perry.

Sunar, A., & Altınbaşak, B. B. (2024). Halitosis ve uçucu yağlar. *Journal of Kocaeli Health and Technology University*, 2(3), 9–23.

Yanti, A. I., & Bakri, A. N. (2023). Examining the economic viability of clove farming and its impact on the welfare of farmers in Larompong Sub-District. *Al-Kharaj: Journal of Islamic Economic and Business*, 5(2).

Yeddes, W., Mejri, I., Grati Affes, T., Khammassi, S., Hammami, M., Aidi-Wannes, W., & Brahim, N. B. (2022). Combined effect of essential oils from clove (*Syzygium aromaticum*), thyme (*Thymus vulgaris*), and lemon peel (*Citrus limon*) on antibacterial, cytotoxic and anti-inflammatory activities. *Trends in Phytochemical Research*, 6(1), 11–18.

DİŞ HEKİMLİĞİNDE ANTIPLATELET VE ANTİKOAGÜLAN KULLANAN HASTALARIN PERİOPERATİF YÖNETİMİ

PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF PATIENTS USING ANTIPLATELETS AND ANTICOAGULANTS IN DENTISTRY

Zeynep Kabaoğlu¹, Serhat Yalçın²

¹ Doktora Öğrencisi, İstanbul Kent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, İstanbul,

² Profesör, İstanbul Kent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, İstanbul, Türkiye

Yayın Gönderilme Tarihi: 23.06.2025, Kabul Tarihi: 25.07.2025, Basım Tarihi: 30.07.2025

ÖZET:

Oral antikoagülanlar (OAK) ve antiplatelet ajanlar, kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ilaçları kullanan hastaların diş hekimliği uygulamalarında kanama yönetimi önemli bir klinik sorundur. Bu derleme, dental girişimlerde kanama kontrolü için mevcut kılavuzları ve güncel yaklaşımları incelemekte, minimal invaziv tekniklerin ve lokal hemostatik ajanların etkinliğini değerlendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Oral antikoagülanlar; antiplatelet tedavi; dental cerrahi; kanama yönetimi; lokal hemostatik ajanlar; yeni nesil oral antikoagülanlar.

ABSTRACT:

Oral anticoagulants (OACs) and antiplatelet agents are widely used in the treatment of cardiovascular diseases. Bleeding management during dental procedures in patients using these medications is a significant clinical challenge. This review examines current guidelines and recent approaches to bleeding control in dental interventions, evaluating the effectiveness of minimally invasive techniques and local hemostatic agents.

Keywords: Oral anticoagulants; antiplatelet therapy; dental surgery; bleeding management; local hemostatic agents; new generation oral anticoagulants.

GİRİŞ

Antikoagülan ve antiplatelet ajanlar, trombotik olayları önlemek amacıyla yaygın olarak reçete edilmektedir. Ancak, bu ilaçları kullanan hastalar diş hekimliği işlemlerinde artan kanama riski taşımaktadır. Kanamanın kontrol altına alınması, lokal hemostatik önlemler ve uygun cerrahi tekniklerle sağlanabilir. Mevcut rehberler, bu ilaçların kesilip kesilmemesi konusunda farklı önerilerde bulunmaktadır. Bu derleme, antikoagülan ve antiplatelet tedavi alan hastalarda diş hekimliği prosedürleri sırasında kanama yönetimi için güncel kanıtları incelemekte ve en iyi klinik uygulamaları sunmayı amaçlamaktadır.

1. HEMOSTAZ VE PIHTILAŞMA

Hemostaz, damar hasarı yokken kanın damar içinde sıvı halde kalmasını sağlayan ve damar hasarı olduğunda kan kaybını engellemek amacıyla bölgesel pıhtılaşmayı başlatan fizyolojik olaydır. Damar duvarına yapışan pıhtıya trombüs, kanda yüzen intravasküler pıhtıya emboli denir. Hemostaz, primer hemostaz ve sekonder hemostaz olarak iki aşamada gerçekleşir. Vazokonstriksiyon ve trombosit tıkaç oluşumu primer hemostazdır. Pıhtılaşma faktörlerinin aktivasyonu sonucunda fibrin

iplikçiklerinin oluşmasına ise sekonder hemostaz denir. Sekonder hemostaz ile oluşan fibrin iplikçikleri trombosit tıkaçının sağlamlığını artırır ve stabilizasyonunu sağlar. (Karen, Carinda ve Rajan, 2019)

Primer hemostaz: Sağlam endotel trombositlerin ve pıhtılaşma faktörlerinin aktivasyonunu önleyen prostasiklin, nitrik oksit, heparin sülfat, rombomodulin, doku faktörü inhibitörü gibi çeşitli maddeler salgılar. Damar zedelenmesi oluştuğunda endotel hasarlanır. Hasarlanan endotel hücrelerinden vazokonstriksiyonu ve trombosit aktivasyonunu uyaran çeşitli faktörler salınır. Hasarlanan endotel altında bulunan kolajen açığa çıkar. Kolajen trombositlerin adezyonu için uygun bir zemin hazırlar. Trombositler yüzeylerindeki glikoprotein Ia/IIa (GpIa/IIa), glikoprotein VI (GpVI) yoluyla kolajene direkt olarak bağlanırlar. Endotel hücrelerinden salgılanan ve dolaşımda bulun von Willebrand faktör kolajene sıkıca bağlanır. Trombositler glikoprotein Ib-IX ile von Willebrand faktör üzerinden de kolajene bağlanırlar. Bu bağlar sayesinde trombositlerin kolajene sıkıca bağlanması yani adezyonu sağlanmış olur. Bağlanan ve aktive olan trombositler granüllerinde hazır halde bulunan adenosin difosfat (ADP), fibrinojen, faktör V, von Willebrand faktörü derhal salarken bir yandan da tromboksan A2 (TXA2) sentez edilip salgırlar. Salgılanan ADP ve TXA2 etkisiyle yeni trombositler aktive olurlar. Aktive olan trombositler hücre yüzeylerine glikoprotein IIb/IIIa reseptörleriyle bir fibrinojene bağlanarak birbirleriyle bağlanırlar. Trombositler arası bağlanmalar arttıkça trombosit tıkaçı (agregasyon) şekillenir.

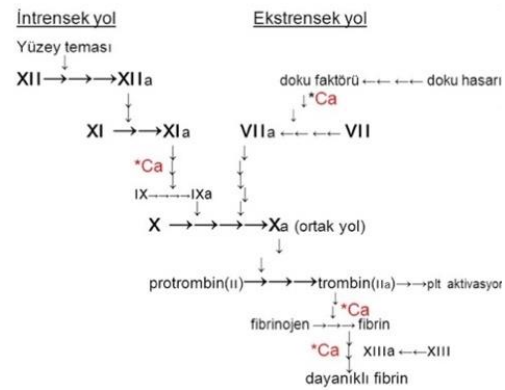
Sekonder hemostaz: İlk aktivasyon olayı başladığında bir kaskat halinde enzimler birbirini aktive ederler. Sekonder hemostaz, ortak yol olan faktör X'a kadar ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere iki ayrı yolak üzerinden ilerler. Şekil 1'de şematik gösterimi verilmiştir.

Ekstrinsik yolak: Damar duvarı zedelendiğinde doku faktörü salgılanır. Doku faktörü Ca^{++} iyonu ile faktör VII'yi aktif formu olan faktör VIIa'ya çevirir. Faktör VIIa/ Ca^{++} /doku faktörü kompleksi ortak yol olan faktör X'u aktif formu olan faktör Xa'ya çevirir.

Intrinsik yolak: Faktör XII yani temas faktörü kollajen ya da herhangi bir yüzey ile temas ettiğinde aktifleşir. Faktör XIIa, faktör XI'i aktifler. Faktör XIa faktör IX'u aktif formuna çevirir. Faktör IXa, trombin tarafından aktive edilen faktör VIIIa ve Ca^{++} faktör X'u aktifleyerek ortak yolu başlatır.

Ortak yolak: İntrinsik yolak ya da ekstrinsik yolak tarafından aktive edilen faktör X, faktör V, trombosit fosfolipidleri ve Ca^{++} yardımıyla protrombini (faktör II) trombine (faktör IIa) çevirir. Oluşan trombin faktör V, faktör XI ve faktör VII'in aktivasyonunu hızlandırır. Trombin, fibrinojenin fibrine dönüşümünü sağlar ve böylece fibrin iplikçikleri oluşur. Trombin tarafından aktive edilen faktör XIII oluşan fibrin iplikçiklerinin sağlamlığını artırır. Tüm bu aşamalar sonucunda pıhtı oluşur. Damar iyileştikten sonra, normal kan akışını sağlamak için plazmin ile fibrinoliz başlar (Ulugöl, Karadağ, Dökmeci, Gündüz ve Topuz, 2018).

Şekil 1. İntrensek ve ekstrinsek yol.



2. PIHTILAŞMA TESTLERİ

Kanama riskini değerlendirmek amacıyla kullanılan pıhtılaşma testleri için bkz. **Tablo 1**.

2.1. Trombosit Sayısı: Kandaki trombosit sayısıdır. Ortalama değeri 150.000-400.000 arasındır.

2.2. Protrombin Zamanı (PT)

Klinik Kullanım: Ekstrinsik ve ortak yol faktörlerinin eksikliklerini veya inhibitörlerini teşhis etme ve **Varfarin tedavisini** izleme.

Normal Aralık: Genellikle 10–14 saniye.

2.3. Uluslararası Normalleştirilmiş Oran (INR): INR ise ölçülen PT'nin kullanılan tromboplastinin gücüne bağlı olarak olması gereken PT değerine oranıdır. PT'yi sıklıkla uzatan patolojik durumlar; oral antikoagülan kullanımı, karaciğer hastalıkları, K vitamini eksikliği, yaygın damar içi pıhtılaşma, hipofibrinogenemi, masif transfüzyon, FVII, X ve V'nin kalıtsal eksikliği ve heparindir.

Normal Aralık: Antikoagülan kullanmayan bireylerde 0.8–1.2.

Tablo 1. Pıhtılaşma testleri

Test	Klinik Kullanım	Normal Aralık
Trombosit Sayısı	Kandaki trombosit miktarını ölçme	150.000-400.000/mm ³
Protrombin Zamanı (PT)	Ekstrinsik ve ortak yol faktörlerini değerlendirme, Varfarin izleme	10-14 saniye
Uluslararası Normalleştirilmiş Oran (INR)	PT'nin standardizasyonu, antikoagülan tedavi takibi	Antikoagülan almayanlarda: 0.8-1.2
Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı (aPTT)	Hemofili teşhisi, Heparin tedavisi izleme	25-35 saniye
Tromboplastin Zamanı (TT)	Hipofibrinogenemi, disfibrinogenemi tespiti, trombin inhibitörleri takibi	10-15 saniye
Kanamama Zamanı	Kanamamanın durma süresinin ölçümü	2-8 dakika

2.4. Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı (aPTT)

Klinik Kullanım: Hemofiliyi teşhis etme (Faktör VIII, IX veya XI eksiklikleri), **Heparin tedavisini** izleme.

Normal Aralık: 25–35 saniye.

2.5. Tromboplastin Zamanı (TT)

Klinik Kullanım: Hipofibrinogenemi veya disfibrinogenemi tespiti etme.

Doğrudan trombin inhibitörlerinin (dabigatran) etkisini değerlendirme.

Normal Aralık: 10–15 saniye.

2.6 Kanama Zamanı: Genellikle alt kol bölgesinden, derinliği ve genişliği standart bir şekilde venöz kan basıncı 40mm/Hg olacak şekilde kanama odağı oluşturulur ve kanamanın durduğu süre ölçülür. 2-8 dk olmalıdır.

2.7 Ekarin Pıhtılaşma Zamanı (EPZ): Ekarin pıhtılaşma süresi (EPZ), özellikle doğrudan trombin inhibitörleri tarafından meizotrombin inhibisyonunu yansıtır ve K vitamini antagonistleri tarafından da uzar (Akyüz ve Atalay, 1991) (Thrombosis Canada, 2021).

3. KANAMA KONTROLÜ

Diş hekimi, kanamaya neden olma olasılığı olan diş prosedürleri için uygun yerel hemostatik önlemleri yetkin bir şekilde gerçekleştirmek için gerekli ekipmana ve becerilere sahip olmalıdır.

Kanamama kontrolünde kullanılabilecek ajanlar;

- Okside selüloz (Oxycel)
- Okside rejenere selüloz (Surgicel, Spongostan)
- Jelatin sünger
- Mikrofibriler kollajen hemostat (Aviten)
- Kemik mumu (bone-wax)
- Doku yapıştırıcıları
- Fibrin yapıştırıcıları
- Kitosan (Celax)
- Ankaferd BloodStopper
- Antifibrinolitik ilaçlar (Ockerman, Miclotte, Vanhaverbeke, Verhamme, Poortmans, Vanassche et. al. 2018)

Kanamama Riskini Yönetmek İçin Genel Tavsiyeler

- Tamponlama
- Sokete hemostatik bir ajan yerleştirilmesi (okside selülöz, kollajen sünger)
- Traneksamik asitin lokal uygulamaları
- Yara kenarlarının yakınlştırılarak primer kapama ile dikiş atma ve stabil hale getirilmesi düşünülebilir.
- Hasta, sınırlı süre için bir antikoagülan veya antiplatelet ilaç tedavisi görüyorsa, mümkünse ilaç kesilene kadar acil olmayan, invaziv diş tedavilerini ertelenmelidir.
- İlaç, elektif bir cerrahi prosedüre hazırlık olarak alınıyorsa, acil bir diş tedavisi durumunda, hastanın hekimiyle birlikte ilaç tedavisini kesmek mümkün olabilir.
- Akut derin ven trombozu veya pulmoner embolisi olan hastalar, tedavinin ilk 1 ila 3 haftasında yüksek doz apixaban veya rivaroxaban alıyor olabilir. Kanamaya neden olma olasılığı olan herhangi bir diş prosedürünü, hasta standart dozu alana kadar ertelemek tavsiye edilir.
- Hastanın başka ilgili tıbbi durumu varsa veya kanama riskini artırabilecek başka ilaçlar alıyorsa, kanama riski üzerindeki olası etkiyi değerlendirmek için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyuluyorsa hastanın doktoruna danışılmalıdır.
- Uzun süreli ve tekrarlayan kanama ataklarının yönetimine zaman ayırmak

amacıyla, mümkünse tedaviyi günün erken saatlerinde planlanmalıdır.

- İşlem mümkün olduğunca atravmatik şekilde gerçekleştirmeli ve hasta hemostaz sağlandıktan sonra taburcu edilmelidir.
- Komplikasyonları önlemek için bazı önlemlerin kullanımına özellikle dikkat edilmelidir (İlk tedavi alanını sınırlama, tedaviyi seanslara ayırma, hemostatik önlemler ve tedavi sonrası izleme).
- Hastaya, aspirin, ibuprofen, diklofenak veya naproksen gibi NSAID'ler yerine, kontrendike olmadığı takdirde ağrı kesici olarak parasetamol almasını önerilmelidir (Nathwani ve Wanis, 2017) (Schmitt, Rusche, Clemm, Neukam, Buchbender, 2020).

4. ANTİTROMBOTİK VE ANTİKOAGÜLAN İLAÇLAR

Antikoagülanlar ve antiplatelet ilaçlar, vasküler, tromboembolik veya kardiyak rahatsızlıkları olan, inme öyküsü olan veya kalp kapakçığı replasmanı, kardiyak stent ve eklem replasmanı gibi cerrahi prosedürlerin ardından gelen hastalarda bu tür bir olayın riskini azaltmak için reçete edilir. Ancak, tromboembolik olay riskindeki bu azalma, kendiliğinden veya invaziv prosedürlerle ilişkili olarak kanama riskinin artması anlamına gelir. **Tablo 2'de**, antitrombotik ve antikoagülan ilaç gruplarına yer verilmiştir. Literatüre göre antikoagülan ve antiplatelet ilaçların dental işlemlerdeki yönetimi özet şeklinde **Şekil 2'de** gösterilmiştir.

Trombosit agregasyon inhibitörü ilaçlar arasında aspirin, dipiridamol, tiklopidin, klopidoğrel, prasugrel, tikagrelor ve silostazol bulunur.

Koagülasyonu inhibe eden (antioagülan) ilaçlar ise fraksiyone olmayan heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) (semuloparin, enoksaparin), fondaparinux ve K vitamini antagonistleri (varfarin, asenokumarol) olarak sıralanabilir.

Trombolitik ilaçlar grubuna alteplaz, anistreplaz, streptokinaz ve ürokinaz örnek gösterilebilir.

Ayrıca **trombin inhibitörleri** (dabigatran eteksilat) ve **faktör X inhibitörleri** (rivaroksaban, apiksaban, edoksaban) yeni nesil oral antikoagülanlar arasında yer alır.

(Costantinides, Rizzo, Pascasio ve Maglione, 2016) (Nathwani ve Wanis, 2017).

Tablo 1. Antitrombotik ve antikoagülan ilaç grupları.

İlaç Grubu	İlaç İsimleri
Antikoagülan*	• varfarin (Coumadin®)
Antitrombosit ajanlar*	• Klopidoğrel (Plavix®) • tiklopidin (Ticlid®) • prasugrel (Effient®) • Ticagrelor (Brilinta®) • aspirin
Doğrudan etkili oral antikoagülanlar**	• Dabigatran (Pradaxa®) • Rivaroksaban (Xarelto®) • apixaban (Eliquis®) • edoxaban (Savaysa® [Avrupa, Japonya, başka yerlerde] Lixiana®)

4.1 Trombosit Agregasyon İnhibitörleri

Antitrombositik ilaçlar, pıhtı oluşumunu engelleyen oldukça etkili bir ilaç grubudur. Bu ilaçlar, antikoagülanların daha az etkili olduğu arteriyel dolaşımda etkilidir. Antitrombositik ilaçların etki mekanizması, önemli mediyatörlerin etkisini veya sentezini sağlayan, trombosit fonksiyonları için kritik olan enzim veya reseptörleri hedef alarak çalışır.

Antitrombositik ilaçlara örnek olarak aspirin (asetil salisilik asit), klopidoğrel (plaviks), prasugrel ve dipiridamol verilebilir. Aspirin en yaygın kullanılan antitrombositik ilaçlardan biridir (Nathwani ve Wanis, 2017).

Tek bir antitrombositik (AT) ilaç tedavisiyle ilgili olarak, AT'nin diş cerrahisi öncesi veya sonrasında kesilmesi gerekli değildir. Aspirin ve klopidoğrel gibi AT kombinasyonları açısından, sinerjistik antiplatelet etkisinin kanama süresini artırdığı açıktır ve daha yüksek postoperatif kanama komplikasyonu riski vardır. Ancak, uygun lokal hemostatik önlemler alındığında, tek veya çift antiplatelet tedavi gören hastalarda diş çekimi ve minör oral cerrahi işlemler güvenle yapılabilir (Schmitt, Rusche, Clemm, Neukam ve Buchbender, 2020) (Doğanay, Atalay, Karadağ, Ağa, Tuğrul, 2018).

4.2 Koagülasyon İnhibitörleri (Antikoagülanlar)

Trombotik bozuklukların tedavisinde kullanılan antikoagülan ilaçlar arasında fraksiyone olmayan heparin, düşük molekül ağırlıklı heparinler (DMAH) (semuloparin, enoksaparin), fondaparinux, K vitamini antagonistleri (varfarin, asenokumarol) ve yeni nesil oral antikoagülanlar yer alır.

4.2.1 Heparin (Enox, Clexane)

Tromboz oluşumunu hızlı bir şekilde önlemek amacıyla akut durumlarda parenteral yoldan verilen heparin, hızlı etki gösteren bir antikoagülandır. Genellikle heparin ve fondaparinux subkutan uygulanır. Bu ilaç, dakikalar içinde etkisini gösterir ve fibrin oluşumunu engelleyerek pıhtının büyümesini durdurur. İntravenöz yolla verilen heparin kan sulandırıcı etkisini hızla gösterir. Oral antikoagülanlar ise daha uzun süreli etki sağlar. Bu nedenle, planlı bir cerrahi müdahale gerekiyorsa, bu ilaçların kesilmesi gerekebilir ve genellikle cerrahi öncesi "köprü" tedavisi olarak subkutan veya IV kısa etkili heparin başlanır. Subkutan kan sulandırıcı ilaçlar arasında heparin ve DMAH (lovenoks) bulunur. Derin ven trombozu, pulmoner emboli, miyokard enfarktüsünün akut dönemi veya diyaliz cihazı gibi vücut dışında tedavi gereçleri kullanan hastalarda trombozu önlemek için, protez kalp kapağı ve derin ven trombozu bulunan hamilelerde özellikle heparin tercih edilir. Heparin plasentayı geçemez.

Şiddetli kanama durumunda ilaç kesilir veya protamin sülfat ile kanama kontrol altına alınabilir. Ayrıca, heparin tedavisinin yaklaşık 8. gününde trombosit sayısında azalma görülebilir.

Sadece DMAH tedavisi gören hastalarda postoperatif kanama nadir olduğundan, dental cerrahi prosedürlerinden önce DMAH tedavilerinde değişiklik yapılması gerekli değildir. Major cerrahi işlemlerde hastanın doktoruna başvurulur (Schmitt, Rusche, Clemm, Neukam ve Buchbender, 2020) (Bulut, Bulut ve Erbaş, 2013).

4.2.2 Varfarin (Coumadin)

Karaciğerde sentezlenen birçok pıhtılaşma faktörünün (Faktör II, VII, IX, X) üretimi için K vitamini bir kofaktör olarak kullanılır. Varfarin, K vitamininin bu kofaktör görevini engelleyerek

etkisini gösterir. Varfarinin etkisi uygulandıktan 8-12 saat sonra görülmeye başlar.

Vitamin K antagonistleri oral yolla uygulanabilir ancak yavaş etkili olmaları, dar terapötik indeksleri, düzenli INR takibi ve doz ayarlaması gerektirmeleri gibi bazı olumsuzlukları vardır. İlaç ve gıda etkileşimleri de diğer dezavantajları arasındadır.

Varfarinin en önemli yan etkilerinden biri kanama riskidir. Antikoagülan etkisi düzenli testlerle izlenmeli ve gerektiğinde ayarlanmalıdır. Hafif kanamalar için ilacın kesilmesi ve oral K vitamini verilmesi yeterli olabilirken, ciddi kanamalar için IV yüksek doz K vitamini gerekir.

Hastaya dış tedavisi nedeniyle antibiyotik reçete edilirse, bunun INR seviyesini etkileyebileceğini unutmayın. Özellikle bazı antibiyotikler (klaritromisin) ve nonsteroidal anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) varfarinle etkileşime girer. Varfarinin antikoagülan etkisini artıran veya azaltan ilaç etkileşimleri bulunmaktadır. Örneğin, kronik alkol kullanımı, barbitüratlar, glutetimid, griseofulvin ve rifampin varfarinin metabolizmasını hızlandırarak antikoagülan etkisini azaltır. Varfarin, metronidazol, trimetoprim-sülfametoksazol ve eritromisin gibi antibiyotiklerle etkileşime girerek CYP450 enzim inhibisyonu yoluyla INR düzeylerini artırabilir; bu durum klinik olarak anlamlı kanama riskini beraberinde getirebilir. Ayrıca, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlarla (NSAİİ) eşzamanlı kullanım, trombosit agregasyonunun baskılanması ve gastrointestinal mukozal hasar yoluyla kanama riskinde sinerjistik artışa yol açabilir (Schmitt, Rusche, Clemm, Neukam ve Buchbender, 2020) (Bulut, Bulut ve Erbaş, 2013) (Abdullah ve Khalil, 2014).

Varfarin Kullanan Bir Hastanın Tedavisi

VKA tedavisini kesmenin veya azaltmanın riskinin olası kanama komplikasyonlarının sonuçlarından daha ağır bastığı sonucuna varılmıştır. Kanamaya neden olma olasılığı düşük müdahaleler ve planlanan müdahaleden 24 saat önce hastanın INR'si <3,5 ise düşük ve yüksek kanama riskli işlemler için dış prosedürlerinden önce VKA tedavisinin kesilmesi önerilmemektedir. INR >3,5 ise doz ayarlaması gerekir ve işlem hastanın INR'si 3,5'in altına düşene kadar ertelenmelidir. Mevcut önerilere göre, bu strateji hem düşük hem de yüksek kanama riskli dış prosedürleri için geçerlidir

(Dézsi, C. A., Dézsi, B. B. Ve Dézsi, A. D. 2017) (Solomon & Brennan, 2018).

4.3 Trombolitik İlaçlar

Trombosit tıkaç oluşurken, fibrinolitik mekanizmalar yerel olarak aktive olmaktadır. Fibrin yıkımı (fibrinoliz) sürecinde, önce plazminojen plazmine dönüşür. Plazmin, pıhtının büyümesini engelleyerek, yara iyileşirken yavaşça fibrin ağını ortadan kaldırır. Bu mekanizma doğrultusunda, bazı hastalarda akut tromboembolik olayların plazminojenin plazmine dönüşümünü artıran ilaçlarla önlenmesi mümkündür. Alteplaz, streptokinaz, antistreplaz ve ürokinaz bu tür trombolitik ilaçlar arasında yer alır.

Trombolitik ilaçlar genellikle intravenöz yolla uygulanır ve derin ven trombozu, pulmoner emboli, akut miyokard infarktüsü, periferik arteriyel tromboz ve emboli gibi durumların yanı sıra kateter açılmasında da kullanılır (Bulut, Bulut ve Erbaş, 2013).

4.4 Yeni Nesil Oral Antikoagülanlar

Son birkaç yılda, çeşitli hastalıklar ve uzun süreli antikoagülan tedavi gerektiren tıbbi durumlara sahip hastalar için klinik uygulamada oral yoldan uygulanan yeni antikoagülan ilaçlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu yeni ilaçlar pıhtılaşma kaskadının çok spesifik adımlarına müdahale eder. Bunlar, doğrudan trombin inhibitörü (DTI) olarak etki eden dabigatran eteksilat, faktör Xa inhibitörleri (FXaI) olarak etki eden rivaroksaban, apixaban ve edoksabandır.

Dabigatran, rivaroksaban, apixaban ve edoksabanın avantajları, rutin laboratuvar muayeneleriyle pıhtılaşmayı izleme zorunluluğu olmadan sabit bir dozda stabil bir antikoagülasyon sağlama kapasiteleri, nispeten hızlı bir başlangıçları vardır ve birkaç saat içinde zirve konsantrasyona ulaşırlar. K vitamini antagonistlerinin aksine, geniş bir terapötik aralık, düşük ilaç-ilaç etkileşimleri ve önemli bir gıda etkileşimi göstermezler. (Costantinides, Rizzo, Pascasio ve Maglione, 2016) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017).

Direkt Trombin İnhibitörleri (DTİ)

Dabigatran eteksilat (Pradaxa)

Dabigatran eteksilat, oral yoldan alındıktan sonra hızla emilen ve plazmada esteraz katalizli hidroliz yoluyla aktif formu olan dabigatran'a dönüşen DTİ'dir. Dabigatran'ın etki mekanizması, serbest ve pıhtıya bağlı trombin (faktör IIa) üzerindeki aktif bölgeye bağlanarak fibrinojeni fibrine dönüşmesini engellemektir. 0,5–4 saatte hızlı bir etki başlangıcına sahiptir. Yarı ömür eliminasyonu sağlıklı hastalarda 12–14 saat, yaşlılarda 14–17 saat ve şiddetli böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda 27 saate kadardır. Günde iki kez 110 mg'da, dabigatran varfarinle karşılaştırıldığında benzer inme ve sistemik emboli oranları gösterirken önemli ölçüde daha düşük majör kanama vakaları göstermiştir.

Dabigatranın laboratuvar takibi genellikle gerekli değildir; ancak acil durumlarda trombin pıhtılaşma zamanı (TT) ve ekarin pıhtılaşma zamanı (EPZ) antikoagülasyon oranını ölçmek için en hassas testlerdir. INR testi bu ilacın aktivitesine duyarsızdır ve dabigatran alan hastalarda yükselmeyebilir.

İdarucizumab (Praxbind), kontrol edilemeyen kanamalarda dabigatran antikoagülan etkilerinin tersine çevrilmesi gerektiğinde kullanılan monoklonal antikor parçasıdır.

Kanama riskini azaltmak için öncelikle, cerrahi prosedürleri en son dabigatran tüketiminden sonra mümkün olduğunca geç gerçekleştirmektir.

Dabigatran, hücre zarının birçok yabancı maddeyi hücrelerden dışarı pompalayan önemli bir proteini olan P-glikoprotein 1'in (P-gp 1) bir substratı olarak işlev görür. Rifampisin, deksametazon ve karbamazepin gibi güçlü P-gp 1 indükleyicilerinin eş zamanlı tüketiminin, dabigatranın plazma konsantrasyon-zaman eğrisini ve pik serum konsantrasyonunu önemli ölçüde azaltır (Costantinides, Rizzo, Pascasio ve Maglione, 2016) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017).

FX İnhibitörleri

Bu grup ilaçlar arasında rivaroksaban, apiksaban ve endoksaban yer alır.

Rivaroxaban (Xarelto)

Rivaroxaban, protrombinin (faktör II) aktivasyonunu katalize eden faktör Xa'nın bir parçasına bağlanan, oral yoldan uygulanan FXaI inhibitörüdür. İlaç, oral yoldan alındıktan (günde bir kez) sonra hızlı bir başlangıç gösterir ve 2,5-4 saat içinde plazma konsantrasyonunun zirvesine ulaşır. Yarı ömrü 5-9 saattir. Rivaroxaban dahil olmak üzere FXaI'ler, protrombin zamanını (PT) ve aPTT'yi hafifçe uzatır. Genellikle rivaroxabanın rutin olarak izlenmesi gerekmez, ancak acil bir durumda anti faktör Xa'nın antikoagülasyonun en doğru ölçümü olduğu bildirilmektedir.

En güncel bilgiler, diş çekimi gibi basit cerrahi işlemler için rivaroksabanın kesilmesinin gerekmediğini göstermektedir. Genel olarak, dabigatran için verilen endikasyonlar rivaroksaban için de geçerlidir. Bu nedenle, ilaç normal böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda komplikasyonsuz çekimler ve diğer benzer diş prosedürleri için kesilmeden normal olarak uygulanabilir. Dabigatran gibi rivaroksaban da aşırı kanama veya bozulmuş hemostaz riski taşıyan hastalarda oral ve maksillofasiyal cerrahiden en az 24 saat önce kesilmelidir. Kesildiğinde, rivaroksaban ameliyattan hemen sonra yeniden başlatılmamalı, ancak hızlı başlangıcı nedeniyle genellikle 24-48 saat içinde başlatılmalıdır. Dabigatran için olduğu gibi, olası tromboembolik komplikasyonlardan kaçınmak için kesilme kararı hastanın doktoruyla danışılmalıdır.

Rivaroksabanın antikoagülan etkisini tersine çevirmek için kullanılan antidot andexanet alfa'dır (Andexxa). Ancak, ilacın kısa etkili olması nedeniyle, çoğu durumda ilacın kesilmesi minor kanamaları durdurmak için yeterli olabilir. Şiddetli veya hayatı tehdit eden kanamalarda, kan ürünleri transfüzyonu, rekombinant Faktör VIIa veya protrombin kompleks konsantresi (PKK) gibi tedbirler gerekebilir. (Nathwani ve Wanis, 2017)

Rivaroksabanın üçte ikisinin sitokrom P-450 sistemi tarafından metabolize edilir ve ayrıca P-gp taşıyıcılarının bir substratıdır. Ketokonazol, itrakonazol, vorikonazol ve posakonazol gibi güçlü CYP3A4 ve P-gp inhibitörlerinin eş zamanlı kullanımı rivaroksabanın serum konsantrasyonunu artırabilir ve bundan kaçınılmalıdır. Sonuç olarak, yalnızca flukonazol dikkatli bir şekilde birlikte uygulanabilir. Güçlü

bir CYP3A4 inhibitörü ve orta düzeyde bir P-gp inhibitörü olan klaritromisin, rivaroksabanın pik serum konsantrasyonunu hafifçe artırır. Ayrıca eritromisin, rivaroksaban serum konsantrasyonunda klinik olarak anlamlı bir artışa yol açmaz. Tersine, bir CYP3A4 indükleyicisi olan rifampisin, antikoagülasyon seviyesini düşürerek rivaroksaban metabolizmasını artırabilir. (Costantinides, Rizzo, Pascasio ve Maglione, 2016) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017)

Apixaban (Eliquis)

Dabigatran ve rivaroksabanın terapötik endikasyonlarına sahip, geri dönüşümlü, oral yoldan uygulanan bir FXaI'dir. Apiksaban, dolaylı yoldan trombin oluşumunu engelleyerek trombosit agregasyonunu inhibe eder. Yaklaşık 1-3 saatte en yüksek plazma konsantrasyonuna ulaşılır. İlacın yarı ömrü yaklaşık 12 saattir ve neredeyse tamamen safra yoluyla atılır.

Rivaroksabana benzer şekilde, güçlü CYP3A4 ve P-gp inhibitörlerinin uygulanması kontrendikedir.

Apiksaban, düşük kanama riskleri olan prosedürlerden 24 saat önce ve yüksek kanama riskleri olan prosedürlerden 48 saat önce kesilir. Diğer çalışmalar apiksaban'ı kesmeye gerek olmadığını gösterirken. Genel olarak, hastaların diş tedavisi gününde sabah dozlarını almamaları veya ertelemeleri önerilir.

Apiksabanın başlıca yan etkileri kanama ve mide bulantısıdır. Apiksaban için antidot, andexanet alfa'dır (Costantinides, Rizzo, Pascasio ve Maglione, 2016) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017).

Edoksaban (Lixiana)

Edoksaban, oral yolla alınan ve doğrudan faktör Xa inhibitörü olan bir ilaçtır. Eliminasyon yarı ömrü 8-10 saattir. Diğer DOAK'lardan daha hızlı bir şekilde, genellikle uygulamadan 1-2 saat sonra plazma konsantrasyonunun zirvesine ulaşır. Edoksabanın atılımının %35'i böbreklerden gerçekleşir. Bu nedenle, böbrek fonksiyonlarının ameliyat öncesi değerlendirilmesi faydalı olabilir. (Lahham, E., Abu, Hayek ve Lahham, C., 2023) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017).

Direkt Oral Antikoagülan (DOAK) Alan Bir Hastayı Tedavi Etmek

- Hastaya dış tedavisinin yapılacağı gün sabah dozunu atlaması (apixaban veya dabigatran) veya ertelemesi (rivaroxaban veya edoxaban) önerilir.
- Hasta genellikle günde bir kez aldığı rivaroxaban veya edoxaban'ı akşam alıyorsa, dış tedavisinden önce ilaç programını değiştirmesine gerek yoktur.
- Hastaya ilacına ne zaman yeniden başlaması gerektiğini bildirilmelidir.
- Rivaroksaban veya edoksaban için (günde bir kez alınır), geciktirilmiş sabah dozu hemostaz sağlandıktan 4 saat sonra alınabilir. Bir sonraki doz her zamanki gibi ertesi sabah alınmalıdır. Hasta rivaroksaban veya edoksabanını normalde akşam alıyorsa, hemostaz sağlandıktan en erken 4 saat sonra olmak üzere tedavi gününde her zamanki saatte alabilir.
- Apixaban veya dabigatran için (günde iki kez alınır), sabah dozunu atlayan hasta, hemostaz sağlandıktan en erken 4 saat sonra olmak üzere DOAK'ın akşam dozunu her zamanki saatte almalıdır (Dézsi, C. A., Dézsi, B. B. Ve Dézsi, A. D. 2017).
- Ameliyattan sonra, yara kenarlarını primer kapama ile yakınlaştırma, jelatin sünger veya selüloz jel, traneksamik asitli gargara (2-5 gün boyunca günde iki kez) gibi lokal hemostatik önlemler postoperatif kanamayı kontrol etmeye yardımcı olabilir. Çok sayıda cerrahi çekim, yaygın intraosseöz lezyonların çıkarılması veya maksillofasiyal cerrahi gibi elektif invaziv cerrahi prosedürleri daha yüksek kanama kontrolü ve hatta ilacın kesilmesi, konsülte edilen doktor tarafından talep edilebilir.
- DOAK ile tedavinin tüm değişiklikleri, tromboembolizm riskini artırmadan cerrahi tedaviyi optimize etmek için fayda-zarar açısından hastanın doktoruyla görüşülmelidir. Kapsamlı büyük oral cerrahi sırasında antikoagülasyonun sürdürülmesine ihtiyaç duyan hastalarda, DMAH'e geçiş düşünülmelidir.
- Ayrıca, ameliyat sonrasında analjeziklerin uygulanmasına dikkat edilmelidir. DOAKlar, NSAID'lerle doğrudan etkileşime girmese de her ikisi de kanama

riskini artırır. Bu nedenle, NSAID'lerin reçetelenmesi dikkatli yapılmalı ve ağrı yönetimi için alternatif ilaçlar tercih edilmelidir. Parasetamol veya opioid ilaçlar, DOAK kullanan hastalar için daha güvenli alternatiflerdir (Costantinides, Rizzo, Pascazio ve Maglione, 2016) (Nathwani ve Wanis, 2017) (Madsen, Stenbog, Thayssen ve Hording, 2017) (Miclotte, Vanhaverbeke, Agbaje, Legrand, Vanassche, Verhamme et. Al. 2017).

5. Antikoagülan ve Antiplatelet İlaç Kombinasyonu Alan Bir Hastanın Tedavisi

Belirli ilaç kombinasyonunun ve hastanın tıbbi durumunun kanama riski üzerindeki olası etkisini değerlendirmek için hastanın klinisyenine danışılmalıdır.

Bazı hastalar bu ilaç kombinasyonlarını yalnızca 3-4 hafta kullanabilir, bu nedenle dış tedavisini ertelemek mümkün olabilir (Schmitt, Rusche, Clemm, Neukam ve Buchbender, 2020).

6. Tedavi Sonrası Ağrı Yönetimi

Oral antikoagülan (OAK) kullanan hastalarda cerrahi sonrası ağrı yönetimi, optimal analjezi sağlarken kanama ve trombotik komplikasyon riskini en aza indirmeye odaklanmaktadır. Steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID'ler), siklooksijenaz (COX) enzimini inhibe ederek etki gösterir, bu ajanların kullanımı artan kanama riski ve kardiyovasküler olaylarla ilişkilidir. Seçici olmayan NSAID'ler, COX-1 ve COX-2 izoformlarını inhibe ederken, seçici COX-2 inhibitörleri, COX-1 üzerinde minimal etki göstererek kanama riskini azaltabilir. Ancak, bu ilaçlar değişken kardiyak riskler taşımaktadır. OAK ile seçici olmayan NSAID kombinasyonu, kanama riskini 3 ila 6 kat artırmakta ve INR değerini yükseltebilmektedir. Selekoksib gibi seçici COX-2 inhibitörlerinin varfarinle birlikte kullanımı, majör kanama riskini artırmamıştır. Bununla birlikte, NSAID'lerin antitrombotik tedavisiyle kombinasyonu kanama riskini yükseltirken, NSAID'lerin aspirinle etkileşimi trombotik riskleri artırabilir.

NSAID'lerin bu olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda, antikoagülan tedavi alan hastalarda kanama ve trombotik komplikasyonları minimize edecek alternatif ağrı

yönetimi stratejileri önerilmektedir. Bu kapsamda, uzun etkili lokal anestezikler, lipozomal bupivakain, asetaminofen, opioidler ve gabapentin veya magnezyum gibi yardımcı farmakolojik ajanlar tercih edilebilir. NSAID kullanımı gerekli görüldüğünde, ilaç seçimi, doz ve uygulama süresi dikkatlice belirlenmelidir. Kanama riski yüksek olan hastalarda ibuprofen ve ketorolak yerine günlük 200 mg'a kadar selekoksib kullanımı önerilmektedir. NSAID'lerin kullanım süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalı, aspirin (ASA) ile kombinasyon gerektiğinde, etkileşimi en aza indirmek amacıyla doz alma zamanlaması titizlikle planlanmalıdır (Nathwani ve Wanis, 2017).

- Kalp krizi veya inme riski, NSAID kullanmaya başladıktan sonraki ilk haftalarda ortaya çıkabilir. Risk, NSAID'nin daha uzun süre kullanılmasıyla artabilir.
- Yüksek dozlarda riskin daha da arttığı görülmektedir.
- NSAID'ler, kalp hastalığı veya kalp hastalığı risk faktörleri olan veya olmayan hastalarda kalp krizi veya inme riskini artırabilir.
- Genel olarak, kalp hastalığı veya kalp hastalığı risk faktörleri olan hastalarda, bu risk faktörleri olmayan hastalara göre NSAID kullanımı sonrasında kalp krizi veya inme geçirme olasılığı daha yüksektir.
- İlk kalp krizinden sonra NSAİİ ile tedavi edilen hastaların, ilk kalp krizinden sonra NSAİİ ile tedavi edilmeyen hastalara kıyasla kalp krizinden sonraki ilk yıl içinde ölme olasılıkları daha yüksektir.
- NSAİİ kullanımında kalp yetmezliği riski artmaktadır (FDA, 2015).

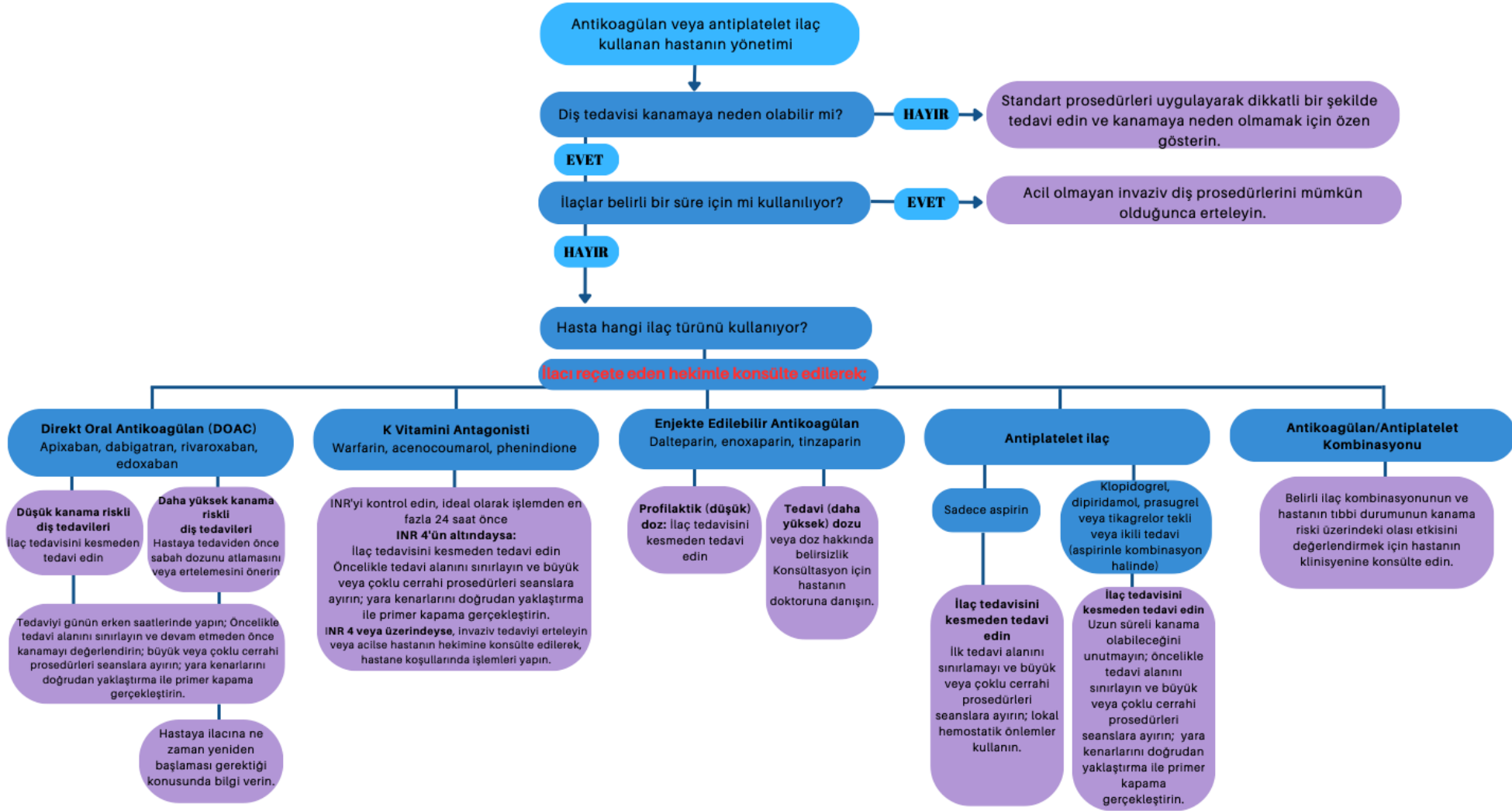
SONUÇ

Varfarin gibi geleneksel antikoagülanlar ile klopidogrel, tiklopidin, prasugrel, tikagrelor ve aspirin gibi antiplatelet ajanlarla tedavi edilen hastalarda, dış tedavisi öncesinde bu ilaçların kesilmesi genellikle önerilmez. İlaçların kesilmesiyle oluşabilecek tromboembolik komplikasyon riski, lokal hemostatik önlemlerle kontrol edilebilecek kanama riskinden daha ciddi olabilir. Tedavi değişikliği gerekiyorsa, bu

yalnızca hastanın hekiminin önerisiyle yapılmalıdır.

Yeni nesil doğrudan etkili oral antikoagülan (DOAK) kullanan hastalarda ise mevcut veriler, lokal önlemler eşliğinde antikoagülan tedavide değişiklik yapılmadan dış tedavisinin güvenle uygulanabileceğini göstermektedir. Ancak, kanama riski yüksek hastalarda tedaviye ara verilmesi, dozun ertelenmesi veya 24–48 saatlik kısa süreli kesinti gibi önlemler, ilgili hekimle konsültasyon sonrası değerlendirilmelidir.

Şekil 2. Literatüre göre antikoagülan ve antiplatelet ilaçların dental işlemlerdeki yönetimi özet gösterim.



KAYNAKÇA

Abdullah, W. & Khalil, H.S., 2014. Dental extraction in patients on warfarin treatment: a series of 35 patients. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 6, ss. 1-5.

Akyüz, S. & Atalay, T., 1991. Kanama ve Pıhtılaşma Zamanlarının Uzamasına Neden Olan Hastalıkların Dişhekimliği Açısından Önemi. *Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(4), ss. 215-219.

Aronson, J.K., 2016. Meyler's side effects of drugs: The international encyclopedia of adverse drug reactions and interactions. 16. Baskı. Amsterdam: Elsevier, ss. 513-515.

Bulut, A., Bulut, Ö.E. & Erbaş, D., 2013. Dişhekimliği hastalarında yeni nesil oral antikoagülan kullanım prensipleri. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 7(2), ss. 1485-1500.

Costantinides, F., Rizzo, R., Pascasio, L. & Maglione, M., 2016. Managing patients taking novel oral anticoagulants (NOAs) in dentistry: A discussion paper on clinical implications. *BMC Oral Health*, 16, 5.

Dézi, C.A., Dézi, B.B. & Dézi, A.D., 2017. Management of dental patients receiving antiplatelet therapy or chronic oral anticoagulation: A review of the latest evidence. *European Journal of General Practice*, 23(1), ss. 196-201.

Doğanay, Ö., Atalay, B., Karadağ, E., Ağa, U. & Tuğrul, M., 2018. Bleeding frequency of patients taking ticagrelor, aspirin, clopidogrel, and dual antiplatelet therapy after tooth extraction and minor oral surgery. *The Journal of the American Dental Association*, 149(2), ss. 132-138.

Garcia, D., Libby, E. & Crowther, M.A., 2010. The new oral anticoagulants. *Blood*, 115(1), ss. 15-20.

Karen, W., Carinda, F. & Rajan, R., 2019. Antikoagülan ve antiplatelet ilaçlar. In: A.U., Ç.H.K. & D. Dikmen, eds. *Farmakoloji*. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, ss. 268-287.

Koh, H.H., Lim, Y.J. & Seneviratne, C.J., 2018. Local haemostatic measures after tooth removal in patients on antithrombotic therapy: A systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 22(6), ss. 2343-2352.

Lahham, E., Abu Ta'a, M., Hayek, A. & Lahham, C., 2023. Dental implant surgery for patients receiving non-vitamin K antagonist oral anticoagulants (NOACs); Clinical considerations and management: A mini-review. *Open Dentistry Journal*, 17, ss. 1-8.

Madsen, P.J., Stenbøg, E.V., Thayssen, P. & Hørding, M.L., 2017. Pragmatic approach to manage new oral anticoagulants in patients undergoing dental extractions: A prospective case-control study. *Clinical Oral Investigations*, 21(3), ss. 857-864.

Miclotte, I., Vanhaverbeke, M., Agbaje, J.O., Legrand, P., Vanassche, T., Verhamme, P. & Politis, C., 2017. Pragmatic approach to manage new oral anticoagulants in patients undergoing dental extractions: a prospective case-control study. *Clinical Oral Investigations*, 21(7), ss. 2183-2188.

Nathwani, S. & Wanis, C., 2017. Novel oral anticoagulants and exodontia: The evidence. *British Dental Journal*, 222(8), ss. 623-628.

Schmitt, C.M., Rusche, B., Clemm, R., Neukam, F.W. & Buchbender, M., 2020. Management of anticoagulated patients in dentoalveolar surgery: A clinical comparative study. *Clinical Oral Investigations*, 24(8), ss. 2653-2662.

Solomon, E. & Brennan, M.T., 2018. Anticoagulants are dental friendly. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 125(2), ss. 103-105.

Statman, B.J., 2023. Perioperative management of oral antithrombotics in dentistry and oral surgery: Part 2. *Anesthesia Progress*, 70(1), ss. 37-48.

Thrombosis Canada, 2021. Use and interpretation of laboratory coagulation tests in patients who are receiving a new oral anticoagulant (Dabigatran, Rivaroxaban, Apixaban).

Ulugöl, A., Karadağ, H., Dökmeci, D., Gündüz, Ö. & Topuz, R.D., 2018. Farmakoloji. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, ss. 177-186.

U.S. Food and Drug Administration, 2015. FDA Drug Safety Communication: FDA strengthens warning that non-aspirin nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) can cause heart attacks or strokes.

INNOVATIONS IN NANOMEDICINE: USING NANOROBOTS TO REVOLUTIONISE CANCER THERAPIES

NANOTIPTA YENİLİKLER: KANSER TEDAVİLERİNDE DEVRİM YARATMAK İÇİN NANOROBOTLARIN KULLANILMASI

Anil Kumar Vadaga¹, ^{ID} Uday Raj Dokuburra¹, ^{ID} Harmya Nekkanti¹ ^{ID}

¹School Of Pharmacy, Godavari Global University, Rajahmundry, Andhra Pradesh, India

Submission Date: 29.10.2024, Acceptance Date: 13.01.2025, Publication: 30.07.2025

ABSTRACT:

As computerization and AI have advanced, the healthcare industry, particularly the field of cancer research, has undergone a complete revolution. The combination of nanorobots and AI in healthcare is designed to enhance the delivery, diagnosis, and treatment of drugs. Unlike chemotherapy and radiation therapy, nanorobots delivers drugs precisely to the affected areas with fewer side effects and better results. Like, doxorubicin which is a powerful chemotherapy drug, could be enclosed in a nanorobot that moves on its own or controlled to precisely deliver the medication to the cancerous area.

Moreover, nanorobots can have a passive or active purpose, and different categories include Magnetic, enzyme based, bacterial, and AI-based nanorobots. Nevertheless, these systems encounter challenges related to biocompatibility, power supply, and real-time monitoring. These can be overcome by using, AI and machine learning, offer vital answers to enhance the self-navigating and decision making processes that support the use of nanorobots.

Overall, while there have been significant advancements in cancer treatment, there are still several issues that need to be resolved before utilizing nanorobots for improved and safer therapies for cancer patients in the future, to enhance their quality of life. This article will explore the different types of nanorobots, how

and why they are used including the use of doxorubicin and there future aspects.

Keywords: Nano-robots, Micro-carriers, Artificial Intelligence, Machine Learning, Neuro-Dynamic Programming, doxorubicin.

Chemical compounds –Doxorubicin (PubchemCID :31703)

ÖZET:

Bilgisayarlaşma ve yapay zeka ilerledikçe sağlık sektörü, özellikle de kanser araştırmaları alanı tam bir devrim geçirdi. Sağlık hizmetlerinde nanorobotların ve yapay zekanın birleşimi, ilaçların dağıtımını, teşhisini ve tedavisini geliştirmek için tasarlanmıştır. Kemoterapi ve radyasyon terapisinden farklı olarak nanorobotlar, ilaçları etkilenen bölgelere daha az yan etkiyle ve daha iyi sonuçlarla tam olarak ulaştırır. Mesela güçlü bir kemoterapi ilacı olan doksorubisin, kendi başına hareket eden bir nanorobotun içine yerleştirilebilir veya ilacın kanserli bölgeye hassas bir şekilde iletilmesi için kontrol edilebilir.

Dahası, nanorobotların pasif veya aktif bir amacı olabilir ve farklı kategoriler arasında Manyetik, enzim bazlı, bakteriyel ve yapay zeka bazlı nanorobotlar bulunur. Bununla birlikte, bu sistemler biyoyumluluk, güç kaynağı ve gerçek zamanlı izleme ile ilgili zorluklarla karşılaşmaktadır. Yapay zeka ve makine öğrenimi kullanılarak bunların üstesinden gelinebilir; nanorobotların kullanımını destekleyen kendi

kendine gezinme ve karar verme süreçlerini geliştirmek için hayati cevaplar sunar.

Genel olarak, kanser tedavisinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da, gelecekte kanser hastalarına yönelik daha iyi ve daha güvenli tedaviler sağlamak ve yaşam kalitelerini artırmak için nanorobotları kullanmadan önce çözülmesi gereken birkaç sorun var. Bu makale, farklı nanorobot türlerini, bunların nasıl ve neden kullanıldığını, doksorubisin kullanımı ve gelecekteki yönlerini inceleyecektir.

Anahtar Kelimeler: Nano robotlar, Mikro taşıyıcılar, Yapay Zeka, Makine Öğrenimi, Nöro-Dinamik Programlama, doksorubisin.

Kimyasal bileşikler: Doksorubisin (PubchemCID :31703)

INTRODUCTION

The evolution of computers has been remarkable, progressing from devices the size of spacecraft to portable units that can be held in one's hand. These advancements have led to increased processing speed and capabilities that surpass human capacity, enabling further exploration and discovery.

In the contemporary era, computers and Artificial Intelligence (AI) have become integral to various fields and industries, including medicine. These technologies are utilized in treatments, diagnoses, surgeries, research, and pre-clinical studies of pharmaceuticals, reducing the need for animal testing. Computers and AI have demonstrated particular efficacy in cancer treatment, diagnosis, and tumor cell studies, providing enhanced accuracy, precision, and predictive capabilities for morphology and variants.

Cancer remains a leading cause of mortality in the present day. While chemotherapy and radiotherapy (Ceylan,2019; Shi,2020) can be effective in prevention and treatment, they often result in chronic side effects that may be more severe than the cancer itself, potentially leading to fatality. To address this issue, a novel drug delivery system utilizing (Singh,2023) nanorobots has been developed. These nanorobots possess (Wei,2020) pH and enzyme reflexes, similar to human bodily reflexes, enabling targeted drug delivery, sustained release, and improved drug efficiency in terms of accuracy and precision. This drug delivery system aims to minimize side effects and reduce cancer-related mortality rates. Over the past five years,

fish-shaped microbots and shape-morphing crab microbots (Xin ,2021) have been evaluated for use in cancer treatment. These designs are typically controlled by external stimuli such as magnets or magnetic actuation systems. Recent advancements have led to the development of self-driven nanorobots that respond to specific enzyme reflexes, addressing limitations of previous designs.

Doxorubicin, one of the most effective chemotherapeutic agents, has demonstrated high compatibility with nanorobots. However, it is associated with significant side effects, including dose-dependent toxicity. The conversion of doxorubicin into nanoparticles for delivery via nanorobots has shown potential in reducing toxicity and increasing efficacy. This approach also aids in overcoming pharmacokinetic resistance. The delivery of doxorubicin through nanorobots represents a targeted delivery method for cancer cells. Doxorubicin's mechanism of action involves inducing cell death through multiple pathways, including intracellular interactions, reactive oxygen species generation, and apoptosis induction via DNA-adducted configurations and histone eviction. This text will examine the delivery of doxorubicin through nanorobots.

Why Nanorobots in cancer treatment.....?

Nanorobotics and nanomedicines represent novel drug delivery systems in cancer treatment history when compared to chemotherapy, radiotherapy, surgeries, and other therapies. In chemotherapy, drugs are administered through oral and intravenous routes. After administration, the drug travels throughout the body via systemic circulation, potentially causing blood toxicity, cell toxicity, liver toxicity, and other side effects. Consequently, the cure of cancer becomes secondary as the patient experiences these severe side effects caused by chemotherapy.

Radiotherapy generally utilizes X-rays, which include high-intensity electromagnetic radiation. While this causes tumor cell death, exposure to this radiation also affects surrounding cells, leading to their death. This treatment is not recommended for individuals aged between 10-12 years and less than 10 years.

Surgery may cure without side effects or with acute side effects, but in some areas, if the cell mass is removed, it cannot be regenerated. For example, if a tumor cell is located in the hand region and is removed by surgery, the excised cell mass may contain neurons that cannot regenerate,

resulting in the patient losing sensation in that particular area.

In the case of nanorobots and nanomedicines, the drug is delivered in a sustainable manner and in controlled dosages to mitigate the side effects present in other therapies. Side effects may still occur, but they depend on posological factors and patient compatibility.

Advantages:

- The drug is delivered to the targeted site, thus falling under the category of targeted drug delivery.
- No release of drug in systemic circulation prevents toxicity.
- The nanorobots can cross biological barriers present in the body (with exceptions - not all barriers).
- Can be administered orally or by infusions.

Disadvantages:

- Cost-intensive.
- Side effects (acute).

Targeting drug delivery systems for tumor therapy:

Passively targeted drug delivery systems:

The term "passive targeted drug delivery" is self-explanatory. It indicates that a nanorobot or microcarrier remains continuously active within the biological environment, prepared to respond to specific conditions and release medication at the intended location (Talebloo,2020).

For Example and consideration: Consider a video game character with passive abilities that are constantly active and display their effects when any attack occurs. The effectiveness of this drug delivery system is contingent upon both the properties of the tumor cells and the attributes of the material selected for microcarrier fabrication. Typically, materials that are prone to reaction are utilized in the fabrication process (Sato,2016).

The tumor exhibits the following characteristics:

- Extensive angiogenesis.
- Greatly increased production of permeability mediators.
- Irregular vasculature that has poorly aligned endothelial cells.
- Diminished functional receptors of angiotensin II.
- Diminished lymphatic system, and lacks smooth muscle layer.

Researchers observed this unique tumor features and made effective in Passive Targeted Drug Delivery Systems(PTDDSS).

Active targeted Drug Delivery Systems:

Active targeted drug delivery the name itself indicates that the nanorobot or microcarrier is activated by any physiological or chemical factors that are present in the biological environment (Wang,2018, Kumari 2016).

Example and consideration:

Consider, for instance, a video game character with active abilities that the player can trigger during combat.

Similarly, these drug delivery systems and their advancements are utilized in controlling the nanorobot's movement, drug-carrying capacity, and release mechanisms. The microcarrier or nanobot can achieve sustained or complete drug release when exposed to specific organ conditions such as pH levels, light, acoustic waves, or ultrasound, Magnetic field, etc... The active and passive targeted systems are shown in figure-1.

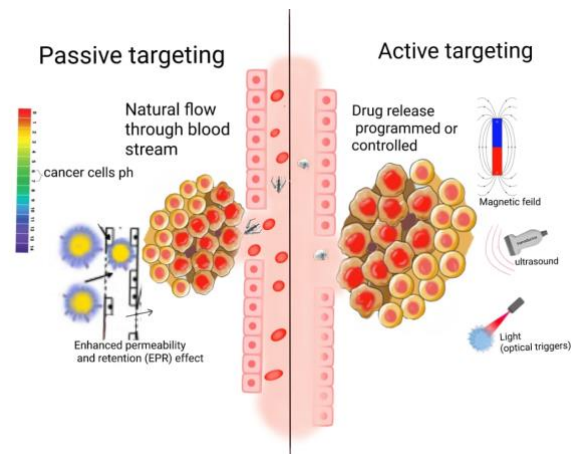


Figure 1- Active and passive targeting.

Different types of nanorobots:

Micro/Nanorobots:

MNRs-Medicinal Nano Robots can be (Alapan, 2020) self-propelled by converting the surrounding energy into the locomotion, thus breaking the factors of Brownian movement and low Reynold's number conditions. The propulsive force can be helpful to cross the Biological barriers like BBB-Blood Brain Barrier (Alapan, 2020, Zhang,2021), Dense Extracellular Barrier and most importantly Blood Tumour Barrier.

From the last decade researchers demonstrated (Zhou,2021) that the micro robots potentiality against cancer cells and the ability of delivery of drugs directly to cancer cells then followed by the advancements, with significant progress in recent years.

External-field-powered micro/Nanorobots:

The microbots are referred as fuel-free carriers that are Actuated by light, Electric field, (Hu,2021) Magnetic field and Ultrasound. Figure-2.

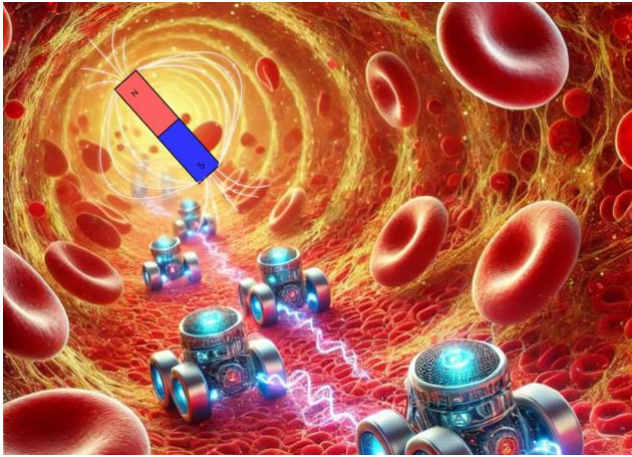


Figure 2-Magnetic guided nanorobots (in-vivo control of nanobots to the specific sight).

Compared with chemically-powered MNRs, external-field-powered MNRs have the advantages of better controllability, and less harmful undesired impact, so they have a broader application prospect.

(Wang,2021; Xin,2021) Magnetic driven MNRs are actuated by alternating Magnetic fields like rotating, oscilating, and Interrupted magnetic field. Generally magnetic MNRs are driven in Two ways they are(Xu, 2019).

- Magnetic MNRs move in low Reynold's number liquids by deforming their bodies when exposed to a rotating and oscillating magnetic fields.
- Magnetic fields can propel MNRs by producing an uneven force field in the surrounding area, as MNRs experience more notable hydrodynamic drag near the wall surface than the side further away from it.

These we can say like advantages. (Zang,2018)

Ultrasound is the biocompatible and powerful energy source which can be easily used by hospitals and laboratories. Generally, the interdigital transducers and acoustic wave devices can generate ultrasound standing waves (Zang,2022). When the microrobots are exposed to ultrasound field the MNRs experience the acoustic radiation forces which consists of primary radiation forces, the leading forces of this field responsible for delocalization of microrobots and the secondary radiation force is responsible

for the repulsion and attraction between each micro robots it is a weaker force. The first mechanism is called as self-acoustophoresis (Sun,2020).

The release of drug depends upon the pH at normal cells and the pH at the cancer cells(Shi,2020; Xin,2021). The pH also a factor and a characteristic feature to trigger either passive or active durg delivery systems which are acuated by magnetic field and ultra sound (Ceylan,2019).

Enzyme-Powered micro/nanorobots:

Enzyme-powered MNRs relay on biocatalytic reactions of widely available biocompatible fuel substrates. Therefore, they can also be actuated (Ren,2022)by biocompatible bioavailable fuels, like urease, glucose, and lipase, and are considered to be promising drug-delivery platforms for tumor therapy.

Example illustration:

Platelets play the most important role in human body we can target them by their receptors expressed on the surface. This will help the MNRs novel attempt. Therefore, researchers demonstrated the endogenous enzyme powered Janus platelet micromotor (JPL-Motor) system(Zhou ,2021). The Janus distribution of urease over the platelet surface results in the asymmetric biocatalytic decomposition of urea into ammonia and carbon dioxide. Subsequently, a concentration gradient and active directional flow of reaction products around JPL-motors are generated, which drives the JPL-motor to undergo self-diffusiophoretic propulsion. They demonstrated that the JPL-motor could achieve self-propulsion in the presence of urease, specifically target cancer cells and bacteria, and improve the anti-cancer and bacteria efficacy.

Light Driven Micro/Nanorobots:

The light sources used are (Liu,2021; Wang ,2021):

- Visible light (Bozoyuk, 2018)
- Near-infrared irradiation (Wang, 2018)

The light source aslo can be used as motion switch (Wei 2020, Wang 2018), and drug release stimulant. At proper irradiation time. Additional advantages of the light propelled microrobots are:

- Selective targeting.
- Immunity (Liu,2020)
- Tissue penetration.

Light-propelled MNRs can carry out the on-demand mission with minimal takeover.

The light field can also be used to induce surge behaviour in Microrobots. Figure 3.

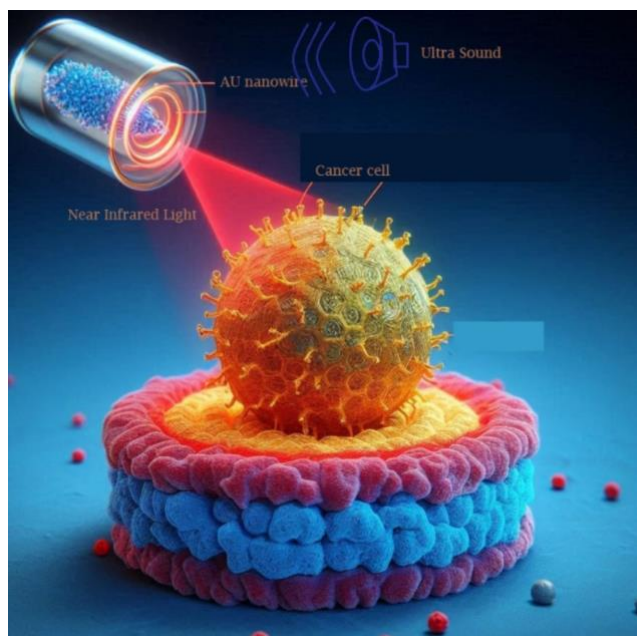


Figure 3- Light driven nanorobots (light source working as motion switch and drug release stimulant.

Bacterial microrobots:

Bacterial Biohybrids (Sato,2018) are the bacterial carriers and also biohybrids are called as a combination of non-living and living matter which carries the micro and nano-scale materials, (Talebloo,2020) which can transport the payload to the targeted sites under magnetic control, NIR- (Near Infrared irradiation) (Wang,2018)]. These are the novel approaches in drug delivery systems where a micro/nano scale mechanical devices are cannot be manufactured (Gao,2021) in less time but we can use bacterial biohybrids as carriers in targeted drug delivery. The name itself contains information that is (Wan,2019) Bio meaning “living organism” Hybrid meaning “bacteria changed from parasite to helper or combination of living and non-living”. This can be seen in figure-4. magnetic nanoparticles and nanoliposomes are loaded into this and therapy is initiated. In this process a specific strain of bacteria is used to utilize it.

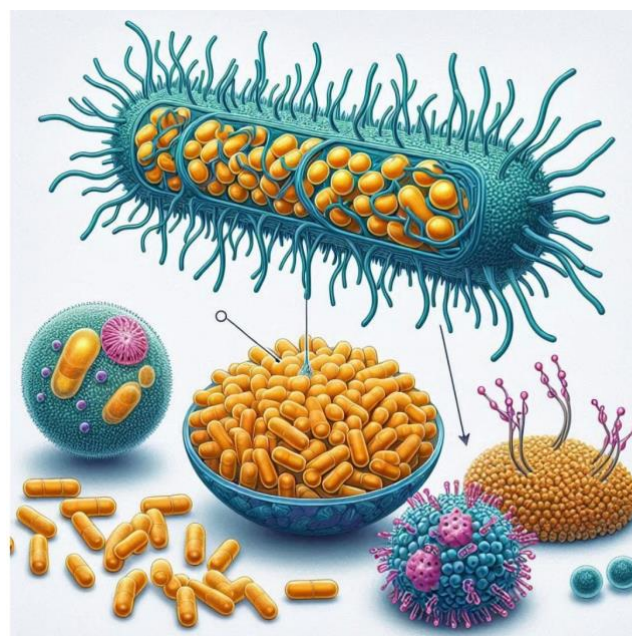


Figure 4-Bacterial nanorobots made from living (bacteria) and non-living materials used to deliver drugs to the targeted site.

This shows advantages like -

- Self propulsion without fuel consumption.
- Tissue penetration.
- Payload efficiency.

Why magnetic rays, Ultrasound and radiance fields.....?

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a diagnostic instrument that utilizes high-intensity magnetic fields to examine the human body for medical purposes. Ultrasound employs acoustic waves transmitted into the body, while near-infrared (NIR) light is involved in radiance fields. Ultrasound and magnetic fields are employed in the diagnosis of certain diseases and in fetal examinations, as well as for pregnant patients, due to their minimal harm to the human body and reduced likelihood of damaging cells and organ systems. Consequently, magnetic, ultrasound, and light-driven microrobots are utilized in cancer treatment. For experimental purposes, magnetic actuators, including permanent magnets, are used to drive microrobots, with observations conducted under a Transmission Electron Microscope (TEM).

In the context of patient treatment, permanent magnets are positioned around the patient to control microrobots in vivo. In vivo techniques involve placing ultrasound transducers around the patient and operating them to generate acoustic waves that propel the robots. The radiance field may serve as an active drug delivery system or a delocalizing stimulator for nanorobots.

Table 1-Different types of drugs used in various nanobots examples

Type	Example	Drug used	Other tasks	Advantages
Light:	- Azobenzene-coated polymer nanoparticles. - Janus SiO_2 Nanoparticles. TiO_2 Nanoparticles.	- Dofetilide. - Nile red. - Curcumin. - Doxorubicin. - Paclitaxel. 6-Mercaptopurine. - Curcumin. - Camptothecin. - Doxorubicin. - Imatinib. - Norflaxacin & Fenoxiam. - DEX. 5-Fluorouracil. - Cisplatin. - Paclitaxel.	- Monitoring in - Used minimally invasive surgeries. - Diagnosis.	- Clean energy. - Autonomic. - Small size range. - Less cost expensive. (Wan,2017 ;Mura2013; Key 2007,Xue 2016)
Magnetic:	Surface Walkers: - Janus Micro dimmer Surface Walker. - Rotating Nanowires. - Colloidal Microswarms. - Pine-pollen based micromotor. Flexible swimmers: - Nickel head & silver tail swimmer. - Sperm-shaped swimmer. Helical Swimmer: - Helical swimmer. - Rigid Helical Swimmer.	- Doxorubicin - Hydrochloride. - GAPDH siRNA. - MTX- Methotrexate Sodium	- Sensing. - Used in minimally invasive surgery. - Cell manipulations	- Precise. - Penetration. - Fuel free. - Reusable. - Better penetration among tissues. - Programmable. - Harmless to the patient. - Speed is negligible. (Zheng,2023;Sing,2010;Dreyfus 2005,Pak,2011)
Ultrasound:	- Au-Ru bimetallic Nanorods. - Microtubes. - RBC Microrobot.	- Doxorubicin. - Cisplatin. - Doxorubicin. - Pirfenidone. - Clodronate. - Camptothecin.	- Diagnosis. - Good Efficiency. - Speed in target reaching.	- Tunable. - Penetration. - Versatile. - Potential. (Villa 2019;Go 2020;Xu,2017; Kagan,2017;Wu,2014)
Motile Bacterial Biohybrids.	E.coli biohybrid based microrobot.	- Doxorubicin. - CFX(ciprofloxacin).	–	- Self propulsion. - Self repair. - Surgical Assistance. - Diagnosis. - Versatile. - Cell Manipulation. - Tissue Engineering. (Stanton 2016)

Note: Ciprofloxacin is not used as a main treatment. It is used as an add-on treatment, for infections caused by cancer cells in body.

Distinguish Characteristics of Liposomes:

Not able to perform additional tasks.

No Self Mobility moves based on systemic circulation.

Should be stored in stable environment.

Problem of accumulation on non cancerous tissues.

The above characteristics are mentioned in table are not performed by liposomes when compared to nanorobots.

Table 2-Difference between Liposomes and Nanorobots:

Table 2-Difference between Liposomes and Nanorobots:

Liposomes	Advanced Drug Delivery Systems (Nanorobots)
Structure: - Liposomes are spherical vesicles composed of phospholipid bilayer, often hydrophilic or lipophilic molecules, in their core. - They are biodegradable, biocompatible and simple. - They can evade immune systems due to above factors. - The size ranges from 50nm to several microns (Zbilska,2024;Liposomal Particles) Mechanism Of Action: - Liposomes follow passive condition in the body for drug release. - This systems works by encapsulating drug in it. (Liposomal Particles) Efficiency in delivery: - Liposomes shows high effective property improving the pharmacokinetics of drugs reducing systemic toxicity. - But shows slower process of drug release and its not precisely controlled. (Basu,2024;Chen 2024) Targeting Specificity: - Sometimes liposomes may not be always perfect in their targeting accuracy. - There is a chance of accumulation of liposomes on Non-Cancerous tissues it is un necessary (Chen, 2024;Eu J Phar Sci).	Structure: - Nanorobots are molecular machines at Nanoscale, composed of synthetic polymers, DNA & RNA strands and other nanomaterials. - There are more complex in their structures because of their synthetic and semi-synthetic nature and have functionalities like motors, sensors & responsive parts. - The size ranges from 1nm to 100nm (Naik,2024) Mechanism Of Action: - Nanorobots shows sensitive mechanisms, where moving to specific sites in responsive to external stimulus. - They shows active targeted drug delivery and precision in drug delivery and they can perform controlled manner of drug release. - Sometimes they seek signals from the cancerous environment. (Basu,2024; Karthigai 2024) Efficiency in delivery: - Nanorobots shows more precise control over drug release imparts more efficient and on demand treatment. - They directly interact with cancer cells and provide control drug release, potentiality, and more effective drug delivery when compared to liposomes. - They can change according to programming of external stimuli, can also monitor drug's action, can perform real time adjustments to improve treatment outcomes. (Sahejwani 2024, Mukherjee 2024) Targeting Specificity: - Nanorobots shows Accurate Target identification and identification of cancer environment. - There is a communication between nanorobot to nanorobot and communication between nanorobot to technician and to physician (Sahejwani 2024).

Advanced Drug Delivery Systems (Nanorobots):

Pros:

- Accuracy in targeting cancer cells (Karthigai 2024, Soni 2024).

- Communication between nanorobots itself and between nanorobot to technicians (Sahejwani 2024).
- Controlled and potential release of drugs leads to minimize side effects (Soni, 2024).
- Less or no systemic toxicity and body toxicity (Sahejwani 2024).
- Excretion unchanged form.
- Used in various types of cancers and in minimal invasive surgery (Mukherjee, 2024).
- Nanorobots can perform other tasks like Diagnosis, Drug action monitoring, Real time tumor identification.
- Drugs can be carried by less number-means due to control release there is less consumption of nanocarriers and can prevent excess load of drug.

Cons:

- Cost expensive-even chemotherapy is also cost expensive.
- Time consuming for manufacture.
- Sophisticated manufacturing-includes engineering.
- Not obtained planned yield-loss of +/-15-25%.

Knowing about doxorubicin –

Introducing doxorubicin

Doxorubicin or Adriamycin is an anthracycline drug. It is one of the most used chemotherapeutic drugs for treating various Cancers Since its approval from FDA in 1974 (Punia, 2011). This is extracted from the bacterium *Streptomyces peucetius*. (Dai, 2016; Wicki 2015). Recommended mostly as an anti-neoplastic agent for treating malignancies (Wicki, 2015). This acts on in different ways by inducing cell death by reactive oxygen species generation (ROS) by free radical generation (Punia, 2021; Wicki, 2015). By DNA-adduct formation – intercalating with DNA leading to DNA strand breakdown causing cancer cell apoptosis. (Dai, 2016). Also by antineoplastic effect by topoisomerase II enzyme inhibition. (Punia 2021; Wicki 2015). Most recent find is that it leads to Chromatin damage through histone eviction from select Sites in genome (Punia, 2021; Sritharan, 2021).

Doxorubicin dark side-

Although it is an effective anticancer agent, it has many serious side effects such as cardiotoxicity, neuropathy, hepatotoxicity, nephrotoxicity, alopecia, typhoid, prevention of myelocytopenia, neutropenia, anaemia, thrombocytopenia, nausea

and diarrhea, due to lack of cancer. Found that cancer cells have gonadotoxicity. Anthracycline-induced cardiotoxicity is dose-dependent and may be fatal. Therefore, treatment should be stopped when the maximum tolerated dose is reached. Even patients with poor heart function are excluded from chemotherapy regimens containing anthracyclines. In addition to treatment-limited cardiotoxicity, treatment-related adverse events and gonadotoxicity are associated with anthracycline therapy (Sritharan, 2021).

How to overcome the dark side –

Chemotherapy drugs such as DOX, paclitaxel, camptothecin, etc. Are not specific for cancer cells and cause off-target damage. It is very beneficial in cancer treatment (Hamad,2023). Nanoformulations of doxorubicin are also approved by the FDA for medical use: Doxil for the treatment of Kaposi's disease, ovarian cancer, breast cancer and multiple myeloma (with Velcade), Myocet for breast cancer (with cyclophosphamide). Lipodox for breast and ovarian cancer (Punai 2021). The different types and formulation of nanorobots is given in Table 1.

Why doxorubicin is used and it's advantages

Doxorubicin (DOX), a potent and extensively utilized anticancer medication, is renowned for its capacity to eliminate malignant cells. Its integration with nanomedicine and nanorobotic platforms mitigates the constraints of traditional chemotherapy agents while boosting their efficacy. The process involves:

Precision and regulated administration: Nanotechnology, including nanoconjugates, nanomotors, and nanorobots, facilitates the accurate delivery of DOX to cancer cells. These mechanisms often react to specific tumor cues, such as acidic environments, ensuring targeted drug release and minimizing harm to healthy tissues.

Minimized adverse reactions: By restricting drug activity to tumor locations, these sophisticated systems substantially decrease systemic exposure and adherence, addressing a significant challenge associated with conventional chemotherapy agents. (Dai 2016; Wicki ,2015).

Enhanced immune response: DOX not only destroys cancer cells but also invigorates the immune system by increasing tumor antigens, bolstering the body's innate defenses against diseases. (Dai,2016; Sritharan, 2021).

Increased effectiveness: Nanotechnologies amplify DOX's therapeutic potential by enhancing drug delivery efficiency, retention at tumor sites, and synergistic effects like inducing apoptosis through reactive oxygen species (ROS) production.

Innovative therapies: Biological agents such as galactomannan and calcium peroxide, along with DNA nanotechnology, magnetic actuation, and aptamer targeting, represent advancements in the expanding interdisciplinary field of cancer treatment strategies.[56,57]

Disadvantages

1.Toxicity: It causes severe aspect effects, including cardiotoxicity and myelosuppression, which can persist inspite of nanocarrier structures.

2.Drug Resistance: Cancer cells often broaden resistance because of mechanisms like drug efflux and target changes.

3.Non-particular Targeting: Achieving specific focused on to cancer cells remains difficult, main to off-target consequences on healthful tissues.

4.Formulation Challenges: Developing strong and green nanocarriers, inclusive of SPIONs and micelles, is complicated and luxurious, with potential variability in drug launch and efficacy.

5.Regulatory and Biocompatibility Issues: Nanomedicine systems face regulatory hurdles and risks like immune responses or incomplete drug release.

The primary disadvantages of using doxorubicin in nanobots include dose-dependent toxicity, particularly myelosuppression and cardiotoxicity, as well as the emergence of multidrug resistance (Prados, 2012). These limitations restrict clinical use and effectiveness. Additionally, doxorubicin has low specificity against cancer cells, which can lead to unintended damage to healthy tissues (Prados,2012) (Dai 2016; Yijie 2024;Yanfang,2023).

Interestingly, while nanobots aim to improve drug delivery, they face their own set of challenges. These include difficulties in physicochemical characterization, large-scale reproduction, and potential toxicity profiles of the nanoparticles themselves (Panda, 2022). Furthermore, nanobot stability in biological fluids and overcoming barriers in the tumor microenvironment remain significant hurdles.

Other drugs used and their clinical trial phase

- Doxorubicin is typically combined with iron oxide nanoparticles and carbon nanotubes for optimize function. Phase 2.

- Paclitaxel will be well delivered into the blood system of a patient by an application of a nanoparticle carrier to improve its efficacy, as well as minimize side effects. Phase 1
- Cisplatin-This compound is further encapsulated into nanoparticles to achieve a more effective targeting of cancer cells. Phase 2.
- Gemcitabine: Nanoparticle formulations are more effective in the delivery of drugs to tumor sites. Phase 1.
- Camptothecin: Nanocarrier-assisted delivery enhanced by means of nano vessels also improved index of therapy. Phase 1.
- Docetaxel: Incorporation of nanoparticles into the systemic application will reduce their toxicity to improve targeting. Phase 2.
- Epirubicin-nanoparticle formulation for improved drug delivery and reduced side effects. Phase 1.
- Vinorelbine: With nanocarriers, it has been delivered to make it more potent and less toxic. Phase 1.
- 5-Fluorouracil: Used to enhance drug delivery to tumor sites. Phase 2.[Stadlbauer,2022, 79,61]

Note: Currently there are no licensed drugs in nanobort form but there are promising achievements in preclinical studies but not at approved by FDA.

In all over the world there is no proper evidence for fully functioning Nanorobots among the biological environments of human body there are still undergoing the research works and trails on animal models and cell lines of human body. According to the trails(Pre-Clinical Trails)till now as follows :

In-vivo studies of some medicinal Nanorobots On Animal models and Cell lines of human beings:

I.Gold Nanorobots Loaded with Doxorubicin:

Principle: Doxorubicin is a potent chemotherapeutic agent that is used in various types of cancer treatments which can directly binds to DNA and blocks the enzyme Topoisomerase II which is responsible for cell replication.

Animal used: Mice.

Drugs used: Free Doxorubicin, Magnetic Nanoparticles, DOX Loaded Magnetic Nanoparticles. The above mentioned therapeutic agents and animals used are taken from the

reference(Hu, 2024)For Justification of current study.

The procedure and evaluation tests, materials and instrumentations used to perform this study is based upon the protocols of the reference mentioned. (Hu, 2024; Shi,2021)

Result: The result in this study indicates the application of magnetic field can be useful to delocalize the Nanorobots and increase the rate of delocalization of nanorobots also indicates that the application of magnetic field on cancer cell leads to selectivity in targeting drug release and minimize the concentration to healthy cells by this we can decrease the toxicity on healthy cells.

II.Magnetic Nanorobots Paclitaxel loaded:

Principle: Paclitaxel is a potent Chemotherapeutic drug which directly binds and stabilizes the microtubules in cell which are responsible for cell division and stops the growth of tumor cells.

Animal Used: Rats

Drugs used: Native Paclitaxel, Free Paclitaxel, Paclitaxel Loaded Nanorobots(Pac-MNPs).

The above mentioned therapeutic agents and animals used are taken from the reference (Akhtar, 2020; 2022) For Justification of current study.

The procedure and evaluation tests, materials and instrumentations used to perform this study is based upon the protocols of the reference mentioned (Hu,2024).

Result: The result in this study indicated that the efficacy of Pac-MNPs to penetrate through BBB-Blood Brain Barrier. And also indicates that the effective locomotion of Pac-MNPs in systemic circulation.

III. Methotrexate-Loaded Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles:

Principle: Methotrexate is used as the antiinflammatory, antiproliferative and immunosuppressive it inhibits the enzyme dihydrofolate reductase(DHFR) which is responsible for proliferation of cell components , DNA and RNA.

Test model used: Human cell Lines.

Drugs used: Free Methotrexate(MTX), MTX-SPION(Methotrexate Loaded Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles).

The above mentioned therapeutic agents and animals used are taken from the reference[64]For Justification of current study.

The procedure and evaluation tests, materials and instrumentations used to perform this study is based upon the protocols of the reference mentioned (Shi, 2021).

Result: This study indicated that the Methotrexate Loaded Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles showed sustained drug released and decreased toxicity to healthy tissues when compared to Free Methotrexate. And it also indicated that Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles (SPIONs) can enhance the cancer cell targeting.

Table 3- Different types of nanorobots with their challenges, benefits and mechanism of action-

Type of nanorobot	Encapsulation material	Formulation	Mechanism Of action	Benefits	Challenges	
Magnetically guided nanorobots	Magnetic nanoparticles (Fe-iron oxide)	Doxorubicin-loaded magnetic nanoparticles	Uses external magnetic fields to guide nanorobots to the tumor site.	Precise targeting, non-invasive control.	Requires external magnetic setup, limited depth of penetration.	(Zang,2023; Chen, 2024; Ye,2023)
pH-sensitive Nanorobots	pH-sensitive polymers (e.g., polylactic-co-glycolic acid (PLGA))	Doxorubicin in pH-sensitive nanocarriers	Releases doxorubicin in acidic environment	Targeted drug release, reduced systemic toxicity.	Potential variability in tumor pH, formulation complexity.	(Zhou,2024; Xu,2024; Jangsharon, 2024)
Thermosensitive nanorobots	Thermosensitive liposomes or polymers (e.g., N-isopropylacrylamide)	Doxorubicin-loaded thermosensitive carriers	Releases drug when exposed to specific temperatures.	Controlled release, localized effect.	Requires controlled temperature application, risk of overheating healthy tissues.	(Aladeniyi, 2023; Xu,2024; Li,2023)
Ultrasound-responsive Nanorobots	Ultrasound-sensitive liposomes or gas-filled nanobubbles	Doxorubicin encapsulated in ultrasound-responsive nanoparticles	Drug release triggered by ultrasound waves.	Non-invasive, targeted release, real-time monitoring.	Requires access to ultrasound equipment, depth limitations.	(Teixeira, 2023)
Light-activated Nanorobots	Light-sensitive polymers or gold nanoparticles	Doxorubicin within light-sensitive nanocarriers	Activated by specific wavelengths of light, releasing the drug at the tumor site.	High precision, reduced off-target effects.	Limited to surface accessible areas, potential phototoxicity.	(Jayapriya, 2023; Xu 2022)
Enzyme-responsive Nanorobots	Enzyme-sensitive polymers (e.g., peptide-based carriers)	Doxorubicin conjugated with enzyme-cleavable linkers	Drug release triggered by specific enzymes present in the tumor microenvironment	High specificity, minimal systemic side effects.	Requires precise enzyme targeting, complex design.	(Saurabh 2023; Dattora, 2024);

Table 4-Additional nanorobots types formulation, material used, and mechanism of action

Type of nanorobot	Encapsulation material	Formulation	Mechanism Of action	Benefits	Challenges	
DNA-based Nanorobots	DNA origami structures	Doxorubicin encapsulated in DNA origami structures	Drug release triggered by specific molecular cues or environmental changes.	Customizable, precise control over drug release	Complex synthesis, potential immunogenicity.	(Wang 2024; Liu 2024)
Microbial Nanorobots	Genetically engineered bacteria or viruses	Doxorubicin-loaded bacterial or viral nanorobots	Utilizes microbes to deliver and release doxorubicin at tumor sites.	Self-propelling, active targeting.	Safety concerns, regulatory challenges.	(Sun,2023)
Biodegradable Polymer Nanorobots	Biodegradable polymers (e.g., PLGA, chitosan)	Doxorubicin encapsulated in biodegradable polymers	Gradual degradation of the polymer releases the drug at the tumor site.	Controlled release, reduced long-term toxicity.	Potential for incomplete degradation + formulation challenges.	(L.v,2024)
Hybrid Nanorobots	Combination of materials (e.g., magnetic + pH-sensitive polymers/Complex design, higher production cost.	Combination of different nanomaterials for doxorubicin delivery	Combines multiple mechanisms (e.g., magnetic and pH-sensitive) for enhanced targeting.	Multifunctional, improved targeting efficiency.	Complex design, higher production cost.	(Zhi,2024)
Chemical Gradient-guided Nanorobots	Chemotactic material (e.g., functionalized nanoparticles)	Doxorubicin-loaded nanocarriers guided by chemical gradients	Follows chemotactic signals to reach and release the drug at the tumor site.	Autonomous targeting, minimal external intervention.	Complexity in controlling chemical gradients, requires fine-tuning.	(Nie,2024)

Material selection for manufacturing/Fabrication:

The Ideal Characteristics of the fabrication material should be consists of (Wicki,2015):

- Biocompatibility.
- Motility and performance.
- Efficiency of loading cargos.
- Non- reactable with cargos.
- No deformation-high payload loading capacity.
- It should not stimulate immune responses when propelling in the body.

The composition of the MNR systems should contain (Elbially ,2015) organic components such as polymers, Inorganic components such as metals and salts,if they are bacteria they

composed of biohybrid components in them. The polymers helps in the loading, transporting and releasing the payload at the targeted site. The polymers are also shows good stimulus effects like light, temperature, magnetic rays, ultrasound rays, enzyme reflexes, pH reflexes for better controlling of these systems whereas inorganic materials like metals and salts are responsible for preventing insoluble complex formation and enhancement in biodegradability.

Excretion and non-toxic conversion:

Generally, robots resemble structures made of metals or nondegradable polymers. Recently fabricated MNR devices have been made with metals that produce insoluble complexes and stimulate immune responses owing to the insoluble residues left in the body, leading to chronic side effects apart from cancer relapse (Elbially 2015; Dilnawaz ,2012). Therefore, MNRs should be made up of biodegradable material if not the MNRs are retrieved immediately from the body or excreted from the body after the completion of the therapeutics. Without faults, microrobots are degraded by physiological functions that occur in the human body or they should be degraded by incorporating self-destructive components, thereby preventing hazardous adverse effects. Therefore, the fabrication material should be considered important so far (Zhou,2021).

Imaging and tracking Practicability of Micro/Nanorobots:

The monitoring and motion of MNRs are (Elbially, 2015; Dilnawaz ,2012)essential when they are introduced into biological systems such as the human body; hence, real-time imaging and tracking in vivo is considered to be the most important factor. (Dilnawaz ,2012; Bhattacharya, 2023).Some types of imaging techniques, such as fluorescent imaging (FI), magnetic resonance imaging(MRI), ultrasound imaging(USI), and computed tomography(CT), have been used to track MNR systems. However, the use of significant words in tracking these devices requires improvement for precise tracking of better therapeutics. The precise tracking of these MNR systems is a challenging task because of the complex heterogeneous structures and dynamic environments present in the human body. It is important to note that the design of MNR systems should be compatible with imaging systems that are applicable, compatible with the disease, and compatible with the condition of the patient.

Physical parameters such as the shape, size, material used for manufacturing, and motility of the robot should be evaluated during the imaging process (Bhattacharya, 2023).

Finally, we can say that the MNR systems have the unavailability of particular imaging systems and are still delayed in pre-clinical approaches. Thus, work should be done to improve imaging systems that have ideal characteristics, such as enhancements in the resolution of imaging, motility detection, and most importantly, distinguishing between the MNR systems and the environments in the human body (Elbialy, 2015).

AI and Machine learning in Medicinal nanorobots:

From the time after the pandemic, computer CPUs have advanced as they can think and make decisions on their own because of their advancement in processing speed, and this self-decision making and thinking is designated (Das,2024; Zhu,2024) as Artificial Intelligence. Artificial Intelligence is the Intelligence where the computer can process the data, store the data, detect the data according to previous data, build models like our Imaginary Brain, show them visually, and provide accurate and precise structures and values. Artificial Intelligence can also be a good partner for humans, which helps in solving problems, reasoning, justification, translation, navigation, and guidance. However, despite all the amazement done by AI, artificial intelligence can work properly if there is data input to it, meaning artificial intelligence; the name itself indicates artificial means Provided not Natural. Natural intelligence means that humans who developed this mechanical partner to assist humans for their needs, but AI depresses Human Intelligence, and some technical experts expect that this gona be a dangerous mechanical human if it loses its control for misuse. That is, other thing.

(Ceylan,2018). Currently, artificial intelligence is used in medical fields such as prescription,diagnosis,education,nursing assistance, surgeries, and drug development; artificial intelligence is also a good assist and partner to doctors, as well as to pharmacists to minimize medical errors; in addition to diseases, patients suffer from medical errors; sometimes, it may cause death, which can be overcome by artificial intelligence, AI also now or in the future used by the Medicinal Micro/Nano robots, which

are revolutionary devices used in cancer treatment,diagnosis, and targeted drug delivery systems. Technicians, scientists, and various hardware companies are in the process of fabricating nanoscale CPUs and Nanoscale drug carriers that can be delocalized by their own thinking and with automated navigation systems in such a complex and dynamic environment in the human body. Figure-6.

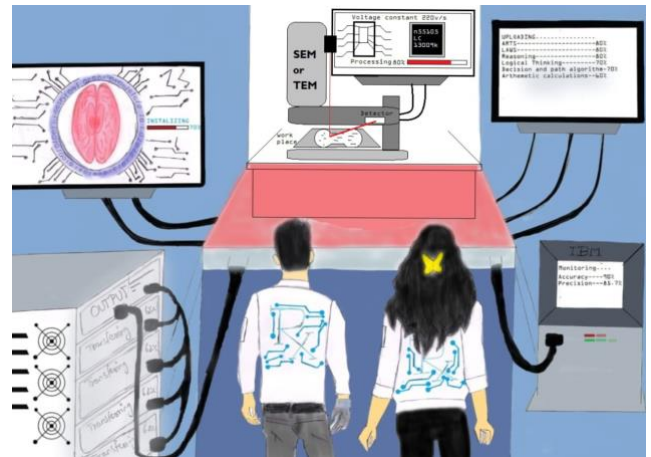


Figure 6-AI controlling, guiding nanorobots along with providing the necessary output, used for both treatment and diagnosis.

Machine Learning In Medicinal Micro Carriers:

Machine Learning is the subfield in the artificial intelligence where it is helpful in teaching computers to learn from provided data.(Medina-Sánchez,2017;Zhu,2024).The processing chip in Artificial Intelligence functions as its brain, containing millions of tiny transistors that mimic human brain neurons. These transistors are organized in layers to execute algorithms, receive input signals, and transmit output signals, facilitating communication between technicians and Nanobots, as well as among Nanobots themselves. These vast networks of transistors, known as neural networks, are capable of complex tasks such as learning intricate patterns, storing information, recognizing images (Ceylan,2018) and making decisions.

Neuro-Dynamic Programming:

Reinforcement Learning, also known as neuro dynamic programming, is a machine learning approach that instructs systems in decision-making, processing, and path recognition through environmental interactions. Examples include training a robotic dog for (Ceylan,2018;

Fernández-Medina,2020) deliveries by exposing it to external environments, and educating a logistics robot through interactions within its specific setting. This learning technique is primarily employed to instruct autonomous systems. Additionally, it is utilized to program nanoCPUs in microdrug carriers, enabling them to make independent decisions, navigate, delocalize, transmit diagnostic data as output signals, communicate with technicians and other microcarriers, and adapt to the complex and dynamic environments (Wang,2022) within the human body to achieve desired outcomes. Figure-7.

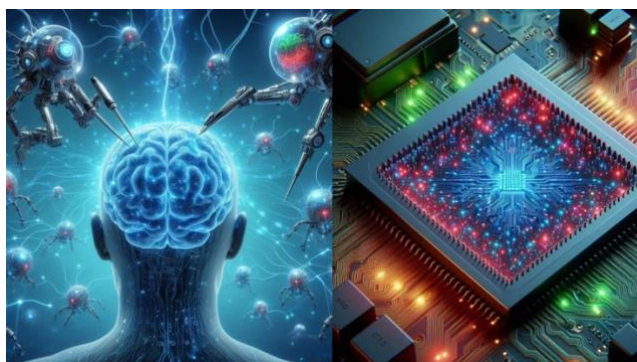


Figure 7-Neuro-dynamic programming; millions of transistors linked to AI brain(system).

Into the future of nanorobots in cancer treatment –

Artificial intelligence cannot be able to think like human intelligence because of their arithmetic thinking we all know that how (Zhu,2024) machines think .so in future we can expect better nano carrier imaging and tracking systems (Jakupovic,2018) which are improved with accuracy. we can raise the doubt about the present imaging systems but these only contain precise imaging.

According to present beyond imagination development in computer systems and medical field we can expect in future that is nano-robots or nano-carriers are upgraded with self energy source and Adaptive energy source,with individual processing chipsets and with efficiency in carrying of payload and self communication between nano-robots (Mukherjee,2024).

The current issues -

- Biocompatibility - Avoid the triggering of immune response or toxicity.
- Power Supply - Sustainable Source development
- Lack of using combination therapy.
- Need for biodegradable nanorobots.
- Cost-effective manufacturing.
- Need to address tumour heterogeneity.
- Need to over come BBB for brain cancers..
- Improvement in real-time monitoring (Wu,2023; Kim ,2024; Liu,2024).

To overcome these the future development may target on-

- 1)Enhanced targeting precision.
- 2)Combination therapies
- 3)Real-time monitoring
- 4)Adaptive drug delivery
- 5) Biodegradable materials (Wu,2023; van der Zanden,2020; Khan,2024).

1)Enhanced targeting precision- This field is evolving rapidly so as to improve therapeutic outcomes. Nanoparticles based targeting help in active targeting by using binding to overexpressed cancer receptor using specific ligands. Where as silk peptide nanoparticles improve efficiency of drug delivery by co-loading multiple therapeutic agents. Multiple therapeutic agents like photo thermal therapy and gene therapy enhances penetration of drugs along with tumours retention (Sandbhor,2024 ;Joseph, 2022). Figure-8.

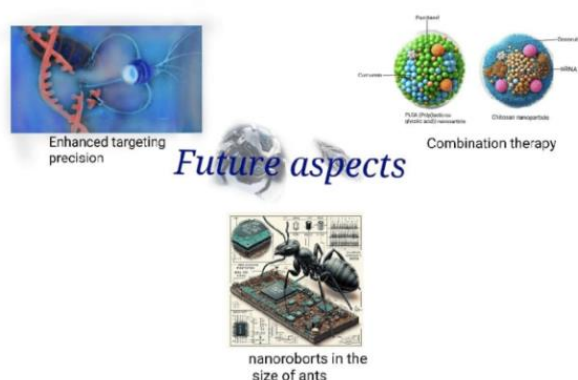


Figure 8-Future aspects.

2)Combination targeting precision-This allows multiple therapeutic agents to work together enhancing efficiency and decreased Side effects. Dual-drug loaded polymeric particles new designs conform that drug capsule optimization, bioavailability improvement and toxicity reduction can be achieved through computational methods. Chemoimmunotherapy causes a synergistic effect leading to improved patient outcomes as it can overcome the limitation of Single agent therapies. Metal-organic frameworks (MOFs) work as a multifunctional drug delivery system showing that they Can reduce drug resistance. These have limitations such as Scalability, vegulatory hurdles & potential toxicity which should be overcome (Ahmad,2022; Soni,2023; Zang,2024;He,2024). Figure-8.

003)Real time monitoring-The incorporation of these components is therefore expected to lead to significant gains in chemotherapy efficacy.During the process of treatment of cancer, self-guiding nanomaterials can indicate their position and the state in which they are found and hence give room for control of therapy(Su, 2023;Jin,2024).Such self-guiding nanomaterials can also be able to reach the target tumors by themselves, hence reducing negative side effects without the limitation of the high selectivity of the treatments(Su, 2023;Jin,2024). In vivo flow cytometry allows visualization of circulating tumor cells, which enabled scientists to explain how gold nanowires influence cancer spread (Pang ,2021; Su,2023). Fluorescein shadowing nanoparticle clusters makes it possible to visualize tumor enzyme activities as a function of the tumor's growth since fluorescence is proportional to the tumor growth(Pham-Nguyen ,2022;Ma;2023). Drug Release Monitoring is a stimulation-responsive metal-organic framework system is prepared, which can monitor the dynamic change of drug during the release process. Hence, it can help provide better focused therapy since less dosage would be needed(Liu, 2022;Su,2023).

4)Adaptive drug delivery -Besides, the improvement of these drug delivery systems, in which nanobots are employed for the treatment of malignant diseases, holds promise. In these systems, the properties of nanomaterials are used effectively in the targeting process by overcoming

the issues such as tumor heterogeneity and other physiological challenges to maximize specificity and effectiveness. Stimuli Development Systems Nanoparticles can be designed to be actively sensitive to the changes in external stimuli like pH and ultrasound waves, in order to drug exactly where dreadfully needed hence improving treatment effectiveness (Gu,2024; Pham-Nguyen,2022). This flexibility helps to ward off the challenges posed by the dynamic nature of the tumor's environment and therefore enhances the treatment (Zhang ,2024; Pham-Nguyen,2022). Vascular resting enhancement The use of the nanodrug delivery systems improves the pharmacokinetics of the anticancer agents, enhancing their bioavailability while minimizing their systemic toxicity. As a result of the targeted delivery of these properties, functionalized carriers are able to prolong the half-life of antimicrobial agents, which is highly relevant concerning the therapy of cancer (Singh, 2023; Liu,2022). Conclusion The invention of bio-inspired adaptable micro-medications has ushered in hope to transcend hurdles for instance the blood-brain barrier in increasing drug delivery, especially to such cancers as glioma, which have proved difficult in the past (Wang, 2024; Gu,2024). Further studies are required owing to the lack of balance between efficacy and safety in the practical use of these systems in various forms of cancer (Xu, 2024; Zang,2024).

5)Biodegradable materials-The gap has been hugely bridged by the development in nanobots-based adaptive drug delivery systems for cancer therapy in recent years. These systems exploit the exclusive properties of nanomaterials toward improving targeting capabilities and therapeutic delivery to the tumor location and addressing issues such as the intricately irregular interior structure of a tumor mass and biological barriers.These nanoparticles can be designed in such a manner that drug release is event-driven, which means it takes place in response to specific stimuli like pH or ultrasound at the desired location(Gu, 2024 ; Singh,2023).This is a form of elasticity that can serve to address one crucial challenge that occurs during cancer treatment known as the tumor microenvironment and how it alters during treatment(Zhang , 2024;Wang,2024).The therapy using the nanodrug delivery systems may not only take advantage of the vermiform anti-cancer agents but also the pharmacokinetic enhancement of their drug delivery systems. Functionalized

nanocarriers can extend the extended periods of defense of the drugs while guiding them into specific compartments in the body, which is significant in the treatment of the cancer (Singh, 2023; Shi, 2024). The hope that can be shown by the development of adaptable microdrug with bioinspired tendencies can help in finding solutions for such challenges as blood-brain barriers and weight delivery in drugs for difficult tumours like the glioma. For example, (Wang, 2024; Ding, 2023). It remains that there should be further studies on these application areas of cancer to make them better, in certain areas where improvements are needed, for effective use at clinics (Xu, 2024; Fang, 2024).

Conclusion –Nanobots are the most favoured type of targeted drug delivery system. Where these are used in various fields their role in cancer treatment is important. There are multiple types of nanobots available each having its advantages and disadvantages even so we are not currently in the stage to use them for daily therapy and we can see these only in special cases so there is a need for making more accessible nanobots which are cost-effective same goes for the drug doxorubicin, identification of more such drugs is needed for combination therapy. Finally, there is great hope for nanobots in the future where significant changes will occur mainly through AI.

REFERENCES

Ahmad, A., Imran, M., & Sharma, N. (2022). Precision nanotoxicology in drug development: Current trends and challenges in safety and toxicity implications of customized multifunctional nanocarriers for drug-delivery applications. *Pharmaceutics*, 14(11), 2463. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14112463>

Akhtar, N., Mohammed, H. A., Yusuf, M., Al-Subaiyel, A., Sulaiman, G. M., & Khan, R. A. (2022). SPIONs Conjugate Supported Anticancer Drug Doxorubicin's Delivery: Current Status, Challenges, and Prospects. *Nanomaterials*, 12(20), 3686. DOI: 10.3390/nano12203686.

Aladesuyi, O. A., & Oluwafemi, O. S. (2023). The role of magnetic nanoparticles in cancer management. *Nano-Structures & Nano-Objects*, 36, 101053. <https://doi.org/10.1016/j.nanoso.2023.101053>

Ajaykumar, C. (2020). Overview on the side effects of doxorubicin. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.94896>

Alapan, Y., Bozuyuk, U., Erkoc, P., Karacakol, A. C., & Sitti, M. (2020). Multifunctional surface microrollers for targeted cargo delivery in physiological blood flow. *Science Robotics*, 5(42), eaba5726. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aba5726>

An, M., Feng, Y., Liu, Y., & Yang, H. (2023). External power-driven micro/nanorobots: Design, fabrication, and functionalization for tumor diagnosis and therapy. *Progress in Materials Science*, 140(101204), 101204. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2023.101204>

Andhari, S. S. et al. Self-propelling targeted Magneto-nanobots for deep tumor penetration and pH-responsive intracellular drug delivery. *Sci. Rep.* 10:4703 (2020) Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61586-y>

Basu, R., G. Schwartz, J., & T. Phillips, W. (2024). Applications of radionuclide-carrying liposomes for diagnosis and treatment of cancer. *Advances in Radiotherapy & Nuclear Medicine*, 0(0), 4373. <https://doi.org/10.36922/arnm.4373>

Bhattacharya, S., Prajapati, B. G., Ali, N., Mohany, M., Aboul-Soud, M. A. M., & Khan, R. (2023). Therapeutic potential of Methotrexate-loaded superparamagnetic iron oxide nanoparticles coated with poly(lactic-co-glycolic acid) and polyethylene glycol against breast cancer: Development, characterization, and comprehensive in vitro investigation. *ACS Omega*, 8(30), 27634–27649. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c03430>

Bozuyuk, U., Yasa, O., Yasa, I. C., Ceylan, H., Kizilel, S., & Sitti, M. (2018). Light-triggered drug release from 3D-printed magnetic chitosan microswimmers. *ACS Nano*, 12(9), 9617–9625. <https://doi.org/10.1021/acsnano.8b05997>

Canton, E. D., Adjunct Professor of Oncology CEMIC Titular Professor of Artificial Intelligence in Medicine CEMIC University Institute, Argentina, Sande, J. F., & Teaching Assistant Artificial Intelligence in Medicine CEMIC University Institute. (2023). AI-driven advancements in breast cancer: Transforming

detection, diagnosis, treatment, and monitoring. *Journal of Cancer Research Reviews & Reports*, 1–4. [https://doi.org/10.47363/jcrr/2023\(5\)178](https://doi.org/10.47363/jcrr/2023(5)178)

Ceylan, H., Yasa, I. C., Yasa, O., Tabak, A. F., Giltinan, J., & Sitti, M. (2019). 3D-printed biodegradable microswimmer for theranostic cargo delivery and release. *ACS Nano*, 13(3), 3353–3362. <https://doi.org/10.1021/acsnano.8b09233>

Ceylan, H., Yasa, I. C., Kilic, U., Hu, W., & Sitti, M. (2019). Translational prospects of untethered medical microrobots. *Progress in Biomedical Engineering (Bristol, England)*, 1(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/2516-1091/ab22d5>

Chen, J., Hu, S., Sun, M., Shi, J., Zhang, H., Yu, H., & Yang, Z. (2024). Recent advances and clinical translation of liposomal delivery systems in cancer therapy

Chen, Q., Wang, H., Sun, S., & Qiu, S. (2024). Photothermal therapy-enhanced chemotherapy using nanomaterials: Challenges and future perspectives. *Journal of Nanobiotechnology*, 22(1), 145. <https://doi.org/10.1186/s12951-023-02072-4>

Chinnakorn, A., Nuansing, W., Bodaghi, M., Rolfe, B., & Zolfagharian, A. (2023). Recent progress of 4D printing in cancer therapeutics studies. *SLAS Technology*, 28(3), 127–141. <https://doi.org/10.1016/j.slant.2023.02.002>

Dai, L., Liu, J., Luo, Z., Li, M., & Cai, K. (2016). Tumor therapy: targeted drug delivery systems. *Journal of Materials Chemistry. B, Materials for Biology and Medicine*, 4(42), 6758–6772. <https://doi.org/10.1039/c6tb01743f>

Dartora, V. F. C., Passos, J.S., Costa-Lotufo, L. V., Lopes, L. B., & Panitch, A. (2024). Thermosensitive polymeric nanoparticles for drug co-encapsulation and breast cancer treatment. *Pharmaceutics*, 16(2), 231. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16020231>

Das, T., Sultana, S. Multifaceted applications of micro/nanorobots in pharmaceutical drug delivery systems: a comprehensive review. *Futur J Pharm Sci* 10, 2 (2024). <https://doi.org/10.1186/s43094-023-00577-y>

Deng, X., Su, Y., Xu, M., Gong, D., Cai, J., Akhter, M., Chen, K., Li, S., Pan, J., Gao, C., Li, D., Zhang, W., & Xu, W. (2023). Magnetic Micro/nanorobots for biological detection and targeted delivery. *Biosensors & Bioelectronics*, 222(114960), 114960. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2022.114960>

Deng, Z., Mou, F., Tang, S., Xu, L., Luo, M., & Guan, J. (2018). Swarming and collective migration of micromotors under near infrared light. *Applied Materials Today*, 13, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2018.08.004>

Dilnawaz F, Singh A, Mewar S, Sharma U, Jagannathan NR, Sahoo SK(2012) The transport of nonsurfactant based paclitaxel loaded magnetic nanoparticles across the blood brain barrier in arat model. *Biomaterial* 33(10):2936–2951. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2011.12.046>

Ding, X., Hu, X., Xu, Z., Wu, Z., Zhang, W., Xie, L., & Wang, Z. (2023). Tumor-targeting immune-modulating nanoparticles potentiate cancer immunotherapy. *Nature Communications*, 14(1), 5787. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41565-3>

Dreyfus, R., Baudry, J., Roper, M. L., Fermigier, M., Stone, H. A., & Bibette, J. (2005). Microscopic artificial swimmers. *Nature*, 437(7060), 862–865. <https://doi.org/10.1038/nature04090>

Elbially NS, Fathy MM, Khalil WM (2015) Doxorubicin loaded magnetic gold nanoparticles for in-vivo targeted drug delivery. *Int J Pharm* 490(1–2):190–199. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2015.05.03252>

European Journal of Pharmaceutical Sciences: Official Journal of the European Federation for Pharmaceutical Sciences, 193, 106688. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2023.106688>

Fang, W., Peng, Y., Liao, H., Wei, W., Liu, J., & Xie, X. (2024). Multi-responsive hydrogels for smart drug delivery in cancer therapy. *Chemical Engineering Journal*, 460, 142260. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2023.142260>

Fernández-Medina, M., Ramos-Docampo, M. A., Hovorka, O., Salgueiriño, V., & Städler, B. (2020). Recent advances in nano- and micromotors. *Advanced Functional Materials*,

- 30(12), 1908283.
<https://doi.org/10.1002/adfm.201908283>
- Gao, L., Akhtar, M. U., Yang, F., Ahmad, S., He, J., Lian, Q., Cheng, W., Zhang, J., & Li, D. (2021). Recent progress in engineering functional biohybrid robots actuated by living cells. *Acta Biomaterialia*, 121, 29–40.
<https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.12.002>
- Go, G., Yoo, A., Song, H.-W., Min, H.-K., Zheng, S., Nguyen, K. T., Kim, S., Kang, B., Hong, A., Kim, C.-S., Park, J.-O., & Choi, E. (2021). Multifunctional biodegradable microrobot with programmable morphology for biomedical applications. *ACS Nano*, 15(1), 1059–1076.
<https://doi.org/10.1021/acsnano.0c07954>
- Gu, X., Li, Z., & Liu, A. (2024). Stimuli-responsive drug delivery system for breast cancer treatment. *Theoretical and Natural Science*, 10(5), 1355-1364. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/46/20240512>
- Hamad, A. A. (2023). The first facile optical density-dependent approach for the analysis of doxorubicin, an oncogenic agent accompanied with the co-prescribed drug; paclitaxel. *BMC Chemistry*, 17(1), 59.
<https://doi.org/10.1186/s13065-023-00976-5>
- He, Z.-H., Qi, L.-J., He, X.-Y., Han, D., & Cheng, S.-X. (2024). Enhancing targeted cancer therapy through multiple drug delivery by silk peptide nanoparticles. *Nano Select*, 5(2), 134-145.
<https://doi.org/10.1002/nano.202300176>
- Hu, X., Ge, Z., Wang, X., Jiao, N., Tung, S., & Liu, L. (2022). Multifunctional thermomagnetically actuated hybrid soft millirobot based on 4D printing. *Composites. Part B, Engineering*, 228(109451), 109451.
<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2021.109451>
- Hu, C., Liu, Y., Cao, W., Li, N., Gao, S., Wang, Z., & Gu, F. (2024). Efficacy and Mechanism of a Biomimetic Nanosystem Carrying Doxorubicin and an IDO Inhibitor for Treatment of Advanced Triple-Negative Breast Cancer. *International Journal of Nanomedicine*, 2024(19), 507–526. DOI: 10.2147/IJN.S440332.
- Izbińska, P., Szlauer, W., & Obłak, E. (2024). Liposomes in anticancer strategies. *Current Cancer Therapy Reviews*, 21.
<https://doi.org/10.2174/0115733947312894240930110609>
- Jakupovic, A., Kovacevic, Z., Gurbeta, L., & Badnjevic, A. (2018). Review of artificial neural network application in nanotechnology. 2018 7th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO).
- Jabbari, A., Sameiyan, E., Yaghoobi, E., Ramezani, M., Alibolandi, M., & Taghdisi, S. M. (2023). Aptamer-based targeted delivery systems for cancer treatment using DNA origami and DNA nanostructures. *International Journal of Pharmaceutics*, 646, 123448.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.123448>
- Jayapriya, P., Pardhi, E., Vasave, R., Guru, S. K., Madan, J., & Mehra, N. K. (2023). A review on stimuli-pH responsive liposomal formulation in cancer therapy. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 90, 105172.
<https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.105172>
- Jin, S., Lan, Z., Yang, G., Li, X., Shi, J. Q., Liu, Y., & Zhao, C.-X. (2024). Computationally guided design and synthesis of dual-drug loaded polymeric nanoparticles for combination therapy. *Aggregate*, 5(2), 154-166.
<https://doi.org/10.1002/agt2.606>
- Joseph, X., Akhil, V., Arathi, A., & Mohanan, P. V. (2022). Nanobiomaterials in support of drug delivery related issues. *Materials Science and Engineering: B*, 279, 115680.
<https://doi.org/10.1016/j.mseb.2022.115680>
- Jungcharoen, P., Thivakorakot, K., Thientanukij, N., Kosachunhanun, N., Vichapattana, C., Panaampon, J., Saengboonmee, C. (2024). Magnetite nanoparticles: an emerging adjunctive tool for the improvement of cancer immunotherapy. *Exploratory Targeted Antitumor Therapy*, 5, 316–331.
<https://doi.org/10.37349/etat.2024.00220>
- Kagan, D., Benchimol, M. J., Claussen, J. C., Chuluun-Erdene, E., Esener, S., & Wang, J. (2012). Acoustic droplet vaporization and propulsion of perfluorocarbon-loaded

microbullets for targeted tissue penetration and deformation. *Angewandte Chemie (International Ed. in English)*, 51(30), 7519–7522. <https://doi.org/10.1002/anie.201201902>

Karthigai, S., Selvi., Sharmistha, Dey., Siva, Shankar, Ramasamy., Kiran, Jot, Singh. (2024). 1. Nano Robots Promising Advancements and Challenges in Healthcare. *Advances in computational intelligence and robotics book series*, doi: 10.4018/979-8-3693-6150-4.ch001

Kay, E. R., Leigh, D. A., & Zerbetto, F. (2007). Synthetic molecular motors and mechanical machines. *Angewandte Chemie (International Ed. in English)*, 46(1–2), 72–191. <https://doi.org/10.1002/anie.200504313>

Khan, H., Shahab, U., Alshammari, A., Alyahyawi, A. R., Akasha, R., Alharazi, T., Ahmad, R., Khanam, A., Habib, S., Kaur, K., & Ahmad, S. (2024). Nano-therapeutics: The upcoming nanomedicine to treat cancer. *IUBMB Life*, 76(8), 468–484. <https://doi.org/10.1002/iub.2814>

Kim, N., Kwon, S., Kwon, G., Song, N., Jo, H., Kim, C., Park, S., & Lee, D. (2024). Tumor-targeted and stimulus-responsive polymeric prodrug nanoparticles to enhance the anticancer therapeutic efficacy of doxorubicin. *Journal of Controlled Release*, 350, 303–320. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2024.03.046>

Kumari, P., Ghosh, B., & Biswas, S. (2016). Nanocarriers for cancer-targeted drug delivery. *Journal of Drug Targeting*, 24(3), 179–191. <https://doi.org/10.3109/1061186X.2015.1051049>

Lang, X., Wang, X., Han, M., & Guo, Y. (2024). Nanoparticle-mediated synergistic chemoimmunotherapy for cancer treatment. *International Journal of Nanomedicine*, 19, 4533–4568. <https://doi.org/10.2147/IJN.S455213>

Laís Ramos Monteiro de Lima, Maria Francilene Souza Silva, Gisele S. Araújo, et al., Doxorubicin-galactomannan nanoconjugates for potential cancer treatment, *Carbohydrate Polymers*, October 1, 2024, Article ID 122356. DOI: 10.1016/j.carbpol.2024.122356.

Li, Y. (2023). pH-sensitive polymeric nanoparticles for effective delivery of doxorubicin. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Modern Medicine*

Technology and Clinical Science (MMTCS 2023). <https://doi.org/10.54097/hset.v65i.11229>
Liposomal Nanoparticles: A Viable Nanoscale Drug Carriers for the Treatment of Cancer. (n.d.).

Liu, Y., Zhang, J., Wu, C., Lai, Y., Fan, H., Wang, Q., Lin, Z., Chen, J., Zhao, X., & Jiang, X. (2024). Nanoplatfrom based on carbon nanoparticles loaded with doxorubicin enhances apoptosis by generating reactive oxygen species for effective cancer therapy. *Oncology Letters*, 27(6), 14421. <https://doi.org/10.3892/ol.2024.14421>

Liu, C., Wang, Z., Wei, X., Chen, B., & Luo, Y. (2021). 3D printed hydrogel/PCL core/shell fiber scaffolds with NIR-triggered drug release for cancer therapy and wound healing. *Acta Biomaterialia*, 131, 314–325. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2021.07.011>

Liu, B., Sun, L., Lu, X., Yang, Y., Peng, H., Sun, Z., Xu, J., & Chu, H. (2022). Real-time drug release monitoring from pH-responsive CuS-encapsulated metal-organic frameworks. *RSC Advances*, 12(18), 3546–3559. <https://doi.org/10.1039/D2RA10567K>

Liu, H., Shi, Y., Ji, G., Wang, J., & Gai, B. (2024). Ultrasound-triggered with ROS-responsive SN38 nanoparticle for enhanced combination cancer immunotherapy. *Frontiers in Immunology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1339380>

Lv, J., Yue, R., Liu, H., Du, H., Lu, C., Zhang, C., Guan, G., Min, S., Kang, H., & Song, G. (2024). Enzyme-activated nanomaterials for MR imaging and tumor therapy. *Coordination Chemistry Reviews*, 510, 215842. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2024.215842>

Ma, D., Wang, G., Lu, J., Zeng, X., Cheng, Y., Zhang, Z., Lin, N., & Chen, Q. (2023). Multifunctional nano MOF drug delivery platform in combination therapy. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 261, 115884. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2023.115884>

Medina-Sánchez, M., & Schmidt, O. G. (2017). Medical microbots need better imaging and control. *Nature*, 545(7655), 406–408. <https://doi.org/10.1038/545406a>

Mukherjee, A., & Mukherjee, G. (2024). Bio-inspired nanorobots for cancer diagnosis and

therapy. In *Modeling, Simulation, and Control of AI Robotics and Autonomous Systems* (pp. 196–212). IGI Global.

Mura, S., Nicolas, J., & Couvreur, P. (2013). Stimuli-responsive nanocarriers for drug delivery. *Nature Materials*, 12(11), 991–1003. <https://doi.org/10.1038/nmat3776>

Naik, M. H., Satyanarayana, J., & Kudari, R. K. (2024). Nanorobots in drug delivery systems and treatment of cancer. *Characterization and Application of Nanomaterials*, 7(2), 2539. <https://doi.org/10.24294/can.v7i2.2539>

Nie, C., Ye, J., Jiang, J.-H., & Chu, X. (2024). DNA nanodevice as a multi-module co-delivery platform for combination cancer immunotherapy. *Journal of Colloid and Interface Science*, 667, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2024.04.069>

Pak, O. S., Gao, W., Wang, J., & Lauga, E. (2011). High-speed propulsion of flexible nanowire motors: Theory and experiments. *Soft Matter*, 7(18), 8169. <https://doi.org/10.1039/c1sm05503h>

Pang, W., Ding, S., Lin, L., Wang, C., Lei, M., Xu, J., Wang, X., Qu, J., Wei, X., & Gu, B. (2021). Noninvasive and real-time monitoring of Au nanoparticle promoted cancer metastasis using in vivo flow cytometry. *Biomedical Optics Express*, 12(4), 1846–1857. <https://doi.org/10.1364/BOE.420123>

Pham-Nguyen, O.-V., Shin, J., Park, Y., Jin, S., Kim, S. R., & Yoo, H. S. (2022). Fluorescence-shadowing nanoparticle clusters for real-time monitoring of tumor progression. *Biomacromolecules*, 23(8), 4534–4542. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.2c00450>

Punia, P., Naagar, M., Chalia, S., Dhar, R., Ravelo, B., Thakur, P., & Thakur, A. (2021). Recent advances in synthesis, characterization, and applications of nanoparticles for contaminated water treatment- A review. *Ceramics International*, 47(2), 1526–1550. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.09.050>

Raka, S., Belemkar, S., & Bhattacharya, S. (2024). Hybrid nanoparticles for cancer theranostics: A critical review on design, synthesis, and multifunctional capabilities.

Current Medicinal Chemistry
<https://doi.org/10.2174/0109298673309011240606095639>

Ren, J., Hu, P., Ma, E., Zhou, X., Wang, W., Zheng, S., & Wang, H. (2022). Enzyme-powered nanomotors with enhanced cell uptake and lysosomal escape for combined therapy of cancer. *Applied Materials Today*, 27(101445), 101445. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2022.101445>

Saurabh, K., & Panchwagh, M. P. (2023). Nanorobotics: A novel approach in the drug delivery system of cancer chemotherapy and its application. In **Futuristic Trends in Chemical Material Sciences & Nano Technology* (Vol. 3, pp. 97–109). IIP Series. <https://doi.org/10.58532/V3BECS8P3CH1>

Sahejwani I., D., S. Satpute, A., & V. Sawale, A. (2024). Nanorobotics revolution: Targeted precision for cancer therapy. *Research Journal of Science and Technology*, 151–158. <https://doi.org/10.52711/2349-2988.2024.00022>
Sandbhor, P., Palkar, P., Bhat, S., John, G., & Godab, J. S. (2024). Nanomedicine as a multimodal therapeutic paradigm against cancer: On the way forward in advancing precision therapy. *Nanoscale*. <https://doi.org/10.1039/D3NR06131K>

Shi, X., Cheng, Y., Wang, J., Chen, H., Wang, X., Li, X., Tan, W., & Tan, Z. (2020). 3D printed intelligent scaffold prevents recurrence and distal metastasis of breast cancer. *Theranostics*, 10(23), 10652–10664. <https://doi.org/10.7150/thno.47933>

Shi, A., Long, L., Liu, Z., Liu, Y., Gong, Q., Zhang, C., Yuan, H., & Zhou, X. (2021). Construction of a Novel Doxorubicin Nanomedicine Using Bindarit as a Carrier: A Multiscale Computer Simulation-Assisted Design-Based Study. *Journal of Nanomaterials*, 2021, Article ID 1835639, 10 pages. DOI: 10.1155/2021/1835639

Shi, X., Lin, Y., Zhang, X., Chen, X., Qiao, Y., Ma, M., Zhang, Y., Liu, T., & Zhang, C. (2024). Integrating upconversion and downshifting nanoparticles for a versatile nanoplatform in cancer therapy. *Small*, 20(8), 2304769. <https://doi.org/10.1002/sml.202304769>

- Sing, C. E., Schmid, L., Schneider, M. F., Franke, T., & Alexander-Katz, A. (2010). Controlled surface-induced flows from the motion of self-assembled colloidal walkers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(2), 535–540. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906489107>
- Singh, A. K., Awasthi, R., & Malviya, R. (2023). Bioinspired microrobots: Opportunities and challenges in targeted cancer therapy. *Journal of Controlled Release: Official Journal of the Controlled Release Society*, 354, 439–452. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2023.01.042>
- Singh, A. K., Bahadur, S., Yadav, D., & Dabas, H. (2023). Pharmaceutical and pharmacokinetic aspects of nanoformulation based drug delivery systems for anti-cancer drugs. *Current Pharmaceutical Design*, 29(24), 1896–1906. <https://doi.org/10.2174/1381612829666230824144727>
- Soni, S., Purohit, A., Nema, P., Rawal, R., Kumar, A., Soni, V., & Kashaw, S. K. (2024). A significant prospective on nanorobotics in precision medicine and therapeutic interventions. *Pharmaceutical Nanotechnology*. <https://doi.org/10.2174/0122117385310095240913102242>
- Soni, A., Bhandari, M. P., Tripathi, G. K., Bundela, P., Khiriya, P. K., Khare, P. S., & Kashyap, M. K. (2023). Nano-biotechnology in tumour and cancerous disease: A perspective review. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 27(4), 1232–1245. <https://doi.org/10.1111/jcmm.17677>
- Soto, F., Martin, A., Ibsen, S., Vaidyanathan, M., Garcia-Gradilla, V., Levin, Y., Escarpa, A., Esener, S. C., & Wang, J. (2016). Acoustic microcannons: Toward advanced microballistics. *ACS Nano*, 10(1), 1522–1528. <https://doi.org/10.1021/acsnano.5b07080>
- Soto, F., & Chrostowski, R. (2018). Frontiers of medical micro/nanorobotics: In vivo applications and commercialization perspectives toward clinical uses. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 6, 170. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00170>
- Sritharan, S., & Sivalingam, N. (2021). A comprehensive review on time-tested anticancer drug doxorubicin. *Life Sciences*, 278, 119527. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2021.119527>
- Stadlbauer, A., Marhold, F., Oberndorfer, S., Heinz, G., Buchfelder, M., Kinfe, T. M., & Meyer-Bäse, A. (2022). Radiophysiomics: Brain tumors classification by machine learning and physiological MRI data. *Cancers*, 14(10), 2363. <https://doi.org/10.3390/cancers14102363>
- Stanton, M. M., Simmchen, J., Ma, X., Miguel-López, A., & Sánchez, S. (2016). Biohybrids: Biohybrid Janus Motors Driven by Escherichia coli (Adv. Mater. Interfaces 2/2016). *Advanced Materials Interfaces*, 3(2). <https://doi.org/10.1002/admi.201670007>
- Sun, L., Yu, Y., Chen, Z., Bian, F., Ye, F., Sun, L., & Zhao, Y. (2020). Biohybrid robotics with living cell actuation. *Chemical Society Reviews*, 49(12), 4043–4069. <https://doi.org/10.1039/d0cs00120a>
- Sun, B., Liu, J., Kim, H. J., Rahmat, J. N. B., Neoh, K. G., & Zhang, Y. (2023). Light-responsive smart nanocarriers for wirelessly controlled photodynamic therapy for prostate cancers. *Acta Biomaterialia*, 171, 553–564. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2023.09.031>
- Sudipta Mallick, Ramadan Abouomar, David Rivas, Max Sokolich, Fatma Ceren Kirmizitas, Aditya Dutta, Sambeeta Das, Doxorubicin-Loaded Microrobots for Targeted Drug Delivery and Anticancer Therapy, *Advanced Healthcare Materials*, Volume 13, Issue 28, Article 202300939, December 2023. DOI: 10.1002/adhm.202300939.
- Su, T., Zhao, F., Ying, Y., Li, W., Li, J., Zheng, J., Qiao, L., & Yu, J. (2023). Self-monitoring theranostic nanomaterials: Emerging visual agents for real-time monitoring of tumor treatment processes. *Small Methods*, 8(5), 2301470. <https://doi.org/10.1002/smt.202301470>
- Talebloo, N., Gudi, M., Robertson, N., & Wang, P. (2020). Magnetic particle imaging: Current applications in biomedical research. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 51(6), 1659–1668. <https://doi.org/10.1002/jmri.26875>

- Tang, S., Tang, D., Zhou, H., & Wu, S. (2024). Bacterial outer membrane vesicle nanorobot. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 121(30), e2403460121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2403460121>
- Teixeira, P. V., Adegas, F., Martins-Lopes, P., & Machado, R. (2023). pH-responsive hybrid nanoassemblies for cancer treatment: Formulation development, optimization, and in vitro therapeutic performance. *Pharmaceutics*, 15(2), 326. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020326>
- Xin, C., Jin, D., Hu, Y., Yang, L., Li, R., Wang, L., Ren, Z., Wang, D., Ji, S., Hu, K., Pan, D., Wu, H., Zhu, W., Shen, Z., Wang, Y., Li, J., Zhang, L., Wu, D., & Chu, J. (2021). Environmentally adaptive shape-morphing microrobots for localized cancer cell treatment. *ACS Nano*, 15(11), 18048–18059. <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c06651>
- Xu, B., Han, X., Hu, Y., Luo, Y., Chen, C.-H., Chen, Z., & Shi, P. (2019). Intelligent biohybrid robotic systems: A remotely controlled transformable soft robot based on engineered cardiac tissue construct (small 18/2019). *Small*, 15(18), 1970095. <https://doi.org/10.1002/sml.201970095>
- Xu, T., Xu, L.-P., & Zhang, X. (2017). Ultrasound propulsion of micro-/nanomotors. *Applied Materials Today*, 9, 493–503. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2017.07.011>
- Xu, W., Qin, H., Tian, H., Liu, L., Gao, J., Peng, F., & Tu, Y. (2022). Biohybrid micro/nanomotors for biomedical applications. *Applied Materials Today*, 27(101482), 101482. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2022.101482>
- Xu, L., Mou, F., Gong, H., Luo, M., & Guan, J. (2017). Light-driven micro/nanomotors: from fundamentals to applications. *Chemical Society Reviews*, 46(22), 6905–6926. <https://doi.org/10.1039/c7cs00516d>
- Xu Y. (2024). Nanomaterials used in cancer treatment based on drug delivery systems. In *Proceedings of the Third International Conference on Biological Engineering and Medical Science (ICBioMed2023)* (Vol. 12924, Article 1292420). <https://doi.org/10.1117/12.3013205>
- Xuan, M., Wu, Z., Shao, J., Dai, L., Si, T., & He, Q. (2016). Near infrared light-powered Janus mesoporous silica nanoparticle motors. *Journal of the American Chemical Society*, 138(20), 6492–6497. <https://doi.org/10.1021/jacs.6b00902>
- van der Zanden, S. Y., Qiao, X., & Neefjes, J. (2020). New insights into the activities and toxicities of the old anticancer drug doxorubicin. *The FEBS Journal*, 287(21), 3765–3776. <https://doi.org/10.1111/febs.15583>
- Villa, K., & Pumera, M. (2019). Fuel-free light-driven micro/nanomachines: artificial active matter mimicking nature. *Chemical Society Reviews*, 48(19), 4966–4978. <https://doi.org/10.1039/c9cs00090a>
- Dreyfus, R., Baudry, J., Roper, M. L., Fermigier, M., Stone, H. A., & Bibette, J. (2005). Microscopic artificial swimmers. *Nature*, 437(7060), 862–865. <https://doi.org/10.1038/nature04090>
- Wan, M., Chen, H., Wang, Q., Niu, Q., Xu, P., Yu, Y., Zhu, T., Mao, C., & Shen, J. (2019). Author Correction: Bio-inspired nitric-oxide-driven nanomotor. *Nature Communications*, 10(1), 2323. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10437-0>
- Wang, W., Castro, L. A., Hoyos, M., & Mallouk, T. E. (2012). Autonomous motion of metallic microrods propelled by ultrasound. *ACS Nano*, 6(7), 6122–6132. <https://doi.org/10.1021/nn301312z>
- Wang, J., Xiong, Z., Zhan, X., Dai, B., Zheng, J., Liu, J., & Tang, J. (2017). A silicon nanowire as a spectrally tunable light-driven nanomotor. *Advanced Materials (Deerfield Beach, Fla.)*, 29(30), 1701451. <https://doi.org/10.1002/adma.201701451>
- Wang, B., Liu, Z., Hou, X., & Zhao, J. (2018). Influences of cutting speed and material mechanical properties on chip deformation and fracture during high-speed cutting of Inconel 718. *Materials*, 11(4), 461. <https://doi.org/10.3390/ma11040461>

- Wang, Z., Liu, C., Chen, B., & Luo, Y. (2021). Magnetically-driven drug and cell on demand release system using 3D printed alginate based hollow fiber scaffolds. *International Journal of Biological Macromolecules*, 168, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.023>
- Wang, J., Dong, Y., Ma, P., Wang, Y., Zhang, F., Cai, B., Chen, P., & Liu, B.-F. (2022). Intelligent micro-/nanorobots for cancer theragnostic. *Advanced Materials*, 34(52), 2201051. <https://doi.org/10.1002/adma.202201051>
- Wang, P., Chen, J., Zhong, R., Xia, Y., Wu, Z., Zhang, C., & Yao, H. (2024). Recent advances of ultrasound-responsive nanosystems in tumor immunotherapy. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 198, 114246. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2024.114246>
- Wang, X., Hao, X., Zhang, Y., Wu, Q., Zhou, J., Cheng, Z., Chen, J., Liu, S., Pan, J., & Fan, J.-B. (2024). Bioinspired adaptive microdrugs enhance the chemotherapy of malignant glioma: Beyond their nanodrugs. *Advanced Materials*, 36(1), 2209815. <https://doi.org/10.1002/adma.202209815>
- Wei, X., Liu, C., Wang, Z., & Luo, Y. (2020). 3D printed core-shell hydrogel fiber scaffolds with NIR-triggered drug release for localized therapy of breast cancer. *International Journal of Pharmaceutics*, 580(119219), 119219. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119219>
- Wicki, A., Witzigmann, D., Balasubramanian, V., & Huwyler, J. (2015). Nanomedicine in cancer therapy: challenges, opportunities, and clinical applications. *Journal of Controlled Release: Official Journal of the Controlled Release Society*, 200, 138–157. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2014.12.030>
- Wicki A, Rodriguez F. (2015) Cancer Nano-Therapies in the Clinic and Clinical Trials. *J Control Release*. 202;1-10. doi:10.1016/j.jconrel.2015.03.002.
- Wu, Z., Li, T., Li, J., Gao, W., Xu, T., Christianson, C., Gao, W., Galarnyk, M., He, Q., Zhang, L., & Wang, J. (2014). Turning erythrocytes into functional micromotors. *ACS Nano*, 8(12), 12041–12048. <https://doi.org/10.1021/nn506200x>
- Wu, Y., Yakov, S., Fu, A., & Yossifon, G. (2023). A magnetically and electrically powered hybrid micromotor in conductive solutions: Synergistic propulsion effects and label-free cargo transport and sensing (adv. Sci. 8/2023). *Advanced Science* (Weinheim, Baden-Wurttemberg, Germany), 10(8). <https://doi.org/10.1002/advs.202370044>
- Wu, Z., Lin, X., Zou, X., Sun, J., & He, Q. (2015). Biodegradable protein-based rockets for drug transportation and light-triggered release. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 7(1), 250–255. <https://doi.org/10.1021/am507680u>
- Yanfang Li, Dingran Dong, Yun Qu, Junyang Li, Han Zhao, Shuxun Chen, Qi Zhang, Yang Jiao, Lei Fan, Dong Sun, A Multidrug Delivery Microrobot for the Synergistic Treatment of Cancer, *Small*, Volume 19, Issue 44, Article 2301889, July 9, 2023 (online), November 1, 2023 (print). DOI: 10.1002/sml.202301889
- Ye, Y., Tian, H., Jiang, J., Huang, W., Zhang, R., Li, H., Liu, L., Gao, J., Tan, H., Liu, M., Peng, F., & Tu, Y. (2023). Magnetically actuated biodegradable nanorobots for active immunotherapy. *Advanced Science*, 10(25), 2300540. <https://doi.org/10.1002/advs.202300540>
- Yijie Lu, Shikang Liu, Jiarong Liang, Zhiyi Wang, Yanglong Hou, Self-Propelled Nanomotor for Cancer Precision Combination Therapy, *Advanced Healthcare Materials*, January 23, 2024. DOI: 10.1002/adhm.202304212.
- Zhang, H., Li, Z., Gao, C., Fan, X., Pang, Y., Li, T., Wu, Z., Xie, H., & He, Q. (2021). Dual-responsive biohybridneutrobots for active target delivery. *Science Robotics*, 6(52). <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aaz9519>
- Zhang, D., Liu, S., Guan, J., & Mou, F. (2022). “Motile-targeting” drug delivery platforms based on micro/nanorobots for tumor therapy. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1002171. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1002171>
- Zhang, C., Wang, W., Xi, N., Wang, Y., & Liu, L. (2018). Development and future challenges of

bio-syncretic robots. *Engineering* (Beijing, China), 4(4), 452–463.
<https://doi.org/10.1016/j.eng.2018.07.005>

Zhang, L., Yang, J., Huang, J., Yu, Y., Ding, J., Karges, J., & Xiao, H. (2024). Development of tumor-evolution-targeted anticancer therapeutic nanomedicine. *Chemistry of Materials*, 10(5), 1337-1356.
<https://doi.org/10.1016/j.chempr.2023.12.019>

Zhang, P., Lin, Z., Xu, C., Wang, X., & Shen, Y. (2023). Tumor-microenvironment-responsive nanomedicine: Strategies for enhanced cancer therapy. *Materials Today*, 65, 47-62.
<https://doi.org/10.1016/j.mattod.2023.06.003>

Zhang, Y., Gu, X., Huang, L., Yang, Y., & He, J. (2024). Enhancing precision medicine: Bispecific antibody-mediated targeted delivery of lipid nanoparticles for potential cancer therapy. *International Journal of Pharmaceutics*, 654, 123990.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2024.123990>

Zheng, S., Wang, Y., Pan, S., Ma, E., Jin, S., Jiao, M., Wang, W., Li, J., Xu, K., & Wang, H. (2023). Biocompatible nanomotors as active diagnostic imaging agents for enhanced magnetic resonance imaging of tumor tissues in vivo. *Advanced Functional Materials*, 33(20).
<https://doi.org/10.1002/adfm.202301477>

Zhi, S., Huang, M., & Cheng, K. (2024). Enzyme-responsive design combined with photodynamic therapy for cancer treatment. *Drug Discovery Today*, 29(5), 103965.
<https://doi.org/10.1016/j.drudis.2024.103965>

Zhou, R., Yang, W., Liu, X., Liang, H., Zhang, M., & Deng, H. (2024). Engineered nanomaterials in combination therapy for overcoming drug resistance in cancer treatment. *Advanced Science*, 11(2), 2205304.
<https://doi.org/10.1002/advs.202205304>

Zhou, X., Huang, X., Wang, B., Tan, L., Zhang, Y., & Jiao, Y. (2021). Light/gas cascade-propelled Janus micromotors that actively overcome sequential and multi-staged biological barriers for precise drug delivery. *Chemical Engineering Journal* (Lausanne, Switzerland: 1996), 408(127897), 127897.
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.127897>

Zhu, Y., Huang, H., Zhao, Q., & Qin, J. (2024). Novel micro/nanomotors for tumor diagnosis and therapy: Motion mechanisms, advantages and applications. *Journal of Science Advanced Materials and Devices*, 9(2), 100718.
<https://doi.org/10.1016/j.jsamd.2024.100718>

ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN MUAYENE BEKLEME VE MÜŞAHEDE DE KALMA SÜRELERİ İLE MEMNUNİYET ORANLARININ YILLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI (2021-2022-2023-2024)

COMPARISON OF EXAMINATION WAITING AND OBSERVATION TIMES AND SATISFACTION RATES OF PATIENTS APPLYING TO THE EMERGENCY SERVICE ACCORDING TO YEARS (2021-2022-2023-2024)

Burçin Nur ÖZDEMİR ^{1, ID}, Gayenur AKSEL ^{2, ID}, Mert ATERİ ^{2, ID}, Fatma YÜKSELİR ALASIRT ^{1, ID}

¹ Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa/ Sağlık Bilimleri Fakültesi/Sağlık Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye

² Hemşire, İstanbul Arnavutköy Devlet Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Yayın Gönderilme Tarihi: 01.05.2025, Kabul Tarihi: 24.05.2025, Basım Tarihi: 30.05.2025

ÖZET:

Bu çalışmada acil servise başvuran hastaların muayene bekleme süreleri ve müşahede de kalma süreleri ile memnuniyet oranlarının yıllara göre karşılaştırmalı analizlerini gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Araştırma tanımlayıcı tipte kesitsel olarak tasarlanmış olup veriler “Hasta Deneyimi Anketi-Acil Servis” anket formu ile toplanmıştır. Veriler Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi ile analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilme aşamasında tanımlayıcı istatistikler olan sayı, yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; katılanların %54’ü kadın, %46’sı erkektir, yaş grubu dağılımları incelendiğinde %28,3’ünün 30-39 yaş arasında olduğu ve %28’inin lise mezunu olduğu tespit edilmiştir. Yıllara göre acil servis memnuniyet oranları karşılaştırıldığında 4,72 ortalama ile en yüksek memnuniyetin 2021 yılına ait olduğu tespit edilmiştir. Yıllara göre acil servis muayene bekleme süreleri karşılaştırıldığında 2021 yılı muayene bekleme süresinin 20,74 dk ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Yıllara göre en yüksek müşahede kalma süresi 2021 yılında 181,49 dk olarak belirlenmiştir. Acil servisten memnuniyet anketi ifadelerine verilen cevapların ortalaması

3,50’nin üzerinde olup, bu durum acil servisten memnuniyetin iyi düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen bulgulara göre acil servis muayene bekleme süresinin azalmasının memnuniyet oranına pozitif etki ettiği düşünülmüş olup ayrıca hastaların teşhis ve tedavi işlemleri için kendilerine ayrılan süre uzadıkça hasta memnuniyetinin arttığı belirlenmiştir. Sağlık hizmetinin kalitesinin, hastaların beklentilerinin karşılanma derecesi olduğu düşünüldüğünde, acil serviste muayene için bekleme sürelerinin iyileştirilmesi, hastaların sağlık hizmetlerinden memnuniyetini ve sunulan sağlık hizmetinin kalitesini arttıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Acil servis, hasta memnuniyeti, muayene bekleme süresi, müşahede de kalma süresi.

ABSTRACT:

This study aimed to perform comparative analyses of the examination waiting times, observation times and satisfaction rates of patients applying to the emergency department by year. The research was designed as a descriptive cross-sectional study and the data were collected with the "Patient Experience Survey-Emergency Department" survey form. The data were

analyzed with the Statistical Package for Social Sciences. Descriptive statistics such as number, percentage, frequency, mean and standard deviation were used in the evaluation phase of the data. According to the findings obtained from the research; 54% of the participants were female, 46% were male, when the age group distributions were examined, it was determined that 28.3% were between the ages of 30-39 and 28% were high school graduates. When the emergency department satisfaction rates were compared by year, it was determined that the highest satisfaction with an average of 4.72 belonged to 2021. When the emergency department examination waiting times were compared by year, it was determined that the examination waiting time in 2020 was the lowest with 14.58 minutes. The highest observation time over the years was determined as 181.49 minutes in 2021. The average of the responses given to the emergency department satisfaction survey statements is above 3.50, which can be interpreted as a good level of satisfaction with the emergency department. According to the findings, it is thought that the reduction of the emergency department examination waiting time has a positive effect on the satisfaction rate, and it has also been determined that patient satisfaction increases as the time allocated to patients for diagnosis and treatment procedures increases. Considering that the quality of health care is the degree to which patients' expectations are met, improving the waiting times for examination in the emergency department will increase patients' satisfaction with health care services and the quality of the health care service provided.

Keywords: Emergency department, patient satisfaction, examination waiting time, observation time.

GİRİŞ

Hasta memnuniyeti, hasta ve hasta yakınlarının şahsi görüşünü yansıtmakla birlikte sağlık hizmeti kalitesi ve hizmet sunumundaki eksikliklerin tespit edilmesinde fayda sağlayan önemli göstergelerden biridir. Hasta memnuniyeti aynı zamanda sonuç kalitesinin bir parçasıdır. Hasta memnuniyeti, hastanın sağlık hizmetini araştırırken, bulurken, hizmete ulaşırken ve kullanırken yaşadığı olaylar ve elde ettiği yararlarla beklentilerini karşılaştırdığında ulaştığı tatmin seviyesidir (Topal, Şenel, Topal ve

Mansuroğlu, 2013; Tekinalp ve Şahinöz, 2021; Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021).

Türkiye sağlık sistemi, özellikle 2003 yılında gerçekleştirilmeye başlanan Sağlıkta Dönüşüm Programı ile birlikte sağlık sisteminin her alanında değişim ve dönüşüm geçirmektedir. Uygulanan dönüşüm ile sağlık durumu ve sağlık hizmetlerinden yararlanmada iyileşmeler olduğu bilinmektedir. Tüm bu iyileşmeler sayesinde sağlık hizmetlerinden memnuniyet, 2003 yılında %39,5 iken 2018 yılında %70,4'e yükselmiştir (Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021).

Sağlık hizmetlerinin kendine has özellikleri olup vazgeçilmez ve mecburi bir hizmettir. İyi bir sağlık hizmeti sunabilmek için elde edilen hizmetin kalitesinin ölçülmesi gereklidir; bu da memnuniyet değerlendirme araştırmalarıyla yapılmaktadır. Sağlıkta kalite standartları gereği hizmet kalitesini arttırmak ve hasta memnuniyetini değerlendirmek amacıyla Türkiye'deki tüm hastanelerde gerçekleştirilen hasta memnuniyet anketleri uygulaması, 2019 yılından başlayarak "Anket Uygulama Rehberi Versiyon 2"ye göre yürütülmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2019).

Hasta memnuniyeti; ilgi ve nezaket, psikososyal destek, yönlendirme, bilgilendirme, empati, hizmet sunanların yetkinliği, zamanlamanın uygunluğu, tıbbi sonuçların uygunluğu ve hizmet hızı gibi unsurların yanı sıra hastaların yaşam tarzı, geçmiş deneyimleri, gelecekte beklenenleri, bireysel ve toplumsal değer yargılarını içeren çok boyutlu bir kavramdır. Hasta memnuniyeti, hasta ve hasta yakınlarının öznel bir algısı olduğu halde, sağlık hizmeti kalitesinin, etkinliğinin ve verimliliğinin en mühim göstergesi olarak kabul edilmektedir. Sağlık kuruluşları, hasta memnuniyetini esas alarak koşullarını düzeltmeye çalışarak daha kaliteli ve iyi hizmet sunmayı amaçlar (Akkaya, Bulut ve Akkaya, 2012; Tekin, Özlü, Çakmak ve Bayramoğlu, 2020; Topal, Şenel, Topal ve Mansuroğlu, 2013; Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021).

Acil servisler, hastaneye başvuran hastalara günün her saati kesintisiz hizmet sağlayan birimlerdir (Tekin, Özlü, Çakmak ve Bayramoğlu, 2020). Bu üniteler genellikle hepsi acil tıbbi müdahale gerektirmediği bilinen çeşitli rahatsızlıkları olan çok sayıda hastaya hizmet vermektedir. Literatüre göre, hastalar acil

servislere durumlarının acil olduğunu algıladıkları, evleri acil servise yakın olduğu, daha kısa süre bekleyerek muayene oldukları ve ilgili polikliniklerde sıra bulamadıkları için ya da rapor istemek, reçete yazdırmak, parenteral işlem yaptırmak ve diğer hastane bölümlerinden tıbbi hizmet alamamak gibi nedenlerle başvurmaktadır (Topal, Şenel, Topal ve Mansuroğlu, 2013; Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021). Cooke, Arora ve Mason (2003)'in çalışmasında, acil servise kabul edilen hastaların %29,4'ünün ileri düzey araştırmaya veya herhangi bir tedaviye ihtiyaç duymadığı tespit edilmiştir. Acil servislerin bilinçsiz olarak kullanımı, hasta yoğunluğuna, uzun bekleme sürelerine, çalışanlar için iş yükü artmasına, ciddi hastalığı bulunan kişilerin ilk müdahale ve tedavilerinin uygulanmasında gecikmeler meydana gelmesine, bakım kalitesinin olumsuz etkilenmesine ve hasta memnuniyetsizliğine yol açabilmektedir (Aslan, 2023).

Hastanın acil servisten memnuniyet düzeyi yüksek olarak ayrılması, önerilen tedaviye uyumunu artırarak iyileşmesine olumlu yönde etki etmekte ve hastanın gelecek seferki sağlık hizmeti gereksinimleri için de aynı hastaneyi tercih etmesini sağlamaktadır (Oruç ve Taş, 2013). Sağlık hizmetlerindeki memnuniyet, sadece sunulan hizmetlerin teknik yeterliliğiyle sınırlı olmayan, işlevsel, etkileşimli ve kişiler arası özellikleri kapsayan daha karmaşık bir kavramdır. Acil servislere başvuru yapan hastaların büyük çoğunluğu, mahremiyetlerine saygı gösteren, nazik, şefkatli, güler yüzlü, empati sahibi ve acısını paylaşan bir sağlık personeli tarafından derhal değerlendirilip tedavi edilmeyi ve hastalığı hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra acil servisten ayrılmayı beklemektedir (Topal, Şenel, Topal ve Mansuroğlu, 2013).

Aşırı kalabalık, kişiler arasındaki iletişim problemleri, uzun bekleme süreleri, teşhis-tedavi ve bakım hakkında bilgi edinememe ve sağlık personelinin tutumu hastaların acil servislerde karşılaştıkları en yaygın sorunlar olarak belirtilmektedir. Yaşanan bu zorluklar nedeniyle hastalar genelde verilen tedaviye uyum sağlayamamakta, bu durum tekrarlanan hastane başvurularına, hastaların tedavilerini hatalı ya da eksik uygulamasına ve iyileşmenin gecikmesine neden olabilmektedir. Bu gibi nedenler de hasta memnuniyet düzeyini olumsuz etkileyen

durumlardır (Özcan, Özdemir, İnci ve Sözkese, 2015; Özhanlı ve Akyolcu, 2020). Tüm bu özellikler hasta memnuniyetinin önemini altını çizmektedir çünkü hastaların acil servisten memnuniyet düzeylerinin saptanması ile daha uygun hizmet sunulabilir (Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021).

Literatür incelendiğinde acil servise başvuran hastaların memnuniyetlerini araştıran çalışmalar mevcuttur. Ancak ülkemizde acil servise başvuran hastaların muayene bekleme süreleri ve müşahade kalma süreleri ile memnuniyet oranlarının yıllara göre karşılaştırılmasını inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, acil servise başvuran hastaların muayene bekleme süreleri ve müşahade kalma süreleri ile memnuniyet oranlarının yıllara göre karşılaştırılması amacıyla tanımlayıcı ve ilişki arayıcı tasarımında planlanmıştır. Çalışmanın ilgili alana ışık tutması ve Türkçe literatüre katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Önemi, Amacı ve Tipi

Bu çalışma, acil servise başvuran hastaların muayene bekleme süreleri ve müşahade kalma süreleri ile memnuniyet oranlarının yıllara göre karşılaştırılması amacıyla nicel bir araştırma tasarımı olan retrospektif, tanımlayıcı tipte kesitsel olarak tasarlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı acil servise başvuran hastaların muayene bekleme süreleri ve müşahade de kalma süreleri ile memnuniyet oranlarının yıllara göre karşılaştırmalı analizlerini gerçekleştirmektir.

Araştırmanın Yeri, Evreni ve Örneklemi

Araştırma İstanbul ilinde bulunan B grubu bir devlet hastanesinde Mart 2025- Nisan 2025 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini 2021 ile 2024 yılları arasında hastane acil servisine başvuran hastalar oluştururken, araştırmanın örneklemi ise 2021-2024 yılları arasında acil servise başvuran ve hastanenin kalite birimi tarafından acil servis hasta memnuniyet anketi uygulanan hastalar oluşturmaktadır. Örneklem sayıları hesaplanırken Sağlıkta Kalite Akreditasyon ve Çalışan Hakları Daire Başkanlığının yayınlamış olduğu Anket Uygulama Rehberi örneklem tablosu (Sencer M. ve Yakut I., 1984) kullanılarak belirlenmiştir.

Burçin Nur Özdemir ve ark. Acil Servise Başvuran Hastaların Muayene Bekleme ve Müşahade De Kalma Süreleri ile Memnuniyet Oranlarının Yıllara Göre

İlgili yıllarda aylık acil servis hasta memnuniyet anketi uygulanacak hasta sayısı örneklem tablosuna istinaden hastane tarafından 32 kişi olarak belirlenmiştir. Hastane tarafından toplam 4 yılda 1536 hastaya acil servis memnuniyet anketi uygulanmıştır.

Veri Toplama Aracı ve Veri Toplama Yöntemi

Araştırmada ölçek kullanılmayacak olup veriler araştırmacı tarafından oluşturulan analiz formu ile kurumun yazılı ve dijital verilerinden (ikincil verilerden) toplanmıştır. 2021-2024 yılları arasında acil servise başvuran hasta sayıları ile hastaların muayene bekleme süresi, müşahade kalış süresi verileri ise hastane Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi (SBYS) üzerinden elde edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Sağlıkta Kalite Standartları (SKS)-Anket Uygulama Rehberi içerisinde yer alan “Hasta Deneyimi Anketi-Acil Servis” anket formu kullanılmıştır. Anket formu kişisel ve demografik sorular dışında toplam 17 ifadeden oluşmaktadır. Anket, Likert tipi olup, 1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum seçeneklerini ifade etmektedir. Araştırma ölçeğinin geçerliğinin ve 17 maddenin hangi faktör ya da faktörler altında gruplandığının belirlenmesi için açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde KMO ve Barlett küresellik test sonuçları, araştırma ölçeğinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir.

Çalışma İzni ve Sınırlılıklar

Çalışmanın yürütülebilmesi için İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa etik kurulundan 2025/82 numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Araştırmanın tek merkezde gerçekleştirilmiş olması ve araştırma sonuçlarının genellenemez oluşu araştırmanın sınırlılığını oluşturmuştur.

Tablo 1. KMO ve Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,926
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	22802,805
	df	136
	Sig.	,000

Tablo 2’de ölçek maddelerine ilişkin döndürülmüş faktör yükleri ve özdeğerleri verilmektedir. Araştırmada kullanılan anket

formu, 5 boyut altında toplanmış ve açıklanan varyans %80,78’dir. Faktör analizi sonucunda belirlenen boyutlar sırasıyla kurum ve hekim memnuniyeti, fiziki koşullar, bekleme süresi, hizmete ulaşım ve erişilebilirlik şeklinde isimlendirilmiştir.

Tablo 2. Döndürülmüş Faktör Yükleri ve Özdeğerler

Değişkenler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
Acil servisten ayrılmak taburculuk sonrası süreç ile ilgili yeterli bilgilendirme yapıldı.	0,874				
Doktorum tarafından hastalığım ve tedavim ile ilgili yeterli bilgilendirme yapıldı.	0,859				
Acil servisin sunmuş olduğu hizmetler beklentilerimi karşıladı.	0,844				
Doktorumun bana ayırdığı süre yeterliydi.	0,819				
Bu acil servisi aileme ve arkadaşlarıma tavsiye ederim.	0,815				
Acil servis genel olarak temizdi.		0,833			
Muayene olduğum alanın fiziki koşulları yeterliydi.		0,817			
Kayıt işlemleri için çok beklemedim.		0,711			
Muayene ve müdahale için beklediğim süre uygundu.		0,698			
Hastaneye ulaşımında zorluk yaşamadım.			0,821		
Danışma ve yönlendirme hizmetleri yeterliydi.			0,762		
Acil Servis içinde ulaşmam gereken birimlere kolaylıkla ulaşabildim.			0,669		
Bekleme alanının fiziki koşulları yeterliydi.			0,579		
Muayene ve tetkikler sırasında kişisel mahremiyetime özen gösterildi.				0,853	
Tahvil ve tetkikler için verilen randevu süreleri uygundu.				0,810	
Tahvil ve tetkik sonuçlarımı belirlenen süre içerisinde aldım.					0,786
İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaştım.					0,527
Özdeğerler	4,371	3,221	2,705	1,892	1,545
%	25,712	18,946	15,909	11,130	9,089
Birikimli %	25,712	44,658	60,567	71,697	80,786

Ölçek Geçerlilik ve Güvenirliliği

Tablo 3’te güvenirlik analizi sonuçları verilmektedir. Ölçeğin tamamı için alfa katsayısı 0,947 olup, boyutlar için hesaplanan değerler 0,614’nin üzerindedir. Faktör analizi ve cronbach alpha değerleri araştırma ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Güvenirlik Analizi

Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach's Alfa (α)
Kurum ve Hekim Memnuniyet Altı Boyutu	5	0,954
Fiziki Koşullar Altı Boyutu	2	0,614
Bekleme Süresi Altı Boyutu	2	0,882
Hizmete Ulaşım Altı Boyutu	4	0,834
Erişilebilirlik Altı Boyutu	4	0,916
Genel Toplam	17	0,947

Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 27.0 programına aktararak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel

Burçin Nur Özdemir ve ark. Acil Servise Başvuran Hastaların Muayene Bekleme ve Müşahade De Kalma Süreleri ile Memnuniyet Oranlarının Yıllara Göre

yöntemler olarak sayı, yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır.

Verilerin analizine başlamadan önce verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için normal dağılım testi uygulanarak, basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. George ve Mallery (2010) referans alınarak ± 2.0 arasındaki değerler normal kabul edilmiştir. Normallik test sonuçları Tablo 4’de gösterilmiştir. Normallik test sonuçlarına göre değerler ± 2.0 arasında olmadığı için verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde non-parametrik testlerden iki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi, ikiden fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Normal Dağılım Testi

Acil Servis Memnuniyet Anketi Alt Boyutları	N	Ort.	SH	Skewness	Kurtosis
Kurum ve Hekim Memnuniyet Alt Boyutu	1536	4,5260	0,02453	-2,217	3,976
Fiziki Koşullar Alt Boyutu	1536	4,6523	0,01909	-2,437	5,623
Bekleme Süresi Alt Boyutu	1536	4,4538	0,02732	-1,941	2,600
Hizmete Ulaşım Alt Boyutu	1536	4,7612	0,01552	-3,237	11,277
Erişilebilirlik Alt Boyutu	1536	4,7573	0,01693	-3,491	12,731
Genel Toplam	1536	4,6421	0,01657	-2,446	6,518

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular bu kısımda sunulmuştur. Tablo 5’ te araştırmanın katılımcılarına ait sosyodemografik veriler belirtilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların Demografik Özellikleri

<i>Değişkenler</i>	<i>N (1536)</i>	<i>%</i>
Cinsiyet		
Kadın	829	54
Erkek	707	46
Yaş Grubu	N (1536)	%
20'nin altı	144	9,4
20-29 yaş arası	431	28,1
30-39 yaş arası	435	28,3
40-49 yaş arası	286	18,6
50-59 yaş arası	135	8,8
60 yaş üstü	105	6,8
Eğitim Durumu	N (1536)	%
Okuryazar değil	143	9,3
Okuryazar	159	10,4
İlkokul	385	25,1
Ortaokul	201	13,1
Lise	430	28,0
Üniversite	218	14,2

Tablo 6. Acil Servis Memnuniyet Sonuçlarına İlişkin İfadeler

İfadeler	n	Min.	Max.	Ort.	SH.
Hastaneye ulaşmada zorluk yaşamadım.	1536	1,00	5,00	4,80	0,70
Danışma ve yönlendirme hizmetleri yeterliydi.	1536	1,00	5,00	4,76	0,72
Acil Servis içinde ulaşmam gereken birimlere kolaylıkla ulaşabildim.	1536	1,00	5,00	4,80	0,65
Kayıt işlemleri için çok beklemedim.	1536	1,00	5,00	4,43	1,14
Bekleme alanının fiziki koşulları yeterliydi.	1536	1,00	5,00	4,67	0,86
Muayene ve müdahale için beklediğim süre uygundu.	1536	1,00	5,00	4,47	1,12
Muayene olduğum alanın fiziki koşulları yeterliydi.	1536	1,00	5,00	4,70	0,82
Doktorumun bana ayırdığı süre yeterliydi.	1536	1,00	5,00	4,47	1,12
Muayene ve tetkikler sırasında kişisel mahremiyetime özel gösterildi.	1536	1,00	5,00	4,79	0,69
Tahlil ve tetkikler için verilen randevu süreleri uygundu.	1536	1,00	5,00	4,73	0,77
Tahlil ve tetkik sonuçlarımı belirtilen süre içerisinde aldım.	1536	1,00	5,00	4,75	0,72
Doktorum tarafından hastahığım ve tedavim ile ilgili yeterli bilgilendirme yapıldı.	1536	1,00	5,00	4,50	1,09
İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaştım.	1536	1,00	5,00	4,74	0,76
Acil servis genel olarak temizdi.	1536	1,00	5,00	4,59	0,93
Acil servisin sunmuş olduğu hizmetler beklentilerimi karşıladı.	1536	1,00	5,00	4,53	1,00
Acil servisten ayrılırken taburculuk sonrası süreç ile ilgili yeterli bilgilendirme yapıldı.	1536	1,00	5,00	4,58	0,96
Bu acil servisi aileme ve arkadaşlarıma tavsiye ederim.	1536	1,00	5,00	4,53	1,03

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre katılımcıların %54’ü (829) kadın, %46’sı (707) erkektir, yaş grubu dağılımları incelendiğinde %9,4’ünün (144) 20 yaş altı, %28,1’inin (431) 20-29 yaş arası, %28,3’ünün (435) 30-39 yaş arası, %18,6’sının (286) 40-49 yaş arası, %8,8’inin (135) 50-59 yaş arası, %6,8’inin (105) 60 yaş üstü katılımcılardan oluştuğu belirlenmiştir. Eğitim

durumuna göre incelendiğinde katılımcıların %9,3'ünün (141) okuryazar olmadığı, %10,4'ünün (159) okuryazar olduğu, %25,1'inin (385) ilkokul, %13,1'inin (201) ortaokul, %28'inin (430) lise, %14,2'sinin (218) üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6'da acil servisten memnuniyet anketine verilen cevaplara ilişkin istatistikler verilmektedir. En fazla memnun olunan ve ortalaması en yüksek olan ifade "Hastaneye ulaşımında zorluk yaşamadım" ve "Acil Servis içinde ulaşmam gereken birimlere kolaylıkla ulaşabildim" iken en az memnun olunan ve ortalaması en düşük olan ifade ise "Kayıt işlemleri için çok beklemedim" şeklinde olmuştur. Tüm ifadelerin ortalaması 4,50'nin üzerinde olup, bu durum acil servisten memnuniyetin iyi düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 7. Acil Servis Memnuniyet Sonuçlarının Boyutlara Göre Karşılaştırılması

Boyutlar	n	Min.	Max.	Ort.	SH.
Kurum ve Hekim Memnuniyet Alt Boyutu	1536	1,00	5,00	4,52	0,96
Fiziki Koşullar Alt Boyutu	1536	1,00	5,00	4,65	0,74
Bekleme Süresi Alt Boyutu	1536	1,00	5,00	4,45	1,07
Hizmete Ulaşım Alt Boyutu	1536	1,00	5,00	4,76	0,60
Erişilebilirlik Alt Boyutu	1536	1,00	5,00	4,75	0,66
Genel Toplam	1536	1,00	5,00	4,64	0,64

Tablo 7'de 17 ifadenin boyutlara göre hesaplanan istatistikleri verilmektedir. Boyut ortalamalarına bakıldığında en fazla memnuniyetin 4,75 ile erişilebilirlik; en az memnuniyetin ise 4,45 ile bekleme süresi boyutundan olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Acil Servis Memnuniyet Sonuçlarının Yıllara Göre Karşılaştırılması

Yıllar	n	Min.	Max.	Ort.
2021	1536	1.00	5.00	4,721
2022	1536	1.00	5.00	4,561
2023	1536	1.00	5.00	4,606
2024	1536	1.00	5.00	4,678
Genel Toplam	1536	1.00	5.00	4,641

Tablo 8'de acil servis memnuniyetinin yıllara göre hesaplanan istatistikleri verilmektedir. Acil servis memnuniyet anket ortalamalarına bakıldığında en fazla memnuniyetin 4,72 ile 2021 yılında; en az memnuniyetin ise 4,56 ile 2022 yılında olduğu görülmektedir. Acil servis

memnuniyetinin dört yıllık ortalaması ise 4,65 ile iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 9. Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	z	p
Kadın	829	749,34	621206	277171	-2,032	0,42
Erkek	707	790,96	559209			

Tablo 9 incelendiğinde acil servis memnuniyetinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. (U=277171, z=-2,032, p >0,05).

Tablo 10. Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Eğitim	N	Sıra Ortalaması	X ²	p
Okuryazar değil	143	797,10	9,248	0,10
Okuryazar	159	716,85		
İlkokul	385	752,45		
Ortaokul	201	734,11		
Lise	430	784,39		
Üniversite	218	816,10		
Yaş	N	Sıra Ortalaması	X ²	p
20 yaş altı	144	765,31	2,986	0,70
20-29 yaş	431	749,99		
30-39 yaş	435	784,43		
40-49 yaş	286	754,56		
50-59 yaş	135	802,36		
60 yaş üstü	105	777,27		
Yıl	N	Sıra Ortalaması	X ²	p
2021	384	822,30	70,839	0,01
2022	384	631,01		
2023	384	764,35		
2024	384	856,34		

Not: p <0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Katılımcıların acil servisten memnuniyet durumlarının, demografik özelliklerine göre farklılıklarını tespit etmek için gerçekleştirilen Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre yaş ve eğitim durumu değişkenleri ile anlamlı farklılık (p >0,05) tespit edilmemiş olup yıl değişkenine göre ise anlamlı farklılık (p <0,05) tespit edilmiştir. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için yapılan post-hoc scheffe testi analiz sonuçları tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 11. Post-Hoc Scheffe Testi Analiz Sonuçları (N=1536)

Yıl	Ort. Fark	S.S.	p
2021	2022	.16024 [*]	0,001*
	2023	0,11536	0,04552
	2024	0,04321	0,04733
2022	2021	-.16024 [*]	0,001
	2023	-0,04488	0,04608
	2024	-0,11703	0,04786
2023	2021	-0,11536	0,04552
	2022	0,04488	0,04608
	2024	-0,07215	0,05100
2024	2021	-0,04321	0,04733
	2022	0,11703	0,04786
	2023	0,07215	0,05100

Not: **0,01 düzeyinde anlamlı.

Yıllara göre acil servis muayene bekleme süreleri tablo 12’ de belirtilmiştir. Yıllara göre acil servis muayene bekleme süreleri karşılaştırıldığında 2020 yılı muayene bekleme süresi 14.58 dk, 2021 yılı 20.74 dk, 2022 yılı 31.01 dk, 2023 yılı 26.34 dk, 2024 yılında ise 23.68 dk olarak tespit edilmiştir. En düşük muayene bekleme süresi 2020 yılında 14,58 olarak belirlenmiştir.

Tablo 12. Yıllara Göre Acil Servis Muayene Bekleme Süresi (2021-2022-2023-2024)

	2021		2022		2023		2024	
	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)
Ocak	17.926	10.07	28.821	22.06	41.771	36.83	42.676	29.84
Şubat	19.032	23.87	23.909	19.40	27.218	19.93	35.765	18.46
Mart	24.487	13.46	28.663	25.07	36.970	17.97	42.424	19.82
Nisan	21.100	12.67	30.303	20.02	36.010	18.82	45.231	24.18
Mayıs	23.656	11.33	39.694	24.83	40.112	17.67	44.813	21.82
Haziran	28.767	15.08	37.320	23.50	37.913	18.24	40.318	19.02
Temmuz	33.813	23.18	38.888	41.23	39.607	19.96	46.270	21.12
Ağustos	34.309	22.22	36.188	26.04	39.224	16.70	46.170	17.37
Eylül	31.786	21.22	37.207	26.06	40.841	24.86	48.478	18.49
Ekim	31.614	22.55	36.868	39.11	41.937	31.57	42.674	39.96
Kasım	30.108	22.68	39.787	41.78	36.909	33.78	39.231	27.05
Aralık	38.209	36.47	46.468	48.28	48.611	50.36	45.278	27.50
Toplam	334.80	20.74	424.11	31.01	467.12	26.34	519.32	23.68

Tablo 13. Yıllara Göre Acil Servis Müşahede Kalma Süresi (2021-2022-2023-2024)

	2021		2022		2023		2024	
	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)	Hasta Sayısı	Ort. Bekleme Süresi (dk)
Ocak	1596	156.94	2452	176.53	8344	76.15	8261	87.79
Şubat	1591	169.35	2072	70.87	4761	83.27	6974	82.90
Mart	2027	164.72	4405	117.42	5871	81.80	8614	75.22
Nisan	2245	205.05	6085	106.01	6782	76.49	9993	76.03
Mayıs	1683	166.06	8743	90.36	6855	79.01	10.979	74.56
Haziran	1828	194.69	8747	90.21	6328	102.69	11.827	70.89
Temmuz	2079	171.93	9064	146.48	6975	104.13	13.566	64.29
Ağustos	2443	205.86	9470	129.48	6702	92.09	12.362	62.30
Eylül	2194	199.17	9538	69.53	7349	70.82	12.235	57.51
Ekim	2009	194.73	8678	75.46	6779	127.89	10.105	68.48
Kasım	1705	187.95	9351	75.11	6853	81.19	9087	66.84
Aralık	2856	155.39	10.943	75.83	8677	88.98	11.111	64.42
Toplam	24.256	181.49	89.548	99.75	82.276	88.50	125.114	69.78

Yıllara göre acil servis müşahede bekleme süreleri tablo 13’ de belirtilmiştir. Yıllara göre acil servis müşahede bekleme süreleri karşılaştırıldığında 2020 yılında 133.13 dk, 2021 yılı 181.49 dk, 2022 yılı 99.75 dk, 2023 yılı 88.50 dk, 2024 yılı 69.78 dk olarak tespit edilmiştir. En yüksek müşahede kalma süresi 2021 yılında 181,49 dk olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre acil servis memnuniyet oranının 2021 yılında en yüksek olduğu ve yine en az muayene bekleme süresinin 20,74 dk ile 2021 yılında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca müşahede de kalma süresinin 181,49 dk ile en çok 2021 yılında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre acil servis muayene bekleme süresinin azalmasının memnuniyet oranına pozitif etki ettiği düşünülmüştür. Yine aynı şekilde hastaların teşhis ve tedavi işlemleri için kendilerine ayrılan süre uzadıkça hasta memnuniyetinin arttığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Acil servislere başvuran hastaların bekleme ve gözlem süreleri ile hasta memnuniyetinin karşılaştırılması, sağlık hizmetlerinin kalitesinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için önemli bir araştırma konusudur. Acil serviste uzun bekleme süreleri hasta deneyimini doğrudan etkilediği için memnuniyet oranlarını düşürebilirken, bazı durumlarda daha uzun hasta gözlemi güven artırıcı bir etkiye sahip olabilir. Bu tartışmada, elde edilen sonuçları mevcut literatürdeki benzer ve zıt bulgular ışığında değerlendireceğiz.

Çalışmamızda acil servis başvurularında bekleme süresinin 2021 yılında 20,74 dakika ile en düşük seviyeye ulaştığı, hasta memnuniyetinin ise bu dönemde en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edildi. Bu sonuç literatürdeki pek çok çalışmayla örtüşmektedir. Örneğin, Hollanda’da de Steenwinkel ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada (2022) acil serviste kısa bekleme sürelerinin yüksek hasta memnuniyetiyle ilişkili olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde, Otto ve ark. tarafından Almanya’da yapılan bir çalışmada (2022) Acil serviste 30 dakikadan az bekleme süresinin hasta memnuniyetini önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Benzer araştırmalarda acil servislerdeki bekleme sürelerinin hasta memnuniyetini olumsuz etkilediği, özellikle acil müdahale gerektiren vakalarda bu etkinin daha da

belirginleştigi tespit edilmiştir. Uzun bekleme sürelerinin hasta stresini artırdığı ve memnuniyetsizliğe yol açtığı gözlemlenmiştir (Donnelly et al., 2021; Sexton et al., 2020; Gordon et al., 2019; Tan et al., 2020; Bates et al., 2021).

Ayrıca ABD'de yapılan geniş çaplı bir araştırmada, 15 dakikadan uzun her ek bekleme süresinde hasta memnuniyetinin %10 azaldığı tespit edilmiştir (Hwang vd., 2020). Ülkemizde yapılan birçok araştırmada acil servise başvurularda bekleme süresinin uzamasının hasta memnuniyetini azalttığı ortaya konmuştur (Tekinalp ve Şahinöz, 2021; Şantaş, Şantaş ve Çiçek, 2021; Toğun. İ., 2007; Öztürk ve arkadaşları, 2020; Kılıç ve arkadaşları, 2021; Demirci ve arkadaşları, 2021; Aydın ve arkadaşları, 2020).

Çalışmamızda bekleme süresi arttıkça memnuniyet oranlarının azaldığını tespit ettik. Bu durum hastaların hızlı hizmet almak istediğini ve uzun bekleme sürelerinin acil servis deneyimini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir.

Ancak bazı araştırmalar bu ilişkinin her zaman doğrusal olmadığını ileri sürüyor. Örneğin, Kanada'da yapılan bir araştırma, hastalara bekleme süreleri hakkında bilgi verilmesinin, bekleme süresinin kendisinden daha fazla memnuniyet etkisine sahip olduğunu göstermiştir (Al Nhdi vd., 2021). Başka bir deyişle hastaların belirli bir süre beklemeye razı oldukları, ancak bu sürenin belirsizliğinin memnuniyet üzerinde daha olumsuz bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu sonuç sağlık hizmetlerinde hasta bilgilendirme süreçlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda 2021 yılında acil servise başvurularda geçen sürenin 181,49 dakika ile en yüksek seviyeye ulaştığı, ancak hasta memnuniyetinin de en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edildi. Bu bulgu, bekleme süresi ile hasta memnuniyeti arasındaki negatif ilişkinin aksine, gözlem süresinin uzatılmasının hasta memnuniyeti üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Literatür incelendiğinde uzun takip sürelerinin hasta memnuniyetini azalttığı görülmektedir. Örneğin Kanada'da yapılan bir araştırma, gözlem süresinin 120 dakikadan uzun olması durumunda hasta memnuniyetinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (Al Nhdi ve ark., 2021). Benzer

şekilde ABD'de yapılan bir araştırmada, uzun gözlem süresinin hastalarda belirsizlik duygusu yarattığı ve bunun da memnuniyet oranını düşürdüğü bulunmuştur (Pines vd., 2020).

Ancak bazı araştırmalar gözlem süresinin memnuniyeti artırabileceğini de gösteriyor. Örneğin, Birleşik Krallık'ta yapılan bir araştırma, tanı ve tedavi süreçlerine daha fazla zaman harcandığında hasta memnuniyetinin arttığını bulmuştur (Jones vd., 2022). Benzer şekilde Harrison ve ark. tarafından yapılan bir araştırma da Acil servislerde gözlem süresinin hasta memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Daha uzun takip sürelerinin, hastalara tedavi süreçleri hakkında daha fazla bilgi sağlaması ve tıbbi personelin daha fazla ilgi göstermesi nedeniyle memnuniyeti artırdığı bulunmuştur (Harrison ve ark., 2021). Benzer araştırmalarda gözlem süresinin hasta memnuniyetini artırdığı da bulunmuştur (Taylor vd., 2020; Davis vd., 2020).

Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda da acil serviste gözlem süresinin uzatılmasının hasta memnuniyetini artırdığı bulunmuştur (Karakurt vd., 2021; Yavuz vd., 2021). Bu durumun, sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından uygun şekilde değerlendirildiklerini hisseden hastaların acil servisteki deneyimleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Çalışmamızda gözlem süresinin uzun olduğu 2021 yılında hasta memnuniyetinin yüksek olması da benzer bir yorumu destekleyebilir. Bu bulgu, hastaların sadece hızlı bir şekilde tedavi edilmek istemediklerini, aynı zamanda yeterli tıbbi ziyaret ve bakım aldıklarını hissetmeleri durumunda memnuniyetlerinin de artabileceğini göstermektedir.

Ancak şunu da vurgulamak gerekir ki, uzun süreli bir gözlem süreci her zaman olumlu sonuçlara yol açmaz. Örneğin Avustralya'da yapılan bir araştırma, uzun takip sürelerinin hastaların sağlık sistemine olan güvenini azalttığını ve genel memnuniyetlerini düşürdüğünü bulmuştur (Smith ve ark., 2021). Dolayısıyla uzun takip süresinin hasta memnuniyeti üzerindeki etkisi, hastanın bireysel beklentilerine, sağlık hizmeti sağlayıcıları ile iletişimine ve hizmet kalitesine bağlı olarak değişebilmektedir.

Çalışmamızda hasta memnuniyeti yaş ve eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç literatürdeki çeşitli bulgularla desteklenmektedir.

Bazı araştırmalar hasta memnuniyetinin yaşla birlikte arttığını göstermektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırma, 60 yaş ve üzeri hastaların acil servisten daha genç hastalara göre daha yüksek düzeyde memnuniyet bildirdiğini bulmuştur (Pines ve ark., 2021). Benzer araştırmalar, yaşlı hastaların acil serviste daha uzun süre kaldıklarında ve sağlık personelinin yeterli bakım aldıklarında daha memnun olduklarını da ortaya koymuştur (Miller vd., 2018; Sanchez vd., 2021). Bunun nedeni, yaşlı hastaların sağlık hizmetlerine ilişkin beklentilerinin daha düşük olması ve sağlık hizmetiyle ilgili önceki deneyimleri nedeniyle daha uzun bekleme sürelerine daha toleranslı olmalarıdır.

Öte yandan, daha genç hastaların acil servislerden daha az memnuniyet duyduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Birleşik Krallık'ta yapılan bir araştırma, 18-30 yaş aralığındaki hastaların uzun bekleme süreleri ve sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla iletişim eksikliği nedeniyle memnuniyetsiz olma olasılıklarının daha yüksek olduğunu bulmuştur (Jones vd., 2022). Özellikle zaman yönetimi konusunda daha hassas olan genç hastalar, hızlı ve etkili bir hizmet bekledikleri için acil servislerden daha az memnuniyet gösterebiliyorlar.

Eğitim düzeyine göre de benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin Almanya'da yapılan bir araştırma, eğitim düzeyi düşük hastaların, eğitim düzeyi yüksek hastalara kıyasla sağlık hizmetlerinden daha fazla memnuniyet duyduğunu göstermiştir (Otto vd., 2022). Bu durum, eğitim düzeyi yüksek olan kişilerin sağlık hizmetleri konusunda daha fazla bilgiye sahip olmaları ve daha detaylı beklentilere sahip olmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda eğitim düzeyi, yaş ve hasta memnuniyeti arasında anlamlı bir fark bulunmaması, bu değişkenlerin hasta deneyimini her zaman doğrudan etkilemediğinin bir göstergesi olabilir. Buna karşılık, bireysel hasta beklentileri, sağlık profesyonelleriyle etkileşim ve bakım süreçlerinin şeffaflığı gibi faktörlerin

memnuniyet üzerinde daha büyük bir etkisi olabilir.

SONUÇ

Sonuç olarak acil servislerin 24 saat sağlık hizmeti verdiği, tetkik sonuç bekleme sürelerinin hasta memnuniyetini olumsuz etkilediği, ancak gözlem süresinin uzatılmasının hasta memnuniyetini artırdığı, hastanın yeterli tetkik ve tıbbi bakım aldığını hissetmesini sağladığı bulunmuştur. Sağlık hizmetinin kalitesinin, hastaların beklentilerinin karşılanma derecesi olduğu düşünüldüğünde, acil serviste muayene için bekleme sürelerinin iyileştirilmesi, hastaların sağlık hizmetlerinden memnuniyetini ve sunulan sağlık hizmetinin kalitesini arttıracaktır.

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmanın yürütülebilmesi için İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa etik kurulundan 2025/82 numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın tek merkezde gerçekleştirilmiş olması ve genellenemez oluşu araştırmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Araştırmaya dahil edilme kriteri olarak 2021 ve 2024 yılları arasında acil servise başvuran hastalar dahil edilmiş olup dışlanma kriteri olarak ilgili yıllarda ayaktan hastaneye başvuran diğer hastalar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir kişi ya da kurum kuruluşlar ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

Akkaya, E. G., Bulut, M., Akkaya, C. (2012). Acil başvuran servise memnuniyetini etkileyen faktörler. Türkiye Acil Tıp Dergisi, 12(2):62- 68.

Al Nhdi, N., Al Asmari, H. ve Al Thobaity, A. (2021). Investigating indicators of waiting time and length of stay in emergency departments. Open Access Emergency Medicine, 13, 311-318. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S316366>

Aslan, Y. (2023). Bir Üniversite Hastanesi Acil Servis Performansının Sağlıkta Kalite Standartları Göstergeleri Kapsamında Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel

Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 14(40), 1222-1235. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.1293166>

Aydın, E., Durmaz, D., & Aslan, Y., 2020. Acil servislerde bekleme süresi ve hasta memnuniyeti ilişkisi. *Türk Acil Tıp Dergisi*, 18(2), 112-118.

Bates, L., Schmidt, R., & Howard, D., 2021. Waiting times in emergency departments and their effects on patient satisfaction and trust. *Journal of Emergency Medicine*, 52(2), 123-129.

Can, F., Savaş, H., & Yıldız, P., 2021. Cinsiyet ve hasta memnuniyeti: Acil serviste bir inceleme. *Acil Tıp ve Yoğun Bakım Dergisi*, 15(1), 30-36.

Cooke, M. W., Arora, P. ve Mason, S. (2003). Discharge from triage: modelling the potential in different types of emergency department. *Emergency Medicine Journal*, 20(2), 131-133.

Davis, S., Cooper, B., & Jones, K., 2020. The relationship between observation time and patient satisfaction in emergency departments. *BMC Emergency Medicine*, 20(1), 75-81.

Demirci, M., Kayahan, H., & Akdoğan, C., 2019. Acil serviste bekleme süresinin hasta memnuniyetine etkisi: Bir inceleme. *Acil Sağlık Dergisi*, 15(1), 54-60.

Donnelly, R., McKinley, B., & Richards, P., 2021. The impact of waiting times on patient satisfaction in emergency departments. *Emergency Medicine Journal*, 38(7), 522-526.

Gordon, S., Lee, J., & Ryan, M., 2019. Patient satisfaction and waiting times in emergency departments. *Journal of Emergency Medicine*, 44(4), 298-305.

Harrison, D., Meyer, B., & Clark, C., 2021. Observation time in emergency departments and patient satisfaction. *Journal of Emergency Medicine*, 59(5), 698-705.

Hwang, T. J., McDonald, S. M., & Zhang, T. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on emergency department visits in the United States: A nationwide retrospective study. *The Journal of Emergency Medicine*, 59(5), 696-703. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.07.003>

Jones, E. E., Smith, A. T., & Evans, D. S. (2022). Understanding factors affecting patient satisfaction in emergency care: A cross-sectional study. *Emergency Medicine Journal*, 39(3), 143-

149. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2021-211376>

Johnson, R., Robinson, P., & King, J., 2019. Gender differences in patient satisfaction in emergency departments. *International Journal of Emergency Medicine*, 12(1), 58-64.

Karakurt, F., Çolak, N., & Yılmaz, P., 2021. Acil serviste müşahade süresi ve hasta memnuniyeti. *Acil Tıp Dergisi*, 19(3), 188-192.

Kuo, H., Chang, P., & Lee, W., 2020. Gender differences in emergency department patient satisfaction. *Journal of Emergency Nursing*, 46(3), 249-254.

Kılıç, Y., Yıldız, B., & Aksu, T., 2021. Acil servislerde bekleme süresi ve hasta memnuniyeti: Türkiye örneği. *Türk Acil Tıp Dergisi*, 40(3), 215-221.

Lundgren, D., Guldbrandsson, K., & Skoglund, C., 2021. Communication in the emergency department: An examination of factors that influence patient satisfaction. *International Journal of Emergency Medicine*, 14(1), 31-38.

Miller, S., Davis, M., & Bennett, L., 2018. The impact of age on patient satisfaction in emergency departments. *Journal of Geriatric Emergency Medicine*, 6(2), 98-104.

Neely, E., Smith, T., & Barnes, K., 2021. Impact of gender on patient satisfaction in emergency care settings. *Journal of Healthcare Communication*, 16(2), 99-106.

Oruç, O. A., & Taş, H. Ü. (2014). Acil Servise Başvuran Hastaların Memnuniyet Düzeyleri. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 15(2), 131-136. <https://doi.org/10.18229/ktd.91711>

Otto, J., Schreiber, A., & Dierks, S., 2022. Gender differences in patient satisfaction in emergency departments: A retrospective study in Germany. *BMC Emergency Medicine*, 22(1), 4-9.

Özcan, H., Özdemir, O., İnci, E., Sözkese, N. (2015). Acil Servise Başvuran Hastaların Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 2(2), 149-155. <https://doi.org/10.17681/hsp.48141>

Özhanlı, Y. & Akyolcu, N. (2020). Satisfaction of patients with triage and nursing practice in

emergency departments. FNJN Florence Nightingale Journal of Nursing, 28(1), 49-60.

Öztürk, İ., Demirtaş, İ., & Yılmaz, E., 2020. Acil servise başvuran hastaların bekleme süreleri ile memnuniyet ilişkisi. Acil Tıp Dergisi, 38(1), 1-7.

Pines, J. M., Hollander, J. E., & Venkatesh, A. K. (2020). The impact of long wait times on patient satisfaction in the emergency department: A study of factors influencing emergency department efficiency and patient care. Emergency Medicine Clinics of North America, 38(3), 427-438. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2020.02.001>

Sağlık Bakanlığı, T. (2019). Sağlıkta Kalite Standartları Anket Uygulama Rehberi,. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Verimlilik, Kalite ve Akreditasyon Dairesi Başkanlığı. Ankara.

Sanchez, M., Wilson, L., & Anderson, H., 2021. Patient satisfaction across age groups in emergency care settings. International Journal of Emergency Medicine, 34(2), 112-118.

Şantaş, F., Şantaş, G., & Çiçek, F. (2021). Acil servisten memnuniyet: Yozgat ilinde bir araştırma. Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi, 7(1), 107-116.

Sexton, R., Li, L., & Smith, B., 2020. Waiting time in emergency departments: A predictor of patient satisfaction. Health Policy and Technology, 9(2), 144-150.

Smith, R. S., Johnson, C. L., & Thompson, M. B., 2021. Communication in emergency care: How effective communication improves patient satisfaction during long wait times. Journal of Emergency Medicine, 45(2), 101-109.

Steenwinkel, M., Haagsma, J., Berkel, E., Rozema, L., Rood, P., Bouwhuis, M. (2022). Patient satisfaction, needs, and preferences concerning information dispensation at the emergency department: a cross-sectional observational study, 15(1):5.

Tan, S., Nguyen, D., & Lee, F., 2020. Impact of emergency department waiting time on patient satisfaction and outcomes. The American Journal of Emergency Medicine, 38(5), 953-957.

Taylor, R., Evans, M., & Mitchell, L., 2020. The effects of observation periods on patient

satisfaction in emergency care. International Journal of Emergency Health, 15(3), 241-247.

Tekin, E., Özlü, İ., Çakmak, F., Bayramoğlu, A. (2020). Acil servis yoğun bakımda yatan hastaların memnuniyet ve kaygı düzeylerini etkileyen etmenlerin belirlenmesi. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 23(2), 277-286. DOI: 10.17049/ataunihem.628040

Tekinalp, M., Şahinöz, T. (2021). Bekleme Sürelerinin Hasta Memnuniyeti Üzerinde Etkilerinin Ölçülmesi. ODU Tıp Dergisi, 8(3), 13-8.

Toğun, İ. (2007). Acil serviste hasta memnuniyeti. Uzmanlık tezi. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Gaziantep.

Topal, F., Şenel, E., Topal, F., Mansuroğlu, C. (2013). Hasta memnuniyeti araştırması: Bir devlet hastanesinin acil kliniğine başvuran hastaların memnuniyet düzeyleri. CMJ, 35(2), 199-205.

Ünal, T., Kaya, D., & Bilgin, S., 2020. Cinsiyet farklılıklarının acil servis hasta memnuniyeti üzerindeki etkisi. Türk Acil Tıp Dergisi, 20(4), 245-250.

Yavuz, M., Sezgin, A., & Arslan, S., 2021. Müşahede süresi ve hasta memnuniyeti: Acil servislere bir inceleme. Türk Sağlık Bilimleri Dergisi, 18(4), 204-209.