

**Editor / Editör**

Ayşen Gargılı Keleş

**Assistant Editors / Editör Yardımcıları**

Gökçe Merey

İlkşan Demirbükten

**Technical Communication / Teknik İletişim**

Eren Timurtaş

**Editör Kurulu / Editorial Board**

Ayşen Gargılı Keleş  
Aysel Yıldız Özer  
Eren Timurtaş  
İlkşan Demirbükten  
Gökçe Merey

Ayşe Karakoç  
Çağrı Çövenner  
İrem Omurtag Korkmaz  
Saime Erol  
Şule Aktaş

**Dizgi / Typesetting**

Hakan Temeloğlu  
Burcu Diker

Communications  
Marmara University Health Sciences  
Faculty, Basibüyük Health Campus,  
Maltepe, İstanbul, Turkey  
Tel: +90 216 777 5710  
E-mail: sbf@marmara.edu.tr

Publisher  
Marmara University Press  
Göztepe Kampüsü, Kadıköy 34722 İstanbul, Turkey  
Tel. +90 216 777 1400, Faks +90 216 777 1401  
E-mail: yayinevi@marmara.edu.tr

**Publication or Advisory Board / Yayın veya Danışma Kurulu**

Alexandra BAUER  
UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE VIENNA

Ali UTKU PEHLİVAN  
HOUSTON BIONICS

Ayla ERGİN  
KOCAELİ UNIVERSITY

Aysel YILDIZ  
MARMARA UNIVERSITY

Ayşe ERGÜN  
MARMARA UNIVERSITY

Birkan TAPAN  
ISTANBUL BILIM UNIVERSITY

Bülent ELBASAN  
GAZI UNIVERSITY

Cem DİKMEN  
INTERNATIONAL CYPRUS UNIVERSITY

Dennis BENTE  
UNIVERSITY OF TEXAS MEDICAL BRANCH

Devrim TARAKCI  
MEDIPOL UNIVERSITY

Dilaver TENGİLİMOĞLU  
ATILIM UNIVERSITY

Duygu SÖNMEZ DÜZKAYA  
ISTANBUL UNIVERSITY

Erkan KAPLANOĞLU  
MARMARA UNIVERSITY

Gül ŞENER  
HACETTEPE UNIVERSITY

Fadime BİNGÖL  
MARMARA UNIVERSITY

Fatma PAKDİL  
EASTERN CONNECTICUT STATE UNIVERSITY

Fatma ŞİŞMAN AYANOĞLU  
MARMARA UNIVERSITY

Ferda DOKUZTUĞ ÜÇSULAR  
ISTANBUL BILIM UNIVERSITY

Fevzi AKINCI  
KINGS UNIVERSITY

Gülzade UYSAL  
OKAN UNIVERSITY

Han XIA  
WUHAN INSTITUTE of VIROLOGY

Haydar SUR  
USKUDAR UNIVERSITY

Hülya HARUTOĞLU  
EASTERN MEDITERRANEAN UNIVERSITY

Hülya ŞİŞLİ  
ISTANBUL BILGI UNIVERSITY

Kılıçhan BAYAR  
MUGLA SITKI KOCMAN UNIVERSITY

Melike DİŞŞİZ  
HEALTH SCIENCES UNIVERSITY

Meltem BAL  
MARMARA UNIVERSITY

Mine Gülden POLAT  
MARMARA UNIVERSITY

Mithat KIYAK  
OKAN UNIVERSITY

Muhammed KILINÇ  
HACETTEPE UNIVERSITY

Murat DALKILINÇ  
UAE ARMED FORCES PRESIDENTIAL GUARD PT UNIT

Zümrüt BİLGİN  
MARMARA UNIVERSITY

Nazif Ekin AKALAN  
ISTANBUL KULTUR UNIVERSITY

Nejla CANBULAT  
KARAMANOĞLU MEHMET BEY UNIVERSITY

Nur TUNALI  
HALIC UNIVERSITY

Osman HAYRAN  
MEDIPOL UNIVERSITY

Peter PAULSEN  
UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE VIENNA

Selma SÖYÜK  
ISTANBUL UNIVERSITY

Sema YILMAZ  
SELÇUK UNIVERSITY

Semiha AYDIN  
ADIYAMAN UNIVERSITY

Sibel AKSU YILDIRIM  
HACETTEPE UNIVERSITY

Srikant SARANGI  
IXCELA INC. DATA SCIENCE & ENGINEERING

Tuğba KURU ÇOLAK  
MARMARA UNIVERSITY

Yavuz YAKUT  
HASAN KALYONCU UNIVERSITY

Yeşim BAKAR  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

Zerrin ÇİĞDEM  
HASAN KALYONCU UNIVERSITY

## ARAŞTIRMA MAKALELERİ

Temporomandibular Bozukluğunda Baş Postürüne göre Postüral Farkındalık, Basınç Ağrı Eşiği, Propriyosepsiyon ve Çene Fonksiyonelliğinin Değerlendirilmesi.....46

Evaluation of Postural Awareness, Pressure Pain Threshold, Proprioception and Jaw Functionality According to Head Posture in Temporomandibular Disorder

Zeynep Damar, Şeyma Alla, Bahar Özgül

A Comparison of Nutritional Habits of Students of Sports Sciences and Health Sciences Faculties of a University .55

Bir Üniversitenin Spor Bilimleri ve Sağlık Bilimleri Fakülteleri Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıklarının Karşılaştırılması

Yakup Şakir Bayrak, Ayşe Sezer Balcı

Awareness and Knowledge of Human Papillomavirus, Human Papillomavirus Vaccination, and Cervical Cancer Precursors among Healthcare Workers .....61

Sağlık Çalışanlarının Human Papillomavirus (HPV) ve HPV Aşısına İlişkin Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri: Kesitsel Bir Çalışma

Niyazi Barış Sarı, Eylül Karagöz, Burak Cakmak, Sıdıka Sibel Gülova

## CASE REPORT / OLGU SUNUMU

Sjögren Sendromlu Hastanın Fonksiyonel Sağlık Örüntüsü Modeline Göre Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu .....66

Nursing Care of a Patient with Sjögren's Syndrome Based on the Functional Health Pattern Model: A Case Report

Aysenur Ata, Hamdiye Banu Katran

## REVIEW ARTICLE / DERLEME MAKALE

Sağlık Eğitimi Veren Kurumlarda Biyogüvenliğin Önemi: Gelişmiş Bir Derleme Çalışması .....74

The Importance of Biosafety in Health Education Institutions: An Advanced Review

Tuğçe Turan, Salar Zarrabi Ahrabi

Culex pipiens ve Culiseta longiareolata Larval Habitat Sularının Kimyasal İçeriklerinin Karşılaştırılması.....81

Comparative Analysis of Organic Compounds in Larval Habitats of Culex pipiens and Culiseta longiareolata

Pardis Heydarpour, Gökçe Merey

# Temporomandibular Bozukluğunda Baş Postürüne göre Postüral Farkındalık, Basınç Ağrı Eşiği, Propriyosepsiyon ve Çene Fonksiyonelliğinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Postural Awareness, Pressure Pain Threshold, Proprioception and Jaw Functionality According to Head Posture in Temporomandibular Disorder

Zeynep Damar<sup>1,2</sup>, Şeyma Alla<sup>3</sup>, Bahar Özgül<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Central Hospital Hastanesi, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> DentaKlinik Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

**Sorumlu Yazar:** Zeynep Damar

**E-mail:** zeynep.damarr@gmail.com

**Gönderme Tarihi:** 18. 09. 2025

**Kabul Tarihi:** 26. 11. 2025

### ÖZ

**Amaç:** Temporomandibular bozukluklar (TMB) ve baş önde postürü (BÖP) arasındaki ilişki incelenmiş olsa da özellikle postür alışkanlığı ve farkındalığı kas-iskelet sistemi parametreleriyle birlikte değerlendirilmemiştir. Bu sebeple bu çalışmada, TMB'li bireylerde BÖP'ne göre postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyi, basınç ağrı eşiği, propriyosepsiyon ve fonksiyonelliğin araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmaya 50 miyojenik TMB'li birey katıldı. BÖP değerlendirmesi amacıyla kraniyovertebral açı (KVA) ölçümü gerçekleştirildi. Postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyi, Postüral Alışkanlık ve Farkındalık Ölçeği (PAFÖ) ile değerlendirildi. Basınç-ağrı düzeyi algometreyle, propriyosepsiyon Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Testi (LİYATT) ile değerlendirildi. Çene fonksiyonelliği ölçümünde Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi (HKDI) ve Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi (MFBA) kullanıldı. Klinik anlamlılık düzeyini güçlendirmek adına birinci çeyrekte (n=12) ve dördüncü çeyrekteki (n=12) olguların verileri analiz edildi.

**Bulgular:** BÖP ve kontrol grubu arasında PAFÖ skorları açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ( $p>0,05$ ). BÖP grubunda basınç ağrı eşiği; m. temporalis ve m. trapezius, lateral ve dorsal kapsülde daha yüksekti ( $p<0,05$ ), fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde LİYATT testi değerleri daha düşüktü ( $p<0,05$ ) ve HKDI ve MFBA skorları daha düşüktü ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Gruplar arasında postür alışkanlığı ve farkındalığı açısından fark saptanmazken, BÖP grubunda m. temporalis ve m. trapezius ile lateral ve dorsal kapsülde basınç ağrı eşiğinin daha yüksek, fleksiyon ve ekstansiyon yönlerindeki propriyosepsiyon duyusunun ve çene eklemi fonksiyonelliğinin daha iyi düzeyde olduğu görüldü. BÖP olan TMB'li bireylerde; kas iskelet sistemi problemleri sebebiyle postüral farkındalıkları artmış, kompanse edici bir strateji geliştirilmiş veya ilgili parametrelerde daha adaptif bir seviye geliştirilmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Temporomandibular eklem bozuklukları, postüral farkındalık, propriyosepsiyon, ağrı, fonksiyonellik

### ABSTRACT

**Aims:** Although the relationship between temporomandibular disorders (TMD) and forward head posture (FHP) has been investigated previously, specifically posture habits and awareness have not been evaluated together with musculoskeletal system parameters in TMD. Therefore, this study aimed to investigate postural habit and awareness, pressure pain threshold, proprioception, and functionality in individuals with TMD according to the presence of FHP.

**Methods:** Fifty individuals with myogenic TMD participated in the study. FHP was assessed via measurement of craniovertebral angle. Postural habit and awareness levels were assessed using the Postural Habit and Awareness Scale (PAFS). Pressure-pain levels were assessed using an algometer, and proprioception was assessed using the Laser Cursor-Assisted Angle Repetition Test (LART). The Helkimo Clinical Dysfunction Index (HCDI) and Mandibular Dysfunction Questionnaire (MFDI) were used to measure jaw functionality. To strengthen the clinical significance level, data from the first quartile (n=12) and fourth quartile (n=12) cases were analyzed.

**Results:** No significant difference was observed between the groups of FHP and control in terms of PAFS scores ( $p>0.05$ ). The pressure pain threshold was significantly higher in the m. temporalis and m. trapezius, as well as in the lateral and dorsal capsules in the FHP group ( $p<0.05$ ) and LART value during both flexion and extension was lower, and scores of HCDI and MFIQ were lower in the FHP group ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** While no difference was found between the groups in terms of posture habits and awareness, higher pressure pain thresholds were observed in the m. temporalis, m. trapezius, and joint capsules, along with a better level of proprioception and jaw function in the FHP group. It may be suggested that in TMD individuals with FHP, postural awareness may have increased due to musculoskeletal system problems, a compensatory strategy may have been developed, or a more adaptive level may have been developed in the relevant parameters.

**Keywords:** temporomandibular joint disorders, postural awareness, proprioception, pain, function

## 1. GİRİŞ

Temporomandibular bozukluklar (TMB); çiğneme kaslarını, temporomandibular eklemi (TME) veya TME ile ilişkili yapıları içeren, kas-iskelet sistemi sağlığı ve nöromüsküler sağlık durumlarını kapsayan bir terim olarak tanımlanmıştır (De Leeuw, 2013). Genel popülasyonun %34'ünü etkileyen TMB (National Institute of Dental and Craniofacial Research, 2018); çiğneme sisteminin yapısını, fonksiyonunu ve fizyolojisini etkileyen bir dizi hastalık ve rahatsızlığı içeren (Yost ve ark., 2020) önemli bir halk sağlığı sorunudur (Zieliński ve ark., 2024).

TME, servikal bölge ile anatomik, biyomekanik ve nöral düzeyde bağlantılar kurarak kranioservikomandibular sistem olarak tanımlanan işlevsel bir kompleksin parçasını oluşturur (Cuccia ve Caradonna, 2009). TME ile servikal omurga arasındaki kas ve bağ dokusu bağlantıları göz önünde bulundurulduğunda servikal postürde meydana gelen değişikliklerin mandibular pozisyonu, çene hareketlerini ve çiğneme kaslarının aktivasyonunu etkileyerek TMB'ye yol açabileceği öne sürülmektedir (Zokaite ve ark., 2022). Her ne kadar mandibular disfonksiyon ile servikal bölge problemlerinin anlamlı bir ilişki gösterebileceği çeşitli çalışmalarla belirtilmiş olsa da servikal postür ile TMB arasındaki ilişki günümüzde hala tartışmalı bir konudur (Olmos ve ark., 2005).

Sagittal düzlemde en sık karşılaşılan postüral bozukluklardan biri baş önde postürü (BÖP) olarak tanımlanmaktadır (Mahmoud ve ark., 2019). BÖP, başın omuzlara kıyasla aşırı anterior pozisyonunda yer almasıyla karakterizedir (Neumann ve Kelly, 2010). Bu postüral bozukluğun gelişiminde uzun süreli oturma, diğer vücut segmentlerindeki sapmalara bağlı kompensasyon mekanizmaları, kas gerginliği ve yanlış postüral alışkanlıklar gibi faktörler rol oynamaktadır (Mahmoud ve ark., 2019). BÖP; boyun ağrısı, servikal omurga dejenerasyonu, miyofasyal tetik noktalar ve TMB ile ilişkili en yaygın klinik durumlar arasında gösterilmektedir (Fahmy, 2022). Ayrıca TMB için de risk faktörleri arasında yer alan BÖP'nin, ağırlık merkezi pozisyonunu etkileme potansiyeline sahip olması ve mandibular hareketlerin baş hareketleri ile servikal ve çiğneme kaslarının aktivitesiyle senkronize biçimde gerçekleşmesi, kranioservikal bölge ile TME arasındaki fonksiyonel entegrasyonu destekler niteliktedir (Gadotti ve ark., 2020).

Servikal omurgada görülen değişmiş nöromüsküler kontrol ağrıya duyarlı yapıların irritasyonuna yol açarak hem servikal hem de orofasiyal bölgelerde ağrı düzeyini artırabilir. Bu durum, TMB'ye sahip olan bireylerde boyun ağrısı, eklem hareket açıklığında kısıtlanma, kas fonksiyonunda bozulma şeklinde kendini gösterebilmektedir (Armijo-Olivo ve ark., 2012). TME ağrısı ile kas gücü ve propriyosepsiyon arasındaki spesifik ilişkiler henüz açıklığa kavuşturulamamış olsa da baş pozisyonundaki değişikliklerin vücudun optimal hizalanmasını bozarak propriyoseptif girdileri ve postüral stabiliteyi olumsuz etkileyebileceği öne sürülmektedir (Alghadir ve ark., 2015). Özellikle uzun süreli BÖP, servikal eklemler üzerinde sürekli baskıya yol açarak beyne iletilen sinyalleri bozabilmekte ve bu durum da boyun propriyosepsiyonunu olumsuz etkileyebilmektedir (Ha ve Sung, 2020).

Postüral farkındalık, propriyoseptif farkındalıkla ilişkili olup vücuttan gelen propriyoseptif geri bildirimlerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesi sonucu ortaya çıkan postürün

öznel ve bilinçli algısı olarak tanımlanmaktadır (Cramer ve ark., 2018). Literatürdeki bazı çalışmalar, sırt ve boyun ağrısı yaşayan bireylerde propriyosepsiyon duyusunun zayıfladığını ortaya koymuştur (Moseley ve Hodges, 2005). Bu bulgu, söz konusu bireylerde postüral farkındalık düzeyinin de düşük olduğunu göstermektedir (Cramer ve ark., 2018). Alışılmış postüral paternlerin iyileştirilmesinin, kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrıların düzelmesine katkı sağlayabileceği ya da mevcut semptomların ilerlemesini önleyebileceği öne sürülmektedir (Kent ve ark., 2015). Bununla birlikte, yerleşik postüral alışkanlıkların değiştirilmesi duruş farkındalığının geliştirilmesini gerekli kılmaktadır ve bu doğrultuda duruş farkındalığı, günlük yaşamda sağlıklı duruş ve hareket alışkanlıklarının kazanılması ve sürdürülebilmesi açısından önemlidir (Cramer ve ark., 2018). Postüral stabilitenin sağlanmasında kritik rol oynayan vestibüler ve propriyoseptif işlevlerin azalması, özellikle BÖP'ye sahip bireylerde gözlemlenmiştir (Migliarese ve White, 2019). Dolayısıyla, boyun ve çene ağrısı bulunan bireylerde anormal somatosensoriyel girdiler, reseptör disfonksiyonu ve bozulmuş sensörimotor kontrol mekanizmaları sonucunda propriyosepsiyon ve postüral stabilitenin etkilenmesi muhtemeldir (Treleaven, 2008).

BÖP, eklem hareketleri sırasında eklem kapsülü içindeki düzensiz biyomekanik mekanizmalar nedeniyle baş ve boyun bölgesindeki fonksiyonel hareketleri kısıtlayabilmektedir (Quek ve ark., 2013). Uzun süreli BÖP'nin, sarkomer sayısında azalma ve kas liflerinde kısalma ile kasın fonksiyonunu olumsuz etkilediği de söylenmektedir (Silva ve Johnson, 2013). Bu nedenle, birçok çalışma BÖP'nin baş ve boyun bölgesinde fonksiyonel kısıtlılıklar ve ağrı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Chiu ve ark., 2005). Servikal postürdeki bu değişikliklerin, başın ağırlık merkezini ve TME'deki mandibular pozisyonu etkileyerek zamanla disfonksiyon gelişimine katkıda bulunabileceği öne sürülmektedir. Ayrıca, servikal omurga biyomekaniğinde meydana gelen bu bozulmalar derin servikal kasların gerginliğini değiştirebilir; ancak bu ilişkinin netleştirilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Oleksy ve ark., 2021).

Daha önce birçok kez TMB'de BÖP ile TMB arasındaki ilişkinin araştırıldığı ve BÖP'ye sahip olan bireylerde ağrı ve diğer kas iskelet parametrelerinin değerlendirildiği birçok çalışma yapılmış olsa da (Tang ve ark., 2025), BÖP'ye göre kas-iskelet sistemi parametrelerinin yanı sıra özellikle postüral alışkanlık ve farkındalık durumunun değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın yapılmasındaki amaç; TMB olan bireylerde BÖP'ne göre postüral alışkanlık ile farkındalık düzeyi, ağrı düzeyi, propriyosepsiyon ve çene eklemi fonksiyonelliğini incelemektir.

## 2. YÖNTEM VE GEREÇLER

### 2.1. Bireyler

Çalışma; Ekim 2024-Ocak 2025 tarihleri arasında, İstanbul ili Kadıköy ilçesinde yer alan Central Hospital Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışma protokolü, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (09.2024.61).

Çalışmaya DC/TMD (Diagnostic Criteria for TMDs)'ye göre 50 miyojenik TME bozukluğu olan birey katılmıştır (Schiffman ve ark., 2014). Çalışmanın dahil edilme kriterleri:

en az 3 aydır çene, yüz ve temporal bölgede ağrıya sahip olmak; Sayısal Derecelendirme Ölçeği (SDÖ)'ne göre çene bölgesinde ağrı skorunda en az 3 düzeyine sahip olmak ve tedavi sürecindeyken medikal tedavi almamak. Hariç tutulma kriterleri ortodontik veya splint tedavisi görmek; orofasyal hastalık semptomuna sahip olmak (nöralji, migren vb.); disk deplasmanı olmak; çene eklemi çevresine botulinum toksin müdahalesi yaptırmış olmak; düzenli analjezik ve antiinflamatuvar kullanmak; TME ve boyun cerrahi öyküsü veya travma öyküsüne sahip olmak (whiplash yaralanması, kondiler travma, fraktür); fasiyal paralizi geçirmek; alkol ya da ilaç bağımlılığı öyküsüne sahip olmak; koopere olamamak; tanı almış psikiyatrik hastalığa sahip olmak; hamile veya çocuk emziren kadın olmak; sistemik romatoid hastalığa sahip olmak; omuz sıkışma sendromu ve torasik outlet gibi servikal bölgeyi de etkileyebilecek diğer kas-iskelet sistemi problemlerine sahip olmak.

Katılımcıların demografik özellikleri, özgeçmiş ve soy geçmiş bilgileri, eğitim durumu, mesleği, ilaç kullanımı, kronik ve psikolojik rahatsızlığına dair bilgileri kaydedilmiştir ve katılımcılara çalışma protokolü hakkında kapsamlı bir açıklama yapılmıştır. Katılımcılardan, "Gönüllü Olur Formu" ve "Kontrol Grubuna Yönelik Gönüllü Bilgilendirme Formu" imzalamaları istenmiştir.

## 2.2. Veri Toplama Araçları

Katılımcıların BÖP varlığı, fotogrametrik değerlendirme yöntemi kullanılarak kraniyovertebral açı (KVA) ölçümü ile kaydedilmiştir. Postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyi, Postüral Alışkanlık ve Farkındalık Ölçeği (PAFÖ) ile değerlendirilmiştir. Kas iskelet sistemi parametrelerini değerlendirmek adına, ağrı düzeyi değerlendirmesi için algometre ile basınç ağrı eşiği ölçümü, çene fonksiyonelliği ölçümü için Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi (HKDi) ve Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi (MFBA) kullanılmıştır. Propriyosepsiyon değerlendirmesi için Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi (LİYATT) kullanılarak ölçümler kaydedilmiştir.

## 2.3. Baş Önde Postür Değerlendirmesi

Kraniyovertebral açı (KVA), BÖP varlığını değerlendirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir ve yedinci servikal vertebraya (C7) göre başın pozisyonunu inceler (Armijo-Olivo ve Magee, 2013). KVA, fotogrametrik yöntem kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm için Pausić ve ark. tarafından kullanılan prosedür uygulanmıştır (Pausić ve ark., 2010). Fotoğraf çekimi iPhone 16 (Apple Inc., Cupertino, CA, ABD) ile gerçekleştirilmiştir. Kamera; deneklerden 1,5 metre uzakta, kameraya göre 115 cm yükseklikte bir tripod üzerine yerleştirilmiştir. Kamera ile katılımcılar arasındaki mesafeyi korumak için katılımcıların üzerinde durabileceği bir nokta işaretlenmiştir. Katılımcılardan çekim sırasında ayakta duruş pozisyonu korumaları talimatı verilmiştir. Katılımcılar bu pozisyonda ayakta dururken vücudun üst kısmının yandan bir fotoğrafı çekilmiştir. Açık derecesi, fotoğraf üzerinde online açıölçer kullanılarak kaydedilmiştir. 50°nin altındaki ölçüm, BÖP'nin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir (Yong ve Lee, 2025).

## 2.4. Postüral Alışkanlık ve Farkındalık Değerlendirmesi

PAFÖ, bireylerin postüral durumlarının farkındalığını ölçmek için kullanılan bir ölçektir. Postüral alışkanlık hakkında 7 madde ve postüral farkındalık hakkında 12 madde bulunur ve 5'li Likert ölçeği ile derecelendirilir. Ölçekte 7 ters madde bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek puan 0 – 95 aralığında değişmektedir ve yüksek puan, iyi bir postürü ve iyi bir postüral farkındalığı göstermektedir. 2023 yılında Bayar ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış bir ölçektir (iç tutarlılık katsayısı > 0,85,  $p < 0,05$ ). PAFÖ, Türkiye'de bu alanda ihtiyaç olan, yeni geliştirilmiş ve yapılan çalışmalarda daha önce kullanılmış bir ölçektir (Çankaya ve Takı, 2024; Bayar ve ark., 2023).

## 2.5. Basınç Ağrı Eşiği Değerlendirmesi

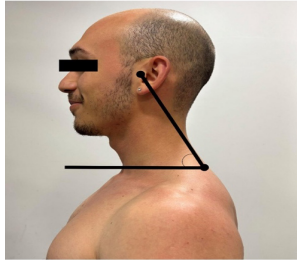
Derin basınç ağrı eşiklerini veya hassasiyet direncini ölçmek için basınç algometreleri tasarlanmıştır. Bu çalışmada ağrı eşiği ve toleransını objektif olarak ölçmek için algometre cihazı (Baseline marka Dolorimetre, 22LB/10 kg) kullanılmıştır. Cihaz, 1 cm<sup>2</sup> alana sahip bir prob ucunun vücudun belirli bir bölgesine bastırıldığında uygulanan basıncı gösterir. Algometre cihazı TME değerlendirmesi için birçok çalışmada kullanılmış mekanik bir cihazdır (Więckiewicz ve ark., 2015). Ölçümler sağ ve sol olarak iki tarafta yapılmıştır. Bu çalışmada, basınç ağrı eşiği ölçümü m. temporalis, m. trapezius ve m. sternoklomidomasteideus ile temporomandibular kapsülün lateral ve dorsal bölümleri üzerinden yapılmıştır (Więckiewicz ve ark., 2015). Katılımcılardan ağrı hissettiği noktada söylemeleri istenmiştir. Ölçümler libre (lb) cinsinden kaydedilmiştir.

## 2.6. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi

Propriyosepsiyon değerlendirmesi için Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi (LİYATT) uygulanmıştır (Revel ver ark., 1991). Servikal propriyosepsiyon değerlendirilmesi genellikle baş yeniden konumlandırma testleri ile ölçülür ve bu yöntem literatürde geçerli ve güvenilir olarak kabul edilmektedir (Özgören ve ark., 2022).

Katılımcılar aralarında 90 cm olacak şekilde bir hedef tablosunun karşısına oturularak pozisyonlanmıştır. Lazer imleç katılımcının alnının ortasına gelecek şekilde bir bant yardımıyla baş çevresine yerleştirilmiştir. Katılımcının başı, lazer imleç hedefine orta noktasını işaret edecek şekilde pozisyonlanmıştır. Test adımları katılımcılara önce gözler açık pozisyondayken öğretilmiştir. Katılımcılardan başlangıç pozisyonu olarak gözler açıkken hedef tablosunun orta noktasını lazer ile hedeflemeleri istenmiştir. Sonra gözlerini kapatarak başlarını getirebildiği noktaya kadar fleksiyona getirmeleri ve gözlerinin kapalı pozisyonunu sürdürerek başını nötrale getirip orta noktayı lazer ile hedeflemeleri istenmiştir. Katılımcının, orta noktaya geldiğini hissettiği yerde durması istenmiş ve katılımcının hissettiği orta nokta ile gerçek orta nokta arasındaki mesafe, hedef tahtası üzerindeki sayısal değerler referans alınarak propriyoseptif keskinlik değeri olarak santimetre olarak ölçülmüştür. Test 3 kez tekrarlanmıştır. Elde edilen üç uzaklık değeri, ayrı ayrı 90 cm'ye bölünerek 3 açısal değer elde edilmiştir [derece=  $\tan^{-1}(\text{hata mesafesi}/90 \text{ cm})$ ]. Değerlerin ortalaması alınıp derece cinsinden kaydedilmiştir. Sonuç olarak, hesaplanan keskinlik değeri

ne kadar büyükse katılımcı orta noktadan o kadar sapmıştır. Ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon, sağ ve sol rotasyon için de ölçümler aynı şekilde yapılmıştır (Revel ve ark., 1991).



Şekil 1. Kraniyovertebral açı

## 2.7. Çene Fonksiyonelliği Değerlendirmesi

### 2.7.1. Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi (HKDİ)

Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi, Helkimo tarafından 1974 yılında önerilmiştir (Helkimo, 1974). HKDİ, mandibular hareket, ağrı ve eklem fonksiyonundaki kısıtlıkları basit ve hızlı bir şekilde değerlendiren bir testtir. HKDİ, hastalar tarafından doldurulan bir ölçek olmayıp, klinisyenler tarafından kullanılan bir indekstir. (Alonso-Royo ve ark., 2021). HKDİ; 5 maddeden oluşan ve her maddenin 0, 1 veya 5 puan olarak değerlendirildiği bir ölçektir. İlk madde TME fonksiyon bozukluğunu ölçerken ikinci madde palpasyonla kaslarda hassasiyeti, üçüncü madde palpasyonla TME'de ağrıyı, dördüncü madde mandibular harekette ağrıyı ve beşinci madde mandibular hareket aralığını ölçmektedir. Beşinci madde kendi içinde dört kısma ayrılır ve bu kısımlar şu şekildedir: a. maksimum ağız açıklığı ölçümü; b. sağ maksimum lateral hareket; c. sol maksimum lateral hareket; d. maksimum protrüzyon. Son durumda 5 maddenin toplam skoru elde edilir. 5 maddenin toplamından puan 0 ise TME tutulumu olmadığını belirtir. 1-9 arası puan hafif TME tutulumu, 10-19 arası puan orta TME tutulumu ve 20-25 arası puan şiddetli TME tutulumunu gösterir.

### 2.7.2. Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi (MFBA)

TMB olan hastalarda çene fonksiyonu üzerindeki bozuklukları değerlendirmek için Stegenga ve arkadaşları tarafından 1993 yılında geliştirilmiştir (Stegenga ve ark., 1993). 17 adet sorudan ve 2 boyuttan oluşmaktadır. Sorular belirli bir çene fonksiyonu üzerindeki zorluğu 0-4 puan arasında puanlar (0 = zorluk yok; 1 = biraz zorluk; 2 = biraz zorluk; 3 = çok zorluk ve 4 = yardım olmadan çok zor veya imkânsız). Toplam puanlar 0-68 arasındadır. İlk 11 madde "Fonksiyonel Kapasite" boyutunu gösterirken son 6 madde "Besleme" boyutunu oluşturur. Anketten elde edilen toplam puanın yüksek olması çene fonksiyonundaki bozukluk seviyesinin yüksek olduğunu gösterirken düşük puan bozukluk seviyesinin azaldığını göstermektedir. Yıldız ve arkadaşları, 2024 yılında yeni bir Türkçe versiyonu geliştirmişlerdir (iç tutarlılık katsayısı 0,916), (Yıldız ve ark., 2024).

## 2.8. İstatistiksel Analiz

Tüm değerlendirme verileri IBM SPSS Statistics 26 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) istatistik yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin

normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak ve diğer parametrik test koşulları ile incelenmiştir. Çalışmanın gücü, G\*Power programı (sürüm 3.1., Dusseldorf, Almanya) kullanılarak incelenmiştir. TMBlarında temel fonksiyonel değerlendirme parametrelerinden olan HKDİ ölçeği değerleri kullanılarak çeyrekler üzerinden gerçekleştirilen post-hoc güç analizi sonucunda 0,05 hata payıyla ve 1,091 etki büyüklüğüyle araştırmanın gücü %85 olarak tespit edilmiştir. Olguların gruplandırılmasında; 50° sınırında KVA değerine sahip birey sayısının fazla olması ve klinik anlamlılığa katkı sağlaması amacıyla olguların KVA değerine göre dağılımı çeyrekler ayrılmıştır. Uç gruplar arasındaki farkların incelenilebilmesi amacıyla birinci çeyrekte (alt %25 dilim, Q1) ve dördüncü çeyrekte (üst %25 dilim, Q4) yer alan katılımcılar değerlendirilmeye alınmıştır. Orta çeyreklerde bulunan katılımcılar analize dahil edilmemiştir (Bennette ve ark., 2012). Birinci ve dördüncü çeyreklerin kullanılması ve mevcut alt gruplara ait verilerin parametrik test koşulları sağlanmadığı tespit edildiği üzere, BÖP olan ve olmayan gruplar arası istatistiksel karşılaştırmalar, Mann-Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir.

## 3. BULGULAR

Çalışmaya 50 TME bozukluğu olan birey (ortalama yaş: 34,52 ± 12,61) katılmıştır. Birinci çeyrekte olan 12 bireyin ortalama KVA değeri 42,08 (± 4,05) iken, dördüncü çeyrekte yer alan 12 bireyin ortalama KVA değeri 63,75 (± 3,16) idi. Analizi gerçekleştirilen olgulardan KVA açısı düşük olan (33°-46°), bir başka deyişle BÖP olan ve KVA açısı yüksek olan (60°-68°), bir başka deyişle BÖP olmayan bireyler arasında yaş, (Z = -1.917, p = 0,055) ve cinsiyet (X<sup>2</sup> = 0,686, p = 0,408) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

BÖP grubunda postüral alışkanlık skoru 21,50 (± 5,40) ve postüral farkındalık skoru 41,58 (± 4,16) iken, kontrol grubunda postüral alışkanlık skoru 18,00 (± 3,49) ve postüral farkındalık skoru 40,75 (± 2,95) di, Total PAFÖ skoru ise BÖP grubunda 63,91 (± 7,77) ve kontrol grubunda 57,83 (± 7,10) olarak saptandı. BÖP olan ve olmayan gruplar karşılaştırıldığında; postüral alışkanlık, postüral farkındalık ve total PAFÖ değerlerinde her bir kategoride BÖP grubunda değerler yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (postüral alışkanlık skoru Z = -1,946, p > 0,05; postüral farkındalık skoru Z = -0,525, p > 0,05; total PAFÖ skoru Z = -1,913, p > 0,05) (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların Postüral Alışkanlık ve Farkındalık Değerleri

| Grup               | Ortalama (±SS) | Min | Maks | Persantil |               |       | Z      | p    |
|--------------------|----------------|-----|------|-----------|---------------|-------|--------|------|
|                    |                |     |      | 25th      | 50th (Median) | 75th  |        |      |
| PA BÖP             | 21,50 (±5,40)  | 9   | 30   | 18,25     | 22,00         | 25,50 | -1,946 | ,052 |
| Skoru Kontrol      | 18,00 (±3,49)  | 12  | 24   | 15,25     | 19,00         | 20,50 |        |      |
| PF BÖP             | 41,58 (±4,16)  | 37  | 53   | 38,50     | 41,00         | 42,75 | -,525  | ,600 |
| Skoru Kontrol      | 40,75 (±2,95)  | 37  | 47   | 38,25     | 40,00         | 42,50 |        |      |
| Total BÖP          | 63,91 (±7,77)  | 50  | 75   | 59,25     | 62,50         | 72,75 | -1,913 | ,056 |
| PAFÖ Skoru Kontrol | 57,83 (±7,10)  | 42  | 68   | 54,00     | 59,00         | 63,00 |        |      |

Mann-Whitney U Testi; BÖP: Baş önde postür; PAFÖ: Postüral Alışkanlık ve Farkındalık Ölçeği; PA: Postüral Alışkanlık; PF: Postüral Farkındalık; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Gruplar arası basınç ağrı eşiği değerleri karşılaştırıldığında; sağ m. temporalis, sağ m. trapezius, sağ ve sol lateral kapsül ve sağ dorsal kapsülde BÖP grubunda basınç ağrı eşiği değerleri, kontrol grubuna göre daha yüksektir ( $p<0,05$ ). Basınç-ağrı eşiği değerinin daha yüksek olması, katılımcının ağrı uyarına karşı daha az hassas olduğunu göstermektedir. Bunun sonucunda BÖP grubunda basınç ağrı eşiğinin, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (sağ temporalis  $Z = -2,009$ ;  $p = 0,04$ ; sağ trapez  $Z = -2,124$ ;  $p = 0,03$ ; sağ lateral kapsül  $Z = -3,361$ ;  $p = 0,001$ ; sol lateral kapsül  $Z = -2,627$ ;  $p = 0,009$ ; sağ dorsal kapsül  $Z = -2,153$ ;  $p = 0,03$ ) (Tablo 2).

**Tablo 2. Grupların Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü Değerleri**

|                                             | Grup    | Ortalama<br>( $\pm$ SS) | Min | Maks | Persantil |                  |      | Z      | p     |
|---------------------------------------------|---------|-------------------------|-----|------|-----------|------------------|------|--------|-------|
|                                             |         |                         |     |      | 25th      | 50th<br>(Median) | 75th |        |       |
| Sağ m. temporalis<br>Kontrol                | BÖP     | 5,95<br>( $\pm 2,06$ )  | 4   | 11   | 4,62      | 5,50             | 5,50 | -2,009 | ,044* |
|                                             | Kontrol | 4,33<br>( $\pm 2,46$ )  | 2   | 9    | 2,00      | 4,00             | 4,00 |        |       |
| Sol m. temporalis<br>Kontrol                | BÖP     | 5,91<br>( $\pm 2,16$ )  | 3   | 10,5 | 4,07      | 5,75             | 5,75 | -1,275 | ,202  |
|                                             | Kontrol | 4,73<br>( $\pm 2,30$ )  | 2   | 9    | 3,12      | 4,50             | 4,50 |        |       |
| Sağ m. trapezius<br>Kontrol                 | BÖP     | 8,26<br>( $\pm 3,88$ )  | 3,5 | 17   | 5,00      | 8,00             | 8,00 | -2,124 | ,034* |
|                                             | Kontrol | 5,35<br>( $\pm 2,29$ )  | 2   | 9    | 4,00      | 4,10             | 4,10 |        |       |
| Sol m. trapezius<br>Kontrol                 | BÖP     | 8,19<br>( $\pm 4,25$ )  | 4   | 18   | 4,75      | 6,80             | 6,80 | -1,624 | ,104  |
|                                             | Kontrol | 5,87<br>( $\pm 2,59$ )  | 3   | 11   | 3,62      | 5,00             | 5,00 |        |       |
| Sağ m.<br>sternokleidomastoideus<br>Kontrol | BÖP     | 3,85<br>( $\pm 1,66$ )  | 2   | 6,5  | 2,62      | 3,00             | 3,00 | -1,051 | ,293  |
|                                             | Kontrol | 3,23<br>( $\pm 1,56$ )  | 1   | 5,5  | 2,00      | 2,60             | 2,60 |        |       |
| Sol m.<br>sternokleidomastoideus<br>Kontrol | BÖP     | 3,61<br>( $\pm 1,39$ )  | 2   | 6,4  | 2,62      | 3,00             | 3,00 | -5,55  | ,579  |
|                                             | Kontrol | 3,45<br>( $\pm 1,88$ )  | 1,4 | 6    | 2,00      | 2,60             | 2,60 |        |       |
| Sağ Lateral Kapsül<br>Kontrol               | BÖP     | 5,20<br>( $\pm 1,84$ )  | 3   | 9    | 4,00      | 4,25             | 4,25 | -3,361 | ,001* |
|                                             | Kontrol | 3,05<br>( $\pm 1,89$ )  | 1   | 4    | 2,62      | 3,10             | 3,10 |        |       |
| Sol Lateral Kapsül<br>Kontrol               | BÖP     | 4,68<br>( $\pm 1,49$ )  | 3   | 7    | 3,50      | 4,00             | 4,00 | -2,627 | ,009* |
|                                             | Kontrol | 3,23<br>( $\pm 1,85$ )  | 2   | 5    | 2,60      | 3,00             | 3,00 |        |       |
| Sağ Dorsal Kapsül<br>Kontrol                | BÖP     | 3,93<br>( $\pm 1,50$ )  | 2   | 7    | 3,00      | 3,50             | 3,50 | -2,153 | ,031* |
|                                             | Kontrol | 2,73<br>( $\pm 1,55$ )  | 1   | 6    | 1,62      | 2,15             | 2,15 |        |       |
| Sol Dorsal Kapsül<br>Kontrol                | BÖP     | 3,75<br>( $\pm 1,05$ )  | 2   | 5    | 3,12      | 3,75             | 3,75 | -1,495 | ,135  |
|                                             | Kontrol | 2,97<br>( $\pm 1,28$ )  | 1   | 5    | 2,00      | 2,75             | 2,75 |        |       |

Mann-Whitney U Test; BÖP: Baş önde postür; ı,  $p<0,05$ , Min: Minimum, Maks: Maksimum

Lazer imleç yardımlı aç tkrarlama testi gerçekleştirilerek saptanan propriyoseptif keskinlik değerleri açısından gruplar karşılaştırıldığında, BÖP grubunda boyun fleksiyonu ve ekstansiyonu yönlerindeki propriyoseptif keskinlik değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu saptanmıştır (boyun fleksiyonu  $Z = -2,520$ ;  $p = 0,016$ , boyun ekstansiyonu  $Z = -2,351$ ;  $p = 0,019$ ) (Tablo 3). Propriyoseptif keskinlik değerlerinin düşük olması [boyun fleksiyonu için BÖP grubu 1,97 ( $\pm 0,46$ ) ve kontrol grubu 2,09 ( $\pm 0,46$ ), boyun ekstansiyonu için BÖP grubu 1,93 ( $\pm 0,36$ ) ve kontrol grubu 2,55 ( $\pm 0,70$ )] daha iyi bir propriyosepsiyon duyusunun varlığını göstermektedir. Sağ ve sol yönde lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinde propriyosepsiyon keskinlik değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 3. Grupların Lazer İmleç Yardımlı Aç Tekrarlama Testi Değerleri**

|                                      | Grup    | Ortalama<br>( $\pm$ SS) | Min  | Maks | Persantil |                  |      | Z      | p     |
|--------------------------------------|---------|-------------------------|------|------|-----------|------------------|------|--------|-------|
|                                      |         |                         |      |      | 25th      | 50th<br>(Median) | 75th |        |       |
| Fleksiyon°<br>Kontrol                | BÖP     | 1,97<br>( $\pm 0,46$ )  | 1,34 | 2,65 | 1,90      | 1,98             | 1,99 | -2,520 | ,016* |
|                                      | Kontrol | 2,09<br>( $\pm 0,46$ )  | 1,32 | 2,65 | 1,95      | 1,99             | 2,62 |        |       |
| Ekstansiyon°<br>Kontrol              | BÖP     | 1,93<br>( $\pm 0,36$ )  | 1,40 | 2,63 | 1,56      | 2,03             | 2,07 | -2,351 | ,019* |
|                                      | Kontrol | 2,55<br>( $\pm 0,70$ )  | 1,38 | 3,99 | 2,04      | 2,65             | 2,91 |        |       |
| Sağ Lateral<br>Fleksiyon°<br>Kontrol | BÖP     | 1,87<br>( $\pm 0,47$ )  | 1,36 | 2,69 | 1,40      | 2,02             | 2,03 | -1,836 | ,066  |
|                                      | Kontrol | 2,18<br>( $\pm 0,38$ )  | 1,42 | 2,67 | 2,00      | 2,05             | 2,62 |        |       |
| Sol Lateral<br>Fleksiyon°<br>Kontrol | BÖP     | 1,80<br>( $\pm 0,50$ )  | 1,34 | 2,67 | 1,35      | 1,72             | 2,06 | -1,767 | ,077  |
|                                      | Kontrol | 2,24<br>( $\pm 0,48$ )  | 1,40 | 2,69 | 2,02      | 2,35             | 2,67 |        |       |
| Sağ<br>Rotasyon°<br>Kontrol          | BÖP     | 1,93<br>( $\pm 0,36$ )  | 1,40 | 2,63 | 1,56      | 2,03             | 2,07 | -,638  | ,524  |
|                                      | Kontrol | 2,20<br>( $\pm 0,48$ )  | 1,36 | 2,67 | 1,97      | 2,26             | 2,62 |        |       |
| Sol<br>Rotasyon°<br>Kontrol          | BÖP     | 1,74<br>( $\pm 0,32$ )  | 1,36 | 2,12 | 1,44      | 1,70             | 2,06 | -,881  | ,378  |
|                                      | Kontrol | 2,00<br>( $\pm 0,32$ )  | 1,42 | 2,67 | 2,00      | 2,04             | 2,08 |        |       |

Mann-Whitney U Testi; BÖP: Baş önde postür, Min: Minimum, Maks: Maksimum, \* $p<0,05$

Gruplar arası çene fonksiyonelliği değerlendirmesinde; HKDİ, MFBA-1 ve MFBA-2 ölçümlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, BÖP olan bireylerin kontrol grubuna göre daha düşük skorlara sahip olduğu görülmüştür (HKDİ  $Z = -2,266$ ;  $p = 0,023$ ; MFBA-1  $Z = -2,840$ ;  $p = 0,005$ ; MFBA-2  $Z = -2,730$ ;  $p = 0,006$ ) (Tablo 4). BÖP grubu için HKDİ değeri 7,16 $\pm$ 4,85 iken, kontrol grubunda 13,83 $\pm$ 7,15'ti. MFBA-1 ve MFBA-2 değerleri BÖP grubu için 5,91 $\pm$ 3,39 ve 4,75 $\pm$ 2,52 iken kontrol grubu için 13,25 $\pm$ 6,38 ve 9,33 $\pm$ 4,03'tü. HKDİ ve MFBA skorlarının düşük olması çene eklemine daha fonksiyonel olduğunu göstermektedir. BÖP'ye sahip katılımcıların çene eklemi fonksiyonelliğinin daha iyi olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.** Grupların Çene Eklemleri Fonksiyonelliği Ölçüm Değerleri

| Grup   | Ortalama<br>(±SS) | Min              | Maks | Persantil |                  |       | Z     | p            |
|--------|-------------------|------------------|------|-----------|------------------|-------|-------|--------------|
|        |                   |                  |      | 25th      | 50th<br>(Median) | 75th  |       |              |
| HKDİ   | BÖP               | 7,16<br>(±4,85)  | 2    | 16        | 3,25             | 5,00  | 12,75 | -2,266 ,023* |
|        | Kontrol           | 13,83<br>(±7,15) | 2    | 25        | 9,00             | 14,50 | 17,00 |              |
| MFBA-1 | BÖP               | 5,91<br>(±3,39)  | 2    | 12        | 2,50             | 5,00  | 8,50  | -2,840 ,005* |
|        | Kontrol           | 13,25<br>(±6,38) | 3    | 22        | 8,25             | 13,50 | 18,75 |              |
| MFBA-2 | BÖP               | 4,75<br>(±2,52)  | 2    | 9         | 2,25             | 4,00  | 7,00  | -2,730 ,006* |
|        | Kontrol           | 9,33<br>(±4,03)  | 2    | 15        | 7,00             | 10,00 | 12,50 |              |

Mann-Whitney U Testi; BÖP: Baş önde postür; HKDİ: Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi; MFBA: Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi, Min: Minimum, Maks: Maksimum, p<0,05

#### 4. TARTIŞMA

Mevcut çalışmada, TMB olup BÖP'ye sahip olan ve olmayan gruplar incelenmiş ve BÖP olan bireylerde sağ temporalis, sağ trapez, sağ ve sol lateral kapsül ve sağ dorsal kapsülde daha yüksek basınç ağrı eşiği, fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde daha yüksek proprioepsiyon keskinliği ve daha yüksek düzeyde çene fonksiyonelliği tespit edilmiştir. Gruplar arasında postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyleri açısından herhangi bir fark saptanmamıştır.

Araştırma kapsamında BÖP olan ve olmayan bireylerin postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyleri arasında anlamlı düzeyde fark saptanmamış olsa da BÖP olan bireylerin daha yüksek değerlere sahip olması dikkat çekicidir. Literatürde TMB'de BÖP'e göre postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamış olsa da TMD'de postüral egzersizlerin servikal kaslar ve postüral bozukluklar üzerinde etkinliğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (McLean, 2005; Abd El-Azeim ve ark., 2022). BÖP olan bireylerde, postür açısından daha olumsuz bir durumdayken yaşadıkları kas iskelet problemleri nedeniyle, postüral farkındalık düzeyi artmış olabilir, postürlerindeki olumsuzluktan ötürü postürlerini daha çok takip veya kontrol etme eğilimi göstermiş olabilirler. Benzer şekilde, aktivite sırasında sergiledikleri alışılmış postüral paternlerin farkında olarak postüral düzeltmeler gerçekleştiriyor olabilirler. Mevcut çalışmadaki bireylerin postüral farkındalık ve egzersiz eğitimi alıp almadıkları çalışmanın bir kısıtlılığını oluşturmakla beraber bu konuyla ilgili daha fazla araştırma yapılmasını ve postüral ölçümler sadece statik duruşlarda değil, odaklanılmış aktivite sırasında da değerlendirilmesini önermekteyiz.

Mevcut çalışma, BÖP'ye sahip bireylerin ağırlı uyaranlara karşı daha az duyarlı olduklarını göstermiştir. Bu durum, literatürde genel olarak ağrıya karşı duyarlılığı artıran bir faktör olarak kabul edilen BÖP ile ilgili mevcut görüşlerle tam olarak örtüşmemesi sebebiyle dikkatle incelenmelidir. Servikal bölge ağrısı, fiziksel ve psikolojik faktörler gibi çeşitli faktörlerle

ilişkilidir (Hogg-Johnson ve ark., 2008) ve BÖP, ağrı haricinde zihinsel konsantrasyon ve psikososyal stres gibi faktörlerle de ilişkilendirilmiştir (Shahidi ve ark., 2013). BÖP değerlerinin daha yüksek olmasının doku hassasiyetini hafifletmek için telafi edici bir strateji olabileceğini düşündürmektedir, ancak bu durum BÖP'nin boyun ağrısına yatkınlık yarattığı yönündeki varsayımlarla çelişmektedir. Bununla birlikte, BÖP'ye sahip bireylerde uzun süreli postüral bozukluklara bağlı olarak bazı yapılar kronik yüklenmeye karşı daha az duyarlı hale gelerek nosiseptif duyarlılıkta azalma meydana gelmiş olabilir. Bu tür kronik durumlarda, merkezi sinir sisteminde ağrı algısını etkileyen nöroplastik değişiklikler oluşabilir ve bu da ağrı eşiğini arttırabilir (Jaffal, 2025). Mevcut çalışma bulgularıyla ilişkili olarak; subklinik boyun ağrısına sahip olan üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, BÖP ile basınç-ağrı eşiği arasında ilişki saptanmamış, BÖP derecesinin doku hassasiyetini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Pacheco ve ark., 2018). Asemptomatik boyun ağrısına sahip katılımcılar üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise BÖP ile basınç ağrı eşiği arasında klinik olarak geçerli bir ilişkinin desteklenmediği sonucuna varılmıştır (Sarig Bahat ve ark., 2023). BÖP ile ağrı arasındaki ilişkiye dair bulgular çelişkili olsa da (Silva ve ark., 2010; Oliveira ve Silva, 2016) BÖP grubunun ağırlı uyarana karşı daha düşük duyarlılık göstermesi, literatürde beklenen ilişkiyle tam olarak örtüşmemektedir. Bu durumun sebebi mevcut çalışmada tespit edilemeyen psikolojik faktörler, kas enduransı, BÖP'ün varlığının süresi gibi ek müdahale edici faktörlerin varlığı ile ilişkilendirilebilir (Lotfian ve ark., 2025; Pensri ve ark., 2025; Szeto, Straker ve Raine, 2002).

BÖP'ye sahip bireylerde tespit edilen boyun fleksiyon ve ekstansiyon yönünde propriyoseptif keskinlik değerlerinin daha az olması, bu hareketlerdeki propriyoseptif duyarlılığın TMB olmayan bireylere göre artmış olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, postüral kompensasyonlar sonucu BÖP sebebiyle ilgili kas gruplarının artmış aktivitesi ve sensörimotor sistemin bu yönere karşı daha fazla uyarılmış olmasıyla açıklanabilir. BÖP'nin propriyosepsiyon üzerinde etkisi olduğu söylene de (Moustafa, Youssef ve ark., 2020; Yong, Lee ve Lee, 2016) bu konu hala tartışmalıdır. Ayrıca, propriyosepsiyon etkilenimi BÖP'nin düzeyi kadar TMB derecesi ile de ilgili olabileceğinden, mevcut sonuçlar çelişkili şekilde tespit edilmiş olabilir. Bununla birlikte, ilgili bölgedeki kas kuvveti, kas enduransı, eklem hareket açıklığı ve postüral kontrol gibi parametrelerin BÖP üzerinde etkili olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, bu faktörlerin propriyoseptif keskinlik sonuçları üzerinde dolaylı bir etkisi olduğu düşünülebilir (Kulkarni, Bhandari ve ark., 2025; Lin, Zhao ve ark., 2022; Alshahrani ve ark., 2024).

BÖP sebebiyle boyun kaslarında meydana gelen gerilim, çene kaslarının aktivasyonunun artışı ve bu kasların zamanla postüral dizilim dengesini sağlamak amacıyla adapte olmasıyla çene ekleminin fonksiyonelliğinde değişiklikler meydana gelmiş olabilir. Bu tür adaptasyonlar, çene eklemleri fonksiyonlarını optimize ederek bu bireylerde daha güçlü bir stabilizasyon meydana getirmiş olabilir. Buna ek olarak BÖP, uzun süreli bir yüklenme ve kas gerilmesine yol açarak kas-iskelet sisteminde ağrıya duyarlılığın zamanla azalıp

desensitizasyon gerçekleşmesine neden olmuş olabilir. Kronik postüral değişikliklerin, ağrı duyarlılığını azaltan nöroplastik değişikliklere yol açabileceği söylenmektedir (Jaffal, 2025). Nejati ve arkadaşlarının 2015 yılında bilgi teknolojisi alanında çalışanlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, KVA'nın değerinin servikal fonksiyon derecesini doğrudan etkilemediği, BÖP'yi dolaylı olarak etkilediği sonucuna varılmıştır (Nejati ve ark., 2015). Bunun yanında hem TMB hem BÖP'nin sebebinin çok faktörlü olabilmesi sebebiyle çene eklemi ile arasındaki ilişkiyi araştırmak zor bir araştırma sorusu oluşturmaktadır.

Mevcut araştırmanın çeşitli limitasyonları bulunmaktadır. Araştırmaya dahil edilen bireylerin KVA değeri çoğunlukla sınır değer olan 50°'ye yakın olmalarından ötürü, birinci ve sonuncu çeyreklerde yer alan bireyler değerlendirilerek karşılaştırılmış ve bu da verileri değerlendirilen olgu sayısının düşük kalmasına neden olmuştur. Bu çalışmada prospektif güç analizi gerçekleştirilmemiş olmasının nedeni, TMB olan ve olmayan iki grubun çeşitli parametreler açısından karşılaştırılması amaçlanan ve prospektif güç analizi gerçekleştirilmiş öncül bir çalışma kapsamında ikincil ek bir araştırma sorusu ve analiz içerecek şekilde gerçekleştirilmesi nedeniyle ayrıca bir prospektif güç analizi gerçekleştirilememiştir. Limitasyonlardan bir diğeri, yukarıda da bahsedildiği üzere, postüral alışkanlık ve farkındalık açısından değerlendirilen bireylerin daha önce postüral egzersiz ya da farkındalık eğitimlerine katılıp katılmadığı sorgulanmamış olması katılımcıların postüral alışkanlık ve farkındalık düzeylerini etkileyebilecek potansiyel bir karıştırıcı değişken olarak sonuçların yorumlanmasını sınırlandırmış olabilir. . Bahsedilen limitasyonlardan dolayı daha fazla sayıda olgunun kapsamlı şekilde araştırıldığı ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## 5. SONUÇ

TMB tanısı almış BÖP'ye sahip olan ve olmayan bireyler karşılaştırıldığında; postüral alışkanlık ve farkındalık düzeyleri arasında fark saptanmazken, BÖP grubunda m. temporalis ve m. trapezius ile lateral ve dorsal kapsülde basınç ağrı eşliğinin daha yüksek, fleksiyon ve ekstansiyon yönlerindeki propriyosepsiyon duyusunun ve çene eklemi fonksiyonelliğinin daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca bu bireylerin kompanse edici bir strateji geliştirmeleriyle mevcut durum ağrı, propriyosepsiyon ve çene fonksiyonelliğinde daha adaptif bir seviyeye gelmeleriyle sonuçlanmış olabilir. Mevcut araştırma sorularının daha fazla sayıda olgunun yer aldığı geniş kapsamlı şekilde araştırıldığı ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] Abd El-Azeim, A. S., Mahmoud, A. G., Mohamed, M. T., El-Khateeb, Y. S. (2022). Impact of adding scapular stabilization to postural correctional exercises on symptomatic forward head posture: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(5), 757–766.
- [2] Alghadir, A. H., Zafar, H., Iqbal, Z. A. (2015). Effect of three different jaw positions on postural stability during standing. *Functional Neurology*, 30(1), 53.
- [3] Alonso-Royo, R., Sánchez-Torrelo, C. M., Ibáñez-Vera, A. J., Zagalaz-Anula, N., Castellote-Caballero, Y., Obrero-Gaitán, E. et al (2021). Validity and reliability of the Helkimo clinical dysfunction index for the diagnosis of temporomandibular disorders. *Diagnostics*, 11(3), 472.
- [4] Alshahrani, A., Ghulam, H. S. H., Alqhtani, R. S., Al Sharyah, Y. H. H., Ahmed, H., Aafreen, A. et al. (2024). Cervical health parameters in car drivers: assessing the influence of driving on neck pain, mobility, proprioception and craniovertebral angle – a cross-sectional study. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 17, 2013–2020.
- [5] Armijo-Olivo, S., Magee, D. (2013). Cervical musculoskeletal impairments and temporomandibular disorders. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 3(4), e4.
- [6] Armijo-Olivo, S., Silvestre, R. A., Fuentes, J. P., da Costa, B. R., Major, P. W., Warren, S., Thie, N. M., Magee, D. J. (2012). Patients with temporomandibular disorders have increased fatigability of the cervical extensor muscles. *The Clinical Journal of Pain*, 28(1), 55–64.
- [7] Bayar, B., Güp, A. A., Özen Oruk, D., İpek Dongaz, Ö., Doğu, E., Bayar, K. (2023). Development of the postural habits and awareness scale: a reliability and validity study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 29(2), 815–820.
- [8] Bennette, C., Vickers, A. (2012). Against quantiles: categorization of continuous variables in epidemiologic research, and its discontents. *BMC Medical Research Methodology*, 12(1), 21.
- [9] Chiu, T. T., Lam, T. H., Hedley, A. J. (2005). Correlation among physical impairments, pain, disability, and patient satisfaction in patients with chronic neck pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(3), 534–540.
- [10] Cramer, H., Mehling, W. E., Saha, F. J., Dobos, G., Lauche, R. (2018). Postural awareness and its relation to pain: validation of an innovative instrument measuring awareness of body posture in patients with chronic pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19, 1–10.
- [11] Cuccia, A., Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61–66.
- [12] Çankaya, M., Taki, F. N. (2024). Comparison of postural assessment and awareness in individuals receiving posture training using the digital AI posture assessment and correction system. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 30(4), 1311–1317.
- [13] De Leeuw R, K. G. (2013). *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management (Fifth edition. ed.)*. Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, USA.
- [14] Fahmy, R. (2022). *NASM essentials of corrective exercise training (2nd edition)*. Johns and Bartlett Learning, Burlington, USA.
- [15] Gadotti, I., Hicks, K., Koscs, E., Lynn, B., Estrazulas, J., Civitella, F. (2020). Electromyography of the masticatory muscles during chewing in different head and neck postures-A pilot study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 10(2), 23–27.

- [16] Ha, S. Y., Sung, Y. H. (2020). A temporary forward head posture decreases function of cervical proprioception. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(2), 168.
- [17] Helkimo M. (1974). Studies on function and dysfunction of the masticatory system. IV. Age and sex distribution of symptoms of dysfunction of the masticatory system in Lapps in the north of Finland. *Acta Odontologica Scandinavica*, 32(4), 255–267.
- [18] Hogg-Johnson, S., van der Velde, G., Carroll, L. J., Holm, L. W., Cassidy, J. D., Guzman, J. et al. (2008). The burden and determinants of neck pain in the general population: Results of the bone and joint decade 2000–2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Spine*, 33(45), 39–51.
- [19] Jaffal, S. M. (2025). Neuroplasticity in chronic pain: insights into diagnosis and treatment. *The Korean Journal of Pain*, 38(2), 89–102.
- [20] Kent, P., Laird, R., Haines, T. (2015). The effect of changing movement and posture using motion-sensor biofeedback, versus guidelines-based care, on the clinical outcomes of people with sub-acute or chronic low back pain-a multicentre, cluster-randomised, placebo-controlled, pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16, 1–19.
- [21] Kulkarni, N., Bhandari, R., Soni, S., Palekar, T. J. (2025). MET to levator scapulae versus met to anterior scalene: comparative effects on craniovertebral angle and cervical joint position in forward head posture. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 18(1), 29–38.
- [22] Lin, G., Zhao, X., Wang, W., Wilkinson, T. (2022). The relationship between forward head posture, postural control and gait: A systematic review. *Gait & Posture*, 98, 316–329.
- [23] Lotfian, S., Fesharaki, M. J., Shahabbaspour, Z., Akbarzadeh, H., Moezy, A. (2025). The impact of forward head posture on neck muscle endurance and thickness in women with chronic neck pain: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(1), 468.
- [24] Mahmoud, N. F., Hassan, K. A., Abdelmajeed, S. F., Moustafa, I. M., Silva, A. G. (2019). The relationship between forward head posture and neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12(4), 562–577.
- [25] McLean, L. (2005). The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(6), 527–535.
- [26] Migliarese, S., White, E. (2019). Review of forward-head posture and vestibular deficits in older adults. *Current Geriatrics Reports*, 8(3), 194–201.
- [27] Moseley, G. L., Hodges, P. W. (2005). Are the changes in postural control associated with low back pain caused by pain interference?. *The Clinical Journal of Pain*, 21(4), 323–329.
- [28] Moustafa, I. M., Youssef, A., Ahbouch, A., Tamim, M., Harrison, D. E. (2020). Is forward head posture relevant to autonomic nervous system function and cervical sensorimotor control? Cross sectional study. *Gait & Posture*, 77, 29–35.
- [29] National Institute of Dental and Craniofacial Research (2018) Prevalence of TMJD and its signs and symptoms. <https://www.nidcr.nih.gov/research/data-statistics/facial-pain/prevalence>. Accessed 26 March 2020
- [30] Nejati, P., Lotfian, S., Moezy, A., Nejati, M. (2015). The study of correlation between forward head posture and neck pain in Iranian office workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 28(2), 295–303.
- [31] Neumann, D. A., Kelly, E. R. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* (Lecture notes).
- [32] Oleksy, Ł., Kielnar, R., Mika, A., Jankowicz-Szymańska, A., Bylina, D., Sołtan, J. et al. (2021). Impact of cervical spine rehabilitation on temporomandibular joint functioning in patients with idiopathic neck pain. *BioMed research international*, 2021(1), 6886373.
- [33] Oliveira, A. C., Silva, A. G. (2016). Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. *Manual therapy*, 22, 62–67.
- [34] Olmos, S. R., Kritz-Silverstein, D., Halligan, W., Silverstein, S. T. (2005). The effect of condyle fossa relationships on head posture. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 23(1), 48–52.
- [35] Özgören, Ç., Ciddi, P. K., Sahin, M. (2022). Kronik boyun ağrısında eklem pozisyon hissinin ağrı, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, hareket korkusu, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi parametreleri ile ilişkisi. *Journal of Exercise, Therapy and Rehabilitation*, 9(1), 48–58.
- [36] Pacheco, J., Raimundo, J., Santos, F., Ferreira, M., Lopes, T., Ramos, L., Silva, A. G. (2018). Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. *Somatosensory & Motor Research*, 35(2), 103–108.
- [37] Pausić, J., Pedisić, Z., Dizdar, D. (2010). Reliability of a photographic method for assessing standing posture of elementary school students. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(6), 425–431.
- [38] Pensri, C., Liang, Z., Treleaven, J., Jull, G., Thomas, L. (2025). Cervical musculoskeletal impairments in migraine and tension-type headache and relationship to pain related factors: An updated systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science & Practice*, 76, 103251.
- [39] Quek, J., Pua, Y. H., Clark, R. A., Bryant, A. L. (2013). Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Manual Therapy*, 18(1), 65–71.
- [40] Revel, M., Andre-Deshays, C., Minguet, M. (1991). Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72(5), 288–291.
- [41] Sarig Bahat, H., Levy, A., Yona, T. (2023). The association between forward head posture and non-specific neck pain: A cross-sectional study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(8), 1736–1745.
- [42] Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J. P. et al. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: Recommendations of the international RDC/TMD consortium network and orofacial pain special interest group. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 28(1), 6–27.
- [43] Shahidi, B., Haight, A., Maluf, K. (2013). Differential effects of mental concentration and acute psychosocial stress on cervical muscle activity and posture. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(5), 1082–1089.
- [44] Shetty, S. K., Katageri, A. I., Shetty, R., Ragher, M., Prabhu, U. M. (2025). Evaluation of the effect of temporomandibular joint disorders on craniocervical posture: A cross-sectional study. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 25(4), 327–333.

- [45] Silva, A. G., Johnson, M. I. (2013). Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? *Gait & Posture*, 38(2), 352-353.
- [46] Silva, A. G., Sharples, P., Johnson, M. I. (2010). Studies comparing surrogate measures for head posture in individuals with and without neck pain. *Physical Therapy Reviews*, 15(1), 12-22.
- [47] Stegenga, B., de Bont, L. G., de Leeuw, R., Boering, G. (1993). Assessment of mandibular function impairment associated with temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. *Journal of Orofacial Pain*, 7(2), 183-195.
- [48] Szeto, G. P., Straker, L., Raine, S. (2002). A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics*, 33(1), 75-84.
- [49] Tang, Y., Xu, L. L., Fan, S. (2021). Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people. *Shanghai Journal of Stomatology*, 30(2), 173-176.
- [50] Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*, 13(1), 2-11.
- [51] Więckiewicz, W., Woźniak, K., Piątkowska, D., Szyszka-Sommerfeld, L., Lipski, M. (2015). The diagnostic value of pressure algometry for temporomandibular disorders. *BioMed Research International*, 2015, 575038.
- [52] Yıldız, N. T., Alkan, A., Külünkoğlu, B. A. (2024). Validity and Reliability of the Turkish Version of Mandibular Function Impairment Questionnaire. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice* 42(2), 160-170.
- [53] Yong, M. S., Lee, H. Y. (2025). Does Forward Head Posture Influence Muscle Tone, Stiffness, and Elasticity in University Students? *Journal of Clinical Medicine*, 14(6), 1888.
- [54] Yong, M. S., Lee, H. Y., Lee, M. Y. (2016). Correlation between head posture and proprioceptive function in the cervical region. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 857-860.
- [55] Yost, O., Liverman, C. T., English, R., Mackey, S., Bond, E. C. (Eds.). (2020). *Temporomandibular Disorders: Priorities for Research and Care*. National Academies Press, USA.
- [56] Zieliński, G., Pająk-Zielińska, B., Ginszt, M. (2024). A meta-analysis of the global prevalence of temporomandibular disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 13(5), 1365.
- [57] Zokaitė, G., Lopatienė, K., Vasiliauskas, A., Smailienė, D., Trakinienė, G. (2022). Relationship between craniocervical posture and sagittal position of the mandible: A systematic review. *Applied Sciences*, 12(11), 5331.

**How to cite this article:** Damar Z, Alla Ş, Özgül B. Temporomandibular bozukluğunda baş postürüne göre postürel farkındalık, basınç ağrı eşiği, propriyosepsiyon ve çene fonksiyonelliğinin değerlendirilmesi. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 46-54. DOI: 10.29228/JOHESAM.70

# A Comparison of Nutritional Habits of Students of Sports Sciences and Health Sciences Faculties of a University

## Bir Üniversitenin Spor Bilimleri ve Sağlık Bilimleri Fakülteleri Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıklarının Karşılaştırılması

Yakup Şakir Bayrak<sup>1</sup> , Ayşe Sezer Balcı<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Mehmet Akif Ersoy University, Health Sciences Faculty, Nursing Department, Burdur, Türkiye

Sorumlu Yazar: Yakup Şakir Bayrak

E-mail: yakupsakirbayrak@gmail.com

Gönderme Tarihi: 26. 06. 2025

Kabul Tarihi: 14. 01. 2026

### ABSTRACT

**Objectives:** This study aimed to compare the nutritional habits of students from the Faculty of Sport Sciences and the Faculty of Health Sciences at a university.

**Materials and Methods:** This descriptive and comparative study included 207 students enrolled in the Faculties of Sport and Health Sciences. Data were collected using a "Sociodemographic Form" and the "Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ)," which assessed participants' sociodemographic characteristics and eating behaviors. Parametric tests were employed for data analysis.

**Findings:** Among the participants, 56% were female; 51.2% were studying in the Faculty of Sport Sciences, and 48.3% in the Faculty of Health Sciences. A total of 63.8% of students reported not eating regularly, while 42.5% stated that they most frequently skipped breakfast. According to BMI classification, 71.3% of the students were in the normal range, and 22.9% were overweight. The mean total DEBQ score was 85.05±21.65. Among the subscales, the highest mean score was observed in the Emotional Eating subscale (31.77±13.15). A significant difference was found between gender and Restrained Eating scores ( $p=0.04$ ), with women scoring higher than men. BMI was significantly associated with the total DEBQ score and the scores of the Restrained and Emotional Eating subscales ( $p<0.05$ ). Additionally, faculty-based differences were noted: students from the Faculty of Health Sciences had significantly higher total DEBQ, Restrained, and Emotional Eating scores compared to students from the Faculty of Sport Sciences ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The study concludes that eating habits vary based on factors such as faculty, gender, and BMI. Restrained and emotional eating behaviors were more common among students in the Faculty of Health Sciences. These findings highlight the need for intervention programs aimed at promoting healthier eating habits among university students.

**Keywords:** University students, nutritional habits, eating behavior, Dutch Eating Behavior Questionnaire

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma, bir üniversitenin Spor Bilimleri Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarını karşılaştırmayı amaçlamıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Tanımlayıcı ve karşılaştırmalı nitelikteki bu çalışma, Spor Bilimleri ve Sağlık Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören 207 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, katılımcıların sosyodemografik özelliklerini ve yeme davranışlarını değerlendirmek amacıyla "Sosyodemografik Bilgi Formu" ve "Hollanda Yeme Davranışı Anketi (DEBQ)" kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır.

**Bulgular:** Katılımcıların %56'sı kadındır; %51,2'si Spor Bilimleri Fakültesinde, %48,3'ü ise Sağlık Bilimleri Fakültesinde öğrenim görmektedir. Öğrencilerin %63,8'i düzenli beslenmediğini belirtirken, %42,5'i en sık kahvaltı öğününü atladığını ifade etmiştir. Beden kütle indeksi (BKİ) sınıflandırmasına göre öğrencilerin %71,3'ü normal aralıkta, %22,9'u ise fazla kilolu olarak değerlendirilmiştir. DEBQ toplam puan ortalaması 85,05±21,65 olarak bulunmuştur. Alt ölçekler arasında en yüksek puan ortalaması Duygusal Yeme alt ölçeğinde saptanmıştır (31,77±13,15). Cinsiyet ile Kısıtlayıcı Yeme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuş ( $p=0,04$ ) ve kadınların erkeklere göre daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir. BKİ ile DEBQ toplam puanı ve Kısıtlayıcı Yeme ile Duygusal Yeme alt ölçek puanları arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Ayrıca fakülteye göre farklılıklar da belirlenmiştir: Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin DEBQ toplam puanı ile Kısıtlayıcı Yeme ve Duygusal Yeme puanları, Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerine kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Çalışma, beslenme alışkanlıklarının fakülte, cinsiyet ve BKİ gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde kısıtlayıcı ve duygusal yeme davranışlarının daha yaygın olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, üniversite öğrencileri arasında daha sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik etmeye yönelik müdahale programlarına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Üniversite öğrencileri, Beslenme alışkanlıkları, Yeme davranışı, Hollanda Yeme Davranışı Anketi

## 1. INTRODUCTION

Nutrition plays a vital role in maintaining the overall health and well-being of all individuals, including university students who are in a critical period of developing lifelong health behaviors. University life often represents a transition to independent living, where dietary choices significantly influence both short – and long-term health outcomes. Regardless of academic discipline, a balanced diet contributes to improved physical performance, mental well-being, and academic success. However, students enrolled in programs related to health and sports sciences may have greater theoretical exposure to nutrition and health education, which makes them a valuable population for exploring how knowledge and awareness translate into actual eating behaviors (Werner et al., 2022; Almorie et al., 2025).

A balanced diet, along with regular physical activity, is essential for both physical and mental health, significantly influencing factors such as life expectancy and disease prevention (Almorie et al., 2025). The consumption of certain foods has been associated with either an increased or decreased risk of various health conditions, including diabetes, heart disease, and certain cancers (Keskin et al., 2016). According to the World Health Organization, a healthy diet helps to protect against malnutrition in all its forms, as well as noncommunicable diseases (NCDs), including diabetes, heart disease, stroke and cancer (World Health Organization, 2018).

The eating habits of university students have emerged as a growing concern, especially during their transition to independent living, where their nutritional decisions can significantly influence overall health (Ismail et al., 2022). Understanding the nutritional habits of university students is of great importance, as this period of life represents a critical stage for establishing long-term dietary behaviors that can influence health outcomes throughout adulthood. Balanced nutrition supports not only physical performance and recovery but also cognitive function, academic achievement, and psychological well-being. Therefore, examining the eating patterns and challenges faced by university students provides valuable insight into the broader public health implications of youth nutrition, regardless of their academic discipline or field of study (Werner et al., 2022; Almorie et al., 2025).

Research indicates that many university students frequently consume high-calorie, low-nutrient foods, such as fast food and processed snacks, which may result in deficiencies in essential nutrients, including vitamins and minerals (Torres et al., 2025; Rasheed, 2021). These poor dietary choices can have negative implications for their physical health, contributing to issues like fatigue and impaired cognitive function (Tardy et al., 2020). Moreover, the university food environment often presents challenges for students, as nutritious food options may be limited or unaffordable on campus (Li et al., 2022). Many institutions provide few affordable choices that promote healthy eating, which can exacerbate the dietary problems faced by students (Keat et al., 2024). Understanding the nutritional habits of students in sports and health sciences is essential, as they are especially aware of how diet influences physical performance and recovery. An effective nutritional plan tailored to individual

needs can enhance athletic performance and promote overall health, making it imperative to examine the dietary patterns and challenges faced by this demographic (Bozan et al., 2011).

The aim of this study was to compare the dietary habits of students in Sports Sciences and Health Sciences departments at one university. Although students in Health Sciences are not expected to demonstrate athletic performance, they, like Sport Sciences students, receive education emphasizing healthy lifestyle practices (Tazeoğlu et al., 2020; Göral ve Yıldırım, 2022). Therefore, comparing these two groups enables a meaningful examination of how distinct academic orientations clinical versus performance-based affect eating behaviors and nutritional awareness. This study contributes to the existing literature by comparing the eating behaviors of students from two distinct yet health-related disciplines Sport Sciences and Health Sciences. While both groups are expected to possess nutrition-related knowledge, the contextual applications of such knowledge differ substantially. By identifying variations in dietary habits between these student populations, this research addresses a gap in understanding how educational context and professional orientation shape eating behavior patterns among future health professionals.

Research questions:

1. What are the dietary habits of the students of the Faculty of Sport Sciences of the University?
2. What are the dietary habits of the students of the Faculty of Health Sciences of the University?
3. Is there a difference between the dietary habits of the students of the Faculty of Sport Sciences and the Faculty of Health Sciences of the University?

## 2. METHODS

### 2.1. Research Design

A descriptive and comparative research design was utilized in this study.

### 2.2. Study Variables

Dependent Variable: DEBQ scale score.

Independent Variables: Department, gender, academic year, income level, place of residence, BMI, and general dietary habits (Ismail et al., 2022; Torres et al., 2025; Telleria-Aramburu et al., 2022).

### 2.3. Study Sample

The target population consisted of all students enrolled in the Faculty of Sport and Health Sciences at a university (N=1000). Using a 95% confidence level and a 5% margin of error, the required sample size was determined as 278. The sample size was calculated using the formula for a known population:  $n = N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / ((N-1) \cdot d^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p))$ . The sample was selected through proportional stratified sampling to ensure representation from both faculties based on their

student ratios. This approach was adopted to enhance the representativeness of the sample while minimizing bias.

## 2.4. Data Collection Tools

Data were collected using a Sociodemographic Information Form and the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ).

**Sociodemographic Information Form:** This form, developed by the researchers based on a review of the relevant literature, consists of 12 questions assessing students' demographic characteristics and dietary behaviors.

**Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ):** It was originally developed by Van Strien et al. (1986) and the Turkish adaptation and validation of the scale were conducted by Bozan, Baş, and Aşçı in 2011. The DEBQ consists of 33 items scored on a five-point Likert scale (1 = "never" to 5 = "very often"), yielding a total score range between 33 and 165. Each subscale Emotional Eating, External Eating, and Restrained Eating reflects specific behavioral tendencies. Higher scores indicate stronger inclinations toward that eating behavior (e.g., more frequent emotional or restrained eating patterns). In the DEBQ, each subscale measures distinct aspects of eating behavior. *Restrained Eating* refers to the conscious limitation of food intake to control body weight or prevent weight gain. *Emotional Eating* reflects eating in response to negative emotions such as stress, sadness, or anxiety, while *External Eating* represents eating triggered by external cues such as the sight or smell of food. Higher scores in each subscale indicate a stronger tendency toward that particular eating behavior pattern. For instance, a higher score on the Restrained Eating subscale reflects more frequent dietary restriction practices, whereas higher Emotional Eating scores indicate a greater likelihood of eating in response to emotional stimuli. The internal consistency reliability (Cronbach's alpha) for the original scale was reported as 0.95 for emotional eating, 0.81 for external eating, and 0.95 for restrained eating (Bozan et al., 2011). Higher scores indicate an increased tendency toward emotional eating behaviors. In the present study, the internal consistency of the Turkish version of the DEBQ was confirmed with Cronbach's alpha coefficients of 0.92 for Emotional Eating, 0.83 for External Eating, 0.90 for Restrained Eating, and 0.94 for the total scale, indicating excellent reliability.

## 2.5. Data Collection Procedure

Following the approval from the ethics committee, data collection was conducted online using Google Forms. The process was scheduled to take place over a one-month period.

## 2.6. Ethical Considerations

The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of the relevant university (Approval Date: 05.02.2025, Decision Number: GO 2025/914). The research adheres to both national and international ethical standards, including the Helsinki Declaration and institutional ethics guidelines. Participation was entirely voluntary, and all

respondents received detailed information regarding the study's purpose and procedures before providing consent.

## 2.7. Data Analysis

Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics V21.0. Descriptive statistics (frequency, percentage, mean) were used to summarize the data. The Kolmogorov-Smirnov Z test was applied to check data normality. Since the data followed a normal distribution, parametric tests were used for comparisons. One-Way ANOVA and independent samples t-tests were conducted to analyze differences in DEBQ scores based on independent variables. The significance level was set at  $p < 0.05$ .

## 3. RESULTS

Of the students who participated in the study, 56% were women; 51.2% were enrolled in the Faculty of Sports Sciences, while 48.3% were studying in Health Sciences. The majority of students (55.1%) reported a monthly income of approximately 5000 TL, and 46.9% resided in dormitories. A significant proportion of students (63.8%) indicated that they did not follow a regular eating pattern, while 42.5% reported skipping meals, particularly breakfast. The primary reasons for skipping meals included lack of appetite, being late for school, and time constraints.

Regarding Body Mass Index (BMI) classifications, 71.3% of the students had a normal BMI, while 22.9% were classified as overweight (Table 1).

**Table 1.** Sociodemographic Data (n=207)

| Variable                       |                      | Count (n) | Percentage (%) |
|--------------------------------|----------------------|-----------|----------------|
| Gender                         | Male                 | 91        | 44.0           |
|                                | Female               | 116       | 56.0           |
| Department                     | Sports Sciences      | 107       | 51.2           |
|                                | Health Sciences      | 100       | 48.3           |
| Income Level (TL)              | 0-5000 TL            | 114       | 55.1           |
|                                | 5001-10,000 TL       | 63        | 30.4           |
|                                | 10.001-50.000 TL     | 30        | 14.5           |
| Residence                      | With family at home  | 52        | 25.1           |
|                                | With friends at home | 31        | 15.0           |
|                                | Alone at home        | 27        | 13.0           |
|                                | In dormitory         | 97        | 46.9           |
| Regular Eating                 | Yes                  | 75        | 36.2           |
|                                | No                   | 132       | 63.8           |
| Number of Main Meals           | 3 meals              | 52        | 25.1           |
|                                | 2 meals              | 155       | 74.9           |
| Skipping Meals                 | Sometimes            | 73        | 35.3           |
|                                | Yes                  | 88        | 42.5           |
|                                | No                   | 46        | 22.2           |
| If Yes, Which Meal is Skipped? | Breakfast            | 88        | 42.5           |
|                                | Lunch                | 69        | 33.3           |
|                                | Dinner               | 10        | 4.8            |
| BMI Group                      | Underweight          | 11        | 5.9            |
|                                | Normal weight        | 134       | 71.3           |
|                                | Overweight           | 43        | 22.9           |

The mean scores of the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) and its subscales are presented in Table 2. The overall mean DEBQ score was  $85.05 \pm 21.65$ . Among the subscales, the highest mean score was observed in the emotional eating subscale ( $31.77 \pm 13.15$ ) (Table 2).

**Table 2.** DEBQ Scale and Subscale Score Averages

| N                                                                                                                                              | Minimum | Maximum | Mean   | Standard Deviation |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|--------------------|
| DEBQTOTAL                                                                                                                                      | 207     | 33.00   | 143.00 | 85.0531            |
| Restrained Eating Subscale (RES)                                                                                                               | 207     | 10.00   | 50.00  | 24.8696            |
| Emotional Eating Subscale (EES)                                                                                                                | 207     | 13.00   | 65.00  | 31.7778            |
| External Eating Subscale (EXES)                                                                                                                | 207     | 10.00   | 50.00  | 28.4058            |
| DEBQ = Dutch Eating Behavior Questionnaire, RES = Restrained Eating Subscale, EES = Emotional Eating Subscale, EXES = External Eating Subscale |         |         |        |                    |

The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) and its subscales were analyzed in relation to the students' socio-demographic characteristics. A statistically significant difference was found between gender and the mean scores of the Restrained Eating subscale ( $p = 0.04$ ), with female students scoring higher than male students. This indicates a stronger tendency toward dietary restriction to control or

maintain body weight. However, there was no statistically significant difference between gender and the mean scores of the DEBQ, Emotional Eating subscale, or External Eating subscale ( $p > 0.05$ ).

A statistically significant difference was observed between Body Mass Index (BMI) and the mean scores of the DEBQ, Restrictive Eating subscale, and Emotional Eating subscale ( $p < 0.05$ ). Specifically, students classified as having moderate obesity had higher mean scores on the DEBQ and all subscales compared to underweight students. In contrast, there was no statistically significant difference between BMI and the mean scores of the External Eating subscale ( $p = 0.07$ ).

Furthermore, a statistically significant difference was found between students' academic departments and the mean scores of the DEBQ and its subscales ( $p < 0.05$ ). Students in the Faculty of Health Sciences demonstrated higher mean scores on the DEBQ, as well as on the Restrained Eating and Emotional Eating subscales, compared to their counterparts in the Faculty of Sports Sciences.

A statistically significant difference was found between income level and the mean scores of the Restrained Eating subscale ( $p = 0.02$ ). However, no significant differences were observed between income level and the total DEBQ score, Emotional Eating subscale, or External Eating subscale scores ( $p > 0.05$ ). Similarly, meal frequency was not significantly associated with the mean scores of the Emotional Eating subscale ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

**Table 3.** Comparison of DEBQ Scale and Subscale Score Averages

|                                                                                                                                                                                                         | DEBQTOTAL         | RES              | EES               | EXES               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Male (n=91)                                                                                                                                                                                             | 82.90 $\pm$ 21.78 | 23.34 $\pm$ 9.02 | 31.36 $\pm$ 12.30 | 28,1978 $\pm$ 7.77 |
| Female (n=116)                                                                                                                                                                                          | 86.74 $\pm$ 21.49 | 26.06 $\pm$ 9.75 | 32.10 $\pm$ 13.82 | 28,5690 $\pm$ 8.69 |
| Statistics                                                                                                                                                                                              | t=1.268, p=0.20   | t=-2.063, p=0.04 | t=-0.401, p=0.68  | t=-.319 p=0,75     |
| BMI                                                                                                                                                                                                     |                   |                  |                   |                    |
| Underweight (n=11)                                                                                                                                                                                      |                   |                  |                   |                    |
| 71.36 $\pm$ 16.96                                                                                                                                                                                       |                   |                  |                   |                    |
| 15.72 $\pm$ 4.90                                                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |                    |
| 28.81 $\pm$ 10.03                                                                                                                                                                                       |                   |                  |                   |                    |
| 26.81 $\pm$ 7.16                                                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |                    |
| Normal weight (n=134)                                                                                                                                                                                   | 83.49 $\pm$ 21.35 | 25.42 $\pm$ 9.66 | 30.52 $\pm$ 13.33 | 27.54 $\pm$ 5.04   |
| Overweight (n=43)                                                                                                                                                                                       | 93.27 $\pm$ 22.47 | 25.90 $\pm$ 8.94 | 36.69 $\pm$ 13.10 | 30.67 $\pm$ 8.47   |
| Statistics                                                                                                                                                                                              | F=5.789, p=0.00   | F=5.800, p=0.00  | F=3.91, p=0.02    | F=2.60, p=0.07     |
| Department                                                                                                                                                                                              |                   |                  |                   |                    |
| Sports Sciences (n=106)                                                                                                                                                                                 | 79.72 $\pm$ 22.19 | 23.47 $\pm$ 9.35 | 29.50 $\pm$ 12.87 | 26.74 $\pm$ 8.68   |
| Health Sciences (n=100)                                                                                                                                                                                 | 90.56 $\pm$ 19.75 | 26.30 $\pm$ 9.55 | 30.11 $\pm$ 13.13 | 30.15 $\pm$ 7.53   |
| Statistics                                                                                                                                                                                              | t=-3.692, p=0.00  | t=-2.14, p=0.03  | t=2.53, p=0.01    | t=-2.99, p=0.00    |
| Income Level (TL)                                                                                                                                                                                       |                   |                  |                   |                    |
| 0-5000 TL                                                                                                                                                                                               | 83.74 $\pm$ 22.81 | 23.27 $\pm$ 8.94 | 31.61 $\pm$ 13.53 | 28.85 $\pm$ 7.84   |
| 5001-10,000 TL                                                                                                                                                                                          | 85.79 $\pm$ 18.48 | 27.15 $\pm$ 9.64 | 31.88 $\pm$ 11.98 | 26.74 $\pm$ 7.84   |
| 10,001-50,000 TL                                                                                                                                                                                        | 88.46 $\pm$ 23.52 | 24.86 $\pm$ 9.51 | 32.16 $\pm$ 14.38 | 30.16 $\pm$ 10.29  |
| Statistics                                                                                                                                                                                              | F=0.61, p=0.54    | F=3.79, p=0.02   | F=0.024, p=0.09   | F=2.13, p=0.13     |
| DEBQTOTAL= The Dutch Eating Behavior Questionnaire, RES= Restrained Eating Scale, Emotional Eating Scale= EES, External Eating Scale= EXES, t = Independent Sample Test, F = One-Way ANOVA test, p<0.05 |                   |                  |                   |                    |

#### 4. DISCUSSION

The findings of this study offer valuable insights into the nutritional behaviors and eating attitudes of university students enrolled in the Faculties of Sports Sciences and Health Sciences. The results reveal that a significant proportion of students do not adhere to a regular eating pattern and frequently skip meals, particularly breakfast, due to factors such as loss of appetite, time constraints, or being late for classes. Consistent with the literature, similar studies have reported that students' busy academic schedules negatively impact their regular eating habits (Oluk et al., 2011; Onurlubaş et al., 2015).

A key finding of this study is that 71.3% of the students had a normal Body Mass Index (BMI), while 22.9% were classified as overweight. These results are consistent with previous research, which suggests that while a majority of university students tend to fall within the normal BMI range, a considerable proportion are overweight, especially in populations characterized by sedentary lifestyles (Tazeoğlu et al., 2020). The association between BMI and dietary behaviors is further supported by the significant differences observed in the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) scores, where students with higher BMI exhibited increased restrictive and emotional eating tendencies. This finding is consistent with studies suggesting that individuals with higher BMI are more likely to engage in restrictive eating behaviors in an effort to manage their weight, while also demonstrating emotional eating tendencies in response to stress and negative emotions (Karanfil et al., 2024; Tazeoğlu et al., 2020; Ayyıldız et al., 2021).

Another noteworthy result is the relationship between gender and restrictive eating behavior, with female students scoring significantly higher than male students in the restrictive eating subscale of the DEBQ. This result is in line with the literature, where female students often report higher levels of restrictive eating due to sociocultural influences and body image concerns (Yong et al., 2021). However, no significant gender differences were found in emotional or external eating scores, suggesting that both male and female students may experience similar triggers for non-restrictive eating behaviors (Tazeoğlu et al., 2020; Selen and Ozkan, 2024).

Interestingly, although body image and external appearance are typically more emphasized among sports students due to performance and physique expectations, students from the Faculty of Health Sciences obtained higher Restrained Eating scores. This finding may suggest that the motivation for dietary restraint among health students is driven less by aesthetic or performance concerns and more by cognitive awareness of nutrition and health principles acquired through their academic training. Their heightened knowledge of dietary guidelines and disease prevention may encourage stricter self-regulation of eating behaviors. However, excessive dietary restriction without professional supervision could also reflect maladaptive health control attitudes, a phenomenon previously observed in populations

with high health literacy (Yong et al., 2021; Selen and Ozkan, 2024).

This study also highlighted a clear association between students' academic disciplines and their eating behaviors. Werner et al. (2022) reported that 46.4% of students at the Faculty of Sports Sciences had a high level of general nutrition knowledge. Another study found that students at the faculty of sports sciences had above-average attitudes toward healthy nutrition (Werner et al., 2022; Tazeoğlu et al., 2020). All these results may be due to the fact that sports sciences students take courses that are focused on nutrition and sports due to the department they study. It may also be thought that students studying in the field of health have difficulty fully adapting to healthy nutrition practices despite their awareness of nutrition. One possible explanation for the higher rate of breakfast skipping among Health Sciences students may be the early start times of their clinical internships and practical training sessions on most weekdays. Similar findings have been reported in previous studies indicating that early morning academic or clinical schedules limit students' ability to maintain regular breakfast routines (Ismail et al., 2022).

Dietary behaviors were also influenced by financial status, as students with lower income levels demonstrated significantly higher restrictive eating scores. This suggests that financial constraints may limit students' ability to access diverse and nutritious foods, leading to restrictive eating patterns. However, no significant relationship was found between income and emotional or external eating behaviors, indicating that financial status primarily influences food restriction rather than emotional responses to eating. These findings align with studies showing that food insecurity and financial stress are associated with altered dietary habits among university students (Göral ve Yıldırım, 2022).

In contrast, no significant association was found between meal frequency and emotional eating, suggesting that students who skip meals do not necessarily engage in higher emotional eating behaviors. This finding differs from some previous studies that have linked irregular meal patterns with emotional eating tendencies. Further research is needed to explore the complex relationship between meal frequency and emotional responses to food, considering additional factors such as psychological stress and lifestyle habits.

#### 5. CONCLUSION

These findings emphasize the need for targeted interventions to promote healthy eating habits among university students. Educational programs focusing on practical nutrition strategies and time management for meal planning could be beneficial in reducing restrictive and emotional eating behaviors. Universities should also consider enhancing the availability of affordable and nutritious food options on campus to address financial constraints that may contribute to unhealthy dietary practices. Future research should further investigate the longitudinal impact of these

eating behaviors on students' overall health and academic performance. Additionally, intervention studies exploring the effectiveness of tailored nutritional education programs for different academic disciplines could provide valuable insights into strategies for improving dietary habits among university populations.

## REFERENCES

- [1] Almoraie, N. M., Alothmani, N. M., Alomari, W. D., Al-Amoudi, A. H. (2025). Addressing nutritional issues and eating behaviours among university students: a narrative review. *Nutrition research reviews*, 38(1), 53-68.
- [2] Ayyıldız, F., Ülker, İ., Yıldırım, H. (2021). Hedonik açlık ve yeme davranışı ilişkisinin farklı beden kütlelerine yansımaları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 49(2), 9-17.
- [3] Bozan, N., Baş, M., Aşçı, F.H. (2011). Psychometric properties of Turkish version of Dutch Eating Behaviour Questionnaire (DEBQ): preliminary results. *Appetite*, 56(3), 564-566.
- [4] Göral, K., Yıldırım, D. (2022). Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumlarının branş farklılıklarına göre araştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(1), 58-69.
- [5] Ismail, L. C., Osaili, T. M., Mohamad, M. N., Hashim, M., Stojanovska, L., Al Daour, R. et al. (2022). Psychosocial factors affecting dietary habits of university students: A cross-sectional study. *Heliyon*, 8(6), e09768.
- [6] Karanfil, S.S., Dilsiz, G., Demircan, N. (2024). Sağlık çalışanlarının yeme davranışlarının Hollanda Yeme Davranışı Anketi (DEBQ) ile değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 18(4), 388-396.
- [7] Keat, J., Dharmayani, P.N.A., Mihrshahi, S., (2024). Benchmarking the university campus food environment and exploring student perspectives about food insecurity and healthy eating: a case study from Australia. *BMC Public Health*, 24(1), 1245. <https://doi.org/10.1186/s12889.024.18664-x>
- [8] Keskin, Ö.D.Y., Bayram, L., Bostancı, Ö., Kabadayı, M. (2016). An evaluation of dietary and exercising habits of the students studying in the Faculty of Sports Sciences. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 5(4), 21-32.
- [9] Li, X., Braakhuis, A., Li, Z., Roy, R. (2022). How does the university food environment impact student dietary behaviors? A systematic review. *Frontiers in nutrition*, 9, 840818.
- [10] Oluk, E.A., Oluk, S., Davaslıoğlu, E.N. (2011). Ege Üniversitesi öğrencilerinin öğün düzenleri ve yemeklik baklagil tüketim durumları (Meal layout of Aegean University students and edible beans consumption). *Celal Bayar University Journal of Science*, 7(2): 41-50.
- [11] Onurlubaş, E., Doğan, H.G., and Demirkıran, S. (2015). Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 32(3), 61-69.
- [12] Rasheed, S., Aslam, M., Ejaz, M., Fakhar, A., Asif, A., Amir, H., Khalid, S. (2021). Association of unhealthy food practices with nutritional status of adolescents. *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research*, 33(2), 25766-25778.
- [13] Selen, H., Özkan, E. (2024). Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin psikometrik özellikleri ile yeme farkındalıklarının değerlendirilmesi: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi örneği. *Nuh'un Gemisi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-13.
- [14] Tardy, A. L., Pouteau, E., Marquez, D., Yılmaz, C., Scholey, A. (2020). Vitamins and minerals for energy, fatigue and cognition: a narrative review of the biochemical and clinical evidence. *Nutrients*, 12(1), 228.
- [15] Tazeoğlu, A., Ayten, Ş., Tazeoğlu, D.T. (2020). Üniversite öğrencilerinin yeme davranışlarının Hollanda Yeme Davranışı Anketi (DEBQ) ile değerlendirilmesi: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi örneği. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 11(5), 429-435.
- [16] Telleria-Aramburu, N., Arroyo-Izaga, M. (2022). Risk factors of overweight/obesity-related lifestyles in university students: results from the EHU12/24 study. *British Journal of Nutrition*, 127(6), 914-926.
- [17] Torres, K., Cáceres-Durán, M. A., Orellana, C., Osorio, M., Simón, L. (2025). Nutritional imbalances among university students and the urgent need for educational and nutritional interventions. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1551130.
- [18] Werner, E. N., Guadagni, A. J., Pivarnik, J. M. (2022). Assessment of nutrition knowledge in division I college athletes. *Journal of American College Health*, 70(1), 248-255.
- [19] World Health Organization. (2018). Healthy diet. Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/healthy-diet-factsheet394>
- [20] Yong, C., Liu, H., Yang, Q., Luo, J., Ouyang, Y., Sun, M., Xi, Y., Xiang, C., Lin, Q. (2021). The relationship between restrained eating, body image, and dietary intake among university students in China: A cross-sectional study. *Nutrients*, 13, 990.

**How to cite this article:** Bayrak YŞ, Balcı AS. A comparison of nutritional habits of students of sports sciences and health sciences faculties of a university. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 55-60. DOI: 10.29228/JOHESAM.71

# Awareness and Knowledge of Human Papillomavirus, Human Papillomavirus Vaccination, and Cervical Cancer Precursors among Healthcare Workers

## Sağlık Çalışanlarının Human Papillomavirus (HPV) ve HPV Aşısına İlişkin Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri: Kesitsel Bir Çalışma

Niyazi Barış Sarı<sup>1</sup>, Eylül Karagöz<sup>1</sup>, Burak Cakmak<sup>1</sup>, Sıdika Sibel Gülova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Health Sciences, Şişli Hamidiye Etfal Research and Training Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, İstanbul, Türkiye

**Sorumlu Yazar:** Burak Cakmak

**E-mail:** burakcakmak95@gmail.com

**Gönderme Tarihi:** 02.10.2025

**Kabul Tarihi:** 06.05.2026

### ABSTRACT

**Objectives:** This study assessed HPV-related knowledge among obstetricians, non-obstetric physicians, and midwives. The primary outcome was the difference in knowledge scores across professional groups.

**Material and Methods:** This cross-sectional study was conducted at a tertiary care hospital between December 2024 and January 2025. A total of 195 healthcare workers (65 obstetricians, 65 non-obstetric physicians, and 65 midwives) completed a structured 45-item questionnaire, including 33 items on HPV knowledge. Group comparisons were performed using chi-square, Kruskal-Wallis, and Mann-Whitney U tests as appropriate, with  $p < 0.05$  considered statistically significant.

**Findings:** Knowledge scores differed significantly across groups ( $p < 0.001$ ). Median knowledge scores were 19 (IQR 17–20) in obstetricians, 17 (IQR 17–18) in non-obstetric physicians, and 17 (IQR 16–18) in midwives. Among midwives, 43% had received the HPV vaccine and 38.4% had recommended it, while 89.2% reported insufficient knowledge. Among non-obstetric physicians, 53% were vaccinated and 81% had recommended the vaccine, yet 96.9% reported inadequate knowledge. In contrast, 66% of obstetricians had been vaccinated and 98.3% had recommended the vaccine. Obstetricians demonstrated higher correct-response rates on key items, particularly regarding the asymptomatic nature of HPV and its association with persistent infection.

**Conclusion:** HPV-related knowledge remains suboptimal among healthcare professionals, particularly midwives and non-obstetric physicians. These findings highlight the need for targeted educational interventions. However, the results should be interpreted cautiously due to the cross-sectional design.

**Keywords:** Papillomavirus Infections; Papillomavirus Vaccines; Uterine Cervical Neoplasms; Midwifery; Health Knowledge, Attitudes, Practice; Healthcare Personnel

### ÖZ

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı, sağlık çalışanlarının serviks kanseri öncülü Human Papilloma Virüsü (HPV) ve HPV aşısı hakkındaki bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını değerlendirmektir. HPV'ye ilişkin farkındalık, toplum sağlığını geliştirmek ve aşılanma oranlarını artırmak açısından kritik öneme sahiptir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu kesitsel tanımlayıcı çalışma, Aralık 2024 - Ocak 2025 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yürütüldü. Kadın doğum uzmanı, diğer branş doktorları ve ebelerden oluşan 195 sağlık çalışanı yapılandırılmış bir anketi gönüllü olarak doldurdu. Anket, sosyodemografik bilgiler ile HPV hakkında bilgi düzeyini ölçen toplam 45 sorudan oluşmaktaydı. Veriler SPSS 28.0 programında analiz edildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare testi, ANOVA ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. G\*Power ile yapılan analizde çalışma gücünün %80 olduğu belirlendi.

**Bulgular:** Ebelerin %43'ü HPV aşısı yaptırdığını, %38,4'ü bir yakınına önerdiğini, ancak %89,2'sinin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını belirtmiştir. Kadın doğum dışı doktorların %53'ü aşı yaptırmış, %81'i önermiş; %95'i ise yeterli bilgiye sahip olmadığını ifade etmiştir. Kadın doğum uzmanlarının %66'sı aşı yaptırmış, %98,3'ü önermiştir. HPV'nin asemptomatik seyri ve tedavi edilemezliği gibi bilgileri en doğru bilen grup, istatistiksel olarak anlamlı şekilde kadın doğum uzmanları olmuştur ( $p < 0,05$ ).

**Sonuç:** Sağlık çalışanlarının HPV ve HPV aşısına dair bilgi düzeyleri yetersizdir. Özellikle kadın doğum dışı hekimler ve ebeler için hedeflenmiş eğitim programları geliştirilmesi, toplumsal farkındalık ve aşılanma oranlarını artırmada etkili olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Papillomavirüs Enfeksiyonları; Papillomavirüs Aşıları; Rahim Ağzı Neoplazmları; Ebelik; Sağlık Bilgisi, Tutumları, Uygulamaları; Sağlık Personeli

## 1. INTRODUCTION

Cervical cancer remains one of the most common gynecologic cancers worldwide, ranking fourth among cancers in women (Brisson & Drolet, 2019). Approximately 95% of cases are attributable to persistent infection with high-risk types of human papillomavirus (HPV), making HPV the primary etiological factor (Kusakabe et al., 2023). The burden of HPV-related disease is disproportionately higher in developing countries, accounting for nearly 85% of cases (Kombe et al., 2021). In Türkiye, cervical cancer is among the most common gynecologic malignancies and tends to affect relatively younger women (Gültekin et al., 2017).

HPV vaccination and effective screening programs initiated during adolescence and early adulthood are essential strategies for reducing the incidence of cervical cancer (Ellingson et al., 2023). Healthcare professionals play a central role in implementing these preventive strategies and influencing public attitudes toward vaccination. In settings such as Türkiye, where healthcare professionals are highly trusted, their level of knowledge directly affects vaccine uptake and public health outcomes (Turhan et al., 2019; Çakır et al., 2021).

Previous studies have evaluated HPV-related knowledge among healthcare professionals; however, most have focused on single professional groups or limited sample sizes, restricting comparative insights. Moreover, data comparing knowledge levels across different healthcare professional groups remain limited and inconsistent (Thompson et al., 2020).

The present study provides a comparative evaluation of HPV-related knowledge among obstetricians, non-obstetric physicians, and midwives within the same institutional setting. This design allows for a more comprehensive assessment of interprofessional differences and identification of potential knowledge gaps.

We hypothesized that knowledge levels would differ significantly between professional groups, with obstetricians demonstrating higher levels due to their direct involvement in cervical cancer screening, diagnosis, and vaccination practices.

## 2. METHODS

### 2.1. Study Design and Setting

This was a cross-sectional, analytical study conducted between December 3, 2024, and January 3, 2025 at Şişli Hamidiye Etfal Training and Research Hospital (Seyrantepe and Sarıyer campuses) in Istanbul, Türkiye.

### 2.2. Participants

The study population consisted of healthcare workers categorized into three groups: obstetricians and gynecologists, physicians from other departments, and midwives. Participants were recruited using a convenience sampling approach through direct contact within clinical departments during working hours.

Inclusion criteria were: age  $\geq 18$  years, employment as a healthcare professional, and completion of the questionnaire. Exclusion criteria included age  $< 18$  years and incomplete responses.

Due to the convenience sampling and voluntary participation, the exact number of individuals approached could not be

recorded; therefore, a response rate could not be calculated. Due to the convenience sampling design, potential selection bias cannot be excluded, as participants who agreed to participate may differ systematically from those who did not.

Sample size was calculated using G\*Power (version 3.1.6) based on a one-way ANOVA model comparing three independent groups. Assuming a large effect size ( $f = 0.40$ ),  $\alpha = 0.05$ , and 95% power, the required sample size was 195 participants (65 per group).

### 2.3. Data Collection and Instruments

Data were collected using a 45-item questionnaire consisting of a sociodemographic section and the HPV Knowledge Scale. The scale has been validated in the Turkish population with excellent internal consistency (Cronbach's  $\alpha = 0.91$ ). Internal consistency in the present sample was reassessed and yielded a Cronbach's  $\alpha$  of 0.67 (95% CI: 0.59–0.73), indicating acceptable reliability for a multidimensional knowledge scale administered to a heterogeneous professional sample.

The HPV knowledge section included 33 items. Each correct response was scored as 1, and incorrect or “do not know” responses as 0. Total scores ranged from 0 to 33, with higher scores indicating greater knowledge. The primary outcome was the total HPV knowledge score.

### 2.4. Ethical Considerations

Ethical approval was obtained from the Şişli Hamidiye Etfal Clinical Research Ethics Committee (Approval No: 4641). All procedures were conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from all participants.

### 2.5. Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using SPSS version 28.0. Continuous variables were expressed as median (IQR) or mean  $\pm$  SD, and categorical variables as frequencies and percentages. Normality was assessed using the Kolmogorov–Smirnov test. In addition, visual inspection methods (histograms and Q–Q plots) were used to support the assessment of normality. Continuous variables were compared using the Kruskal–Wallis test, followed by Mann–Whitney U test for pairwise analyses. Categorical variables were analyzed using the chi-square test or Fisher's exact test, as appropriate. The two-proportion z-test was used for pairwise comparison of proportions when sample sizes were sufficiently large to meet normal approximation assumptions.

A two-sided p-value  $< 0.05$  was considered statistically significant. A pre-specified statistical analysis plan was followed.

## 3. RESULTS

### 3.1. Sociodemographic Characteristics

The participants' demographic background was assessed by asking where they had spent most of their lives. Among midwives, 49.2% reported spending most of their lives in the Marmara region, followed by 12.3% in Central Anatolia and 7.6% in the Aegean. The remaining participants were distributed across other regions of Türkiye and abroad. Among obstetricians, 61.5% had spent most of their lives in Marmara,

followed by 13.8% in Central Anatolia, 10.7% in the Aegean, and 7.6% in the Black Sea region. Similarly, among non-obstetric physicians, 66% were from the Marmara region, 10.7% from the Aegean, and 9.2% from Central Anatolia (Table 1).

All sociodemographic characteristics are summarized in Table 1. All midwives were female. Significant differences were observed between groups in terms of age, years of professional experience, and income distribution (Table 1).

### 3.2. HPV Vaccination and Knowledge-related Variables

HPV vaccination rates were 43% among midwives, 53% among non-obstetric physicians, and 66% among obstetricians. Recommendation rates were 38.4%, 81%, and 98.3%, respectively. A high proportion of midwives (89.2%) and non-obstetric physicians (96.9%) reported insufficient knowledge, whereas 95.4% of obstetricians considered themselves knowledgeable. Across all groups, the most commonly reported source of information was formal medical education during faculty training

(80–100%), followed by professional associations, conferences, the internet, and the media. Willingness to receive further information differed significantly between groups ( $p < 0.001$ ), being highest among midwives (98.5%) and obstetricians (93.8%), but substantially lower among non-obstetric physicians (64.6%).

### 3.3. Comparison of HPV Knowledge Scores

The HPV Knowledge Scale was used to assess participants' knowledge. The two-proportion z-test was used for pairwise comparisons of correct response rates for individual knowledge items. There was no statistically significant difference between midwives and non-obstetric physicians ( $p = 0.8182$ ). Obstetricians had significantly higher correct-answer rates compared to both midwives and non-obstetric physicians ( $p < 0.05$ ). Analyses were conducted for all 33 items; however, only those with statistically significant differences are presented in Table 2. Obstetricians consistently showed higher correct-response rates, particularly on items related to HPV transmission, diagnostic interpretation, and vaccination ( $p < 0.05$ ).

**Table 1:** Sociodemographic and HPV-related characteristics of participants by professional group ( $n=195$ )

| Variable                                     | Obstetricians (n=65) | Non-obstetric Physicians (n=65) | Midwives (n=65) | p-value     |
|----------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| Age (years), median (IQR)                    | 31 (29–35)           | 33 (29–39)                      | 29 (28–32)      | $p < 0.001$ |
| Years of experience, median (IQR)            | 5 (4–8)              | 3 (3–8)                         | 4 (4–7)         | $p = 0.375$ |
| Gender, n (%)                                |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ Female                                     | 49 (75.4)            | 37 (56.9)                       | 65 (100.0)      |             |
| □ Male                                       | 16 (24.6)            | 28 (43.1)                       | 0 (0.0)         |             |
| Marital status, n (%)                        |                      |                                 |                 | $p = 0.353$ |
| □ Married/Living together                    | 34 (52.3)            | 41 (63.1)                       | 41 (63.1)       |             |
| □ Not married (single/divorced/widowed)      | 31 (47.7)            | 24 (36.9)                       | 24 (36.9)       |             |
| Having children, n (%)                       |                      |                                 |                 | $p = 0.421$ |
| □ Yes                                        | 11 (16.9)            | 17 (26.2)                       | 13 (20.0)       |             |
| □ No                                         | 54 (83.1)            | 48 (73.8)                       | 52 (80.0)       |             |
| Smoking status, n (%)                        |                      |                                 |                 | $p = 0.003$ |
| □ Yes                                        | 25 (38.5)            | 19 (29.2)                       | 8 (12.3)        |             |
| □ No                                         | 40 (61.5)            | 46 (70.8)                       | 57 (87.7)       |             |
| Monthly income, n (%)                        |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ <50,000 TL                                 | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                         | 0 (0.0)         |             |
| □ 50,000–75,000 TL                           | 3 (4.6)              | 0 (0.0)                         | 2 (3.0)         |             |
| □ 75,000–100,000 TL                          | 8 (12.3)             | 0 (0.0)                         | 62 (95.5)       |             |
| □ >100,000 TL                                | 54 (83.1)            | 65 (100.0)                      | 1 (1.5)         |             |
| HPV vaccination status, n (%)                |                      |                                 |                 | $p = 0.030$ |
| □ Yes                                        | 43 (66.2)            | 35 (53.8)                       | 28 (43.1)       |             |
| □ No                                         | 22 (33.8)            | 30 (46.2)                       | 37 (56.9)       |             |
| HPV vaccine recommendation, n (%)            |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ Yes                                        | 64 (98.5)            | 53 (81.5)                       | 25 (38.5)       |             |
| □ No                                         | 1 (1.5)              | 12 (18.5)                       | 40 (61.5)       |             |
| Self-reported HPV knowledge, n (%)           |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ Sufficient                                 | 62 (95.4)            | 2 (3.1)                         | 7 (10.8)        |             |
| □ Insufficient                               | 3 (4.6)              | 63 (96.9)                       | 58 (89.2)       |             |
| Would like more information about HPV, n (%) |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ Yes                                        | 61 (93.8)            | 42 (64.6)                       | 64 (98.5)       |             |
| □ No                                         | 4 (6.2)              | 23 (35.4)                       | 1 (1.5)         |             |
| Education level, n (%)                       |                      |                                 |                 | $p < 0.001$ |
| □ Bachelor's degree                          | 0 (0.0)              | 0 (0.0)                         | 64 (98.5)       |             |
| □ Master's/Doctorate                         | 65 (100.0)           | 65 (100.0)                      | 1 (1.5)         |             |

Note: Data are presented as n (%) or median (IQR). Continuous variables were compared using the Kruskal–Wallis test. Categorical variables were compared using the chi-square test or Fisher's exact test where appropriate.  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Table 2.** Selected HPV knowledge items demonstrating differences between professional groups

| HPV Knowledge Item                                 | Obstetricians (%) | Non-obstetric Physicians (%) | Midwives (%) | p-value   |
|----------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|-----------|
| HPV infection can remain asymptomatic for years    | 100               | 86                           | 92           | p=0.009   |
| Having multiple sexual partners increases HPV risk | 100               | 89                           | 63           | p < 0.001 |
| Condom use reduces HPV transmission risk           | 97                | 85                           | 42           | p < 0.001 |
| Early sexual activity increases HPV risk           | 95                | 95                           | 25           | p < 0.001 |
| HPV test does not indicate duration of infection   | 98                | 78                           | 40           | p < 0.001 |
| Same-day HPV test results are not typical          | 91                | 61                           | 24           | p < 0.001 |
| HPV vaccine is not licensed for women >45 years    | 66                | 43                           | 21           | p < 0.001 |
| HPV vaccine is approved for males (9–26 years)     | 80                | 83                           | 40           | p < 0.001 |

Note: Data are presented as percentages of correct responses. p-values were obtained using chi-square or two-proportion z-tests as appropriate. Items were selected based on statistically significant differences and clinical relevance.

#### 4. DISCUSSION

In this cross-sectional study, we demonstrated that HPV-related knowledge differs significantly across healthcare professional groups, with obstetricians exhibiting higher knowledge scores compared to midwives and non-obstetric physicians. Despite these differences, overall knowledge levels remained suboptimal, particularly among midwives and non-obstetric physicians. Notably, a discrepancy was observed between self-reported knowledge and vaccine-related behaviors, as relatively high rates of vaccine recommendation were reported even among participants who perceived their knowledge as insufficient.

The higher knowledge scores observed among obstetricians may be attributed to their direct involvement in cervical cancer screening, diagnosis, and prevention strategies, including HPV vaccination. Specialty-specific clinical exposure and training have been identified as key determinants of HPV-related knowledge among healthcare professionals (Topçu et al., 2024). In particular, studies focusing on obstetricians and gynecologists have reported higher levels of HPV-related knowledge compared to other healthcare groups, likely due to their routine engagement with cervical cancer prevention practices (Topçu et al., 2024). This difference may also reflect variations in curriculum exposure, frequency of patient counseling, and familiarity with clinical guidelines, as obstetricians are more directly involved in cervical cancer prevention pathways.

Interestingly, although knowledge levels were lower among midwives and non-obstetric physicians, a considerable proportion of these groups reported recommending HPV vaccination. This finding suggests that factors beyond knowledge may influence vaccination behavior. The observed discrepancy indicates that recommendation behavior may be influenced not only by knowledge but also by institutional norms, perceived professional responsibility, and general trust in vaccination. This finding is particularly important given that midwives frequently serve as primary points of contact in reproductive health services.

Previous studies have demonstrated that attitudes, clinical engagement, and confidence in vaccines may play a more influential role than knowledge alone in shaping vaccine recommendation behavior among healthcare professionals (Abdelhadi et al., 2025). In addition, healthcare providers with

higher levels of vaccine-related knowledge and trust are more likely to recommend vaccination, whereas misinformation and uncertainty may negatively affect recommendation behavior (Cortaredona et al., 2025; Gilkey et al., 2016).

From a public health perspective, these findings are particularly important. Healthcare professionals are among the most trusted sources of medical information, and their recommendations play a critical role in vaccine acceptance and uptake. Strong and consistent recommendations from healthcare providers have been shown to significantly increase HPV vaccination rates (Topçu et al., 2024). Therefore, knowledge gaps among certain professional groups may have direct implications for HPV vaccination coverage and, ultimately, cervical cancer prevention efforts. Targeted educational interventions, particularly for midwives and non-obstetric physicians, may help improve both knowledge levels and the effectiveness of patient counseling.

The present study contributes to the existing literature by providing a direct comparison of HPV-related knowledge across multiple healthcare professional groups within the same institutional setting. This design minimizes variability related to institutional differences and enables a more accurate assessment of interprofessional disparities. Our findings also provide updated data from Türkiye, where comparative studies across multiple healthcare professional groups remain limited.

However, several limitations should be considered. First, the use of convenience sampling and the inability to calculate a response rate may limit the generalizability of the findings and introduce potential selection bias. Second, although years of professional experience were comparable across groups ( $p = 0.375$ ), a statistically significant difference was observed in age distribution ( $p < 0.001$ ). Because no multivariable adjustment (e.g., ANCOVA or multivariable regression) was performed, the independent contribution of professional group to HPV knowledge cannot be fully disentangled from the potential confounding effect of age. Although the absolute age differences between groups were modest (medians ranging from 29 to 33 years) and unlikely to fully account for the magnitude of knowledge differences observed—particularly given that obstetricians outperformed peers of similar age in non-obstetric specialties—residual confounding cannot be excluded, and findings should be

interpreted with this caveat in mind. Third, the reliance on self-reported data may introduce reporting bias. Fourth, although the HPV Knowledge Scale has been previously validated in the Turkish population with excellent internal consistency (Cronbach's  $\alpha = 0.91$ ), the value obtained in the present sample was lower ( $\alpha = 0.67$ ). This attenuation likely reflects the heterogeneity of the present sample, which combined three professional groups with markedly different baseline knowledge, as well as the multidimensional structure of the scale; ceiling effects on items answered correctly by all participants (e.g., HPV is sexually transmitted) further constrained item variance. Finally, the cross-sectional design precludes causal inference regarding the relationship between knowledge and vaccination behavior. Additionally, multiple statistical comparisons were performed without formal adjustment methods (e.g., Bonferroni correction), which may increase the risk of type I error.

## 5. CONCLUSION

HPV-related knowledge differs significantly across healthcare professional groups and remains suboptimal among midwives and non-obstetric physicians. Given the critical role of healthcare providers in influencing vaccination behavior, these knowledge gaps may have direct implications for HPV vaccine uptake and cervical cancer prevention.

Targeted, profession-specific educational interventions are needed to improve knowledge and enhance evidence-based vaccine counseling. Future studies should focus on evaluating the effectiveness of structured training programs and their impact on clinical practice and vaccination outcomes.

## Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, or publication of this article.

## Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest regarding the publication of this study.

## Ethical Approval

This study was approved by the Ethics Committee of Şişli Hamidiye Etfal Research and Training Hospital, Istanbul (Decision No. 4641, dated 03.12.2024), and all procedures were conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (as revised in 2024).

## Acknowledgements

The authors would like to thank all participants for their valuable time and contributions to the study.

## REFERENCES

- [1] Abdelhadi, L. M., Aryan, F. S., Alsabi, R., Samhan, G. A., Al-Qaaneh, A. M. (2025). Knowledge, Attitudes, and Practices Associated with Human Papillomavirus Vaccine Recommendation Among Healthcare Professionals: A Cross-Sectional Study. *Infectious Disease Reports*, 17(5), 126.
- [2] Brisson, M., Drolet, M. (2019). Global elimination of cervical cancer as a public health problem. *The Lancet Oncology*, 20(3), 319-321.
- [3] Cortaredona, S., Verger, P., Constance, J., Diallo, A., Ba, E. H., Maradan, G., Sokhna C, Peretti-Watel, P. (2025). Understanding vaccine recommendation behaviours among healthcare workers in Senegal: A cross-sectional analysis. *Tropical Medicine & International Health*, 30(8), 853-864.
- [4] Çakır, A. T., Porsuk, İ., Çalbiyık, F., Taner, G., Noğay, A. E., Aslan, M. E., Demir, S., Can, C., Altın, E., Kılıç, Ş. Ş., Yılmaz, Ş., Karaca, Z., Gündoğan, Y., Şen, A. (2021). Üniversite öğrencilerinin HPV, HPV tarama testi ve HPV aşısına ilişkin bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi: Kesitsel bir çalışma. *Medical Journal of Western Black Sea*, 5(3), 472-480.
- [5] Ellingson, M. K., Sheikha, H., Nyhan, K., Oliveira, C. R., Niccolai, L. M. (2023). Human papillomavirus vaccine effectiveness by age at vaccination: a systematic review. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 19(2), 2239085.
- [6] Gilkey, M. B., McRee, A. L. (2016). Provider communication about HPV vaccination: a systematic review. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 12(6), 1454-1468.
- [7] Gultekin, M., Kucukyildiz, I., Karaca, M. Z., Dundar, S., Boztas, G., Turan, S. H., Hacikamiloglu, E., Keskinilic, B. (2017). Trends of gynecological cancers in Turkey: toward Europe or Asia? *International Journal of Gynecological Cancer*, 27(7), 1525-1533.
- [8] Kombe, A.J., Li, B., Zahid, A., Mengist, H.M., Bounda, G.A., Zhou, Y., Jin, T. (2021). Epidemiology and burden of human papillomavirus and related diseases, molecular pathogenesis, and vaccine evaluation. *Frontiers in Public Health*, 8, 552028.
- [9] Kusakabe, M., Taguchi, A., Sone, K., Mori, M., Osuga, Y. (2023). Carcinogenesis and management of human papillomavirus-associated cervical cancer. *International Journal of Clinical Oncology*, 28(8), 965-974.
- [10] Thompson, E. L., Wheldon, C. W., Rosen, B. L., Maness, S. B., Kasting, M. L., Massey, P. M. (2020). Awareness and knowledge of HPV and HPV vaccination among adults ages 27–45 years. *Vaccine*, 38(15), 3143-3148.
- [11] Topçu, E.G., Ubom, A. E., Roy, P., Ruiloba, F. (2024). A global study on knowledge and perception of HPV and HPV vaccination among young obstetricians and gynecologists. *Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology*, 21(1), 51-56.
- [12] Turhan, E., Cetin, S., Cetin, M., Abacigil, F. (2019). Awareness and knowledge levels of 18-year-old and older individuals regarding human papillomavirus (HPV) and HPV vaccine in Hatay, Turkey. *Journal of Cancer Education*, 34(2), 234-241.

**How to cite this article:** Sarı, N.B, Karagöz E, Çakmak B, Gülova, S.S. Awareness and knowledge of human papillomavirus, human papillomavirus vaccination, and cervical cancer precursors among healthcare workers. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 61-65. DOI: 10.29228/JOHESAM.72

# Sjögren Sendromlu Hastanın Fonksiyonel Sağlık Örüntüsü Modeline Göre Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu

## Nursing Care of a Patient with Sjögren's Syndrome Based on the Functional Health Pattern Model: A Case Report

Aysenur ATA<sup>1</sup>, Hamdiye Banu KATRAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul, Türkiye

**Sorumlu Yazar:** Aysenur Ata

**E-mail:** a.n.yilmaz97@gmail.com

**Gönderme Tarihi:** 28.11.2025

**Kabul Tarihi:** 14.01.2026

### ÖZ

**Amaç:** Bu olgu sunumu, Sjögren sendromu tanısı alan ve yoğun bakım ünitesinde izlenen bir hastaya verilen hemşirelik bakımının Marjory Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli (FSÖM) temelinde değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

**Olgu:** 54 yaşında erkek hasta, yeni Sjögren sendromu tanısı ile göğüs hastalıkları kliniğinde pnömoni ön tanısı nedeniyle takip edilmiştir. Klinik tablonun kötüleşmesi üzerine romatoloji konsültasyonu sonrası steroid ve immünsüpresif tedavi başlanmıştır. Akciğer tutulumu ve hipoksemi gelişmesi üzerine hasta entübe edilerek yoğun bakım ünitesine alınmıştır. FSÖM kapsamında hastanın 11 fonksiyonel sağlık örüntüsü alanı değerlendirilmiş; "Etkisiz solunum örüntüsü", "Enfeksiyon bulaştırma riski", "Kardiyovasküler fonksiyonda bozulma riski", "Yatak içi hareketlilikte bozulma", "Oral mukoz membranda bozulma riski" ve "Düşme riski" tanıları belirlenmiş; uygun hemşirelik girişimleri uygulanmıştır.

**Bulgular:** Hastanın klinik durumu Sjögren sendromuna bağlı sistemik tutulumlarla ağır seyretmiş, enfeksiyon bulguları ve solunum yetmezliği belirginleşmiştir. Uygulanan hemşirelik girişimleri ile komplikasyonların yönetimi desteklenmiş ancak hasta yoğun bakıma yatışının 4. gününde exitus olmuştur.

**Sonuç:** Sjögren sendromunda sistemik komplikasyonların çok yönlü seyrine bağlı olarak hemşirelik bakımının FSÖM temelinde planlanması, bütüncül ve bireyselleştirilmiş yaklaşımın sağlanması açısından önemlidir. Fonksiyonel sağlık örüntülerine dayalı sistematik bakım planı, olası komplikasyonların erken tanınmasına ve bakım kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sjögren Sendromu; Hemşirelik Bakımı; Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli; Yoğun Bakım Ünitesi; Olgu Sunumu

### ABSTRACT

**Objective:** This case report aims to evaluate the nursing care provided to a patient diagnosed with Sjögren's syndrome based on Marjory Gordon's Functional Health Patterns Model (FHPM).

**Case Presentation:** A 54-year-old male patient newly diagnosed with Sjögren's syndrome was hospitalized with a preliminary diagnosis of pneumonia. Clinical condition deteriorated, and immunosuppressive therapy was initiated after rheumatology consultation. Due to pulmonary involvement and hypoxemia, the patient was intubated and transferred to the intensive care unit (ICU). Within the framework of the FHPM, eleven functional health patterns were assessed, and the nursing diagnoses of "Ineffective breathing pattern," "Risk for infection transmission," "Risk for impaired cardiovascular function," "Impaired bed mobility," "Risk for impaired oral mucous membrane," and "Risk for falls" were identified and managed with appropriate nursing interventions.

**Results:** The patient's condition worsened due to systemic complications associated with Sjögren's syndrome, characterized by infection and respiratory failure. Despite comprehensive nursing interventions, the patient died on the fourth day of ICU admission.

**Conclusion:** Systematic nursing care based on the Functional Health Patterns Model ensures a holistic and individualized approach to patients with Sjögren's syndrome, facilitating early identification of potential complications and improving the quality of care.

**Keywords:** Sjögren's Syndrome; Nursing Care; Functional Health Patterns Model; Intensive Care Unit; Case Report

## 1. GİRİŞ

Sjögren sendromu (SJS), ekzokrin bezlerin lenfositik infiltrasyonu ile karakterize kronik otoimmün bir hastalıktır. Temel olarak tükürük ve gözyaşı bezleri etkilenmektedir. Buna bağlı olarak da hastalarda ağız kuruluğu ve göz kuruluğu gelişir. Kadınlarda daha sık görülür ve özellikle vajinal kuruluk kadınlarda görülen semptomlar arasında yer almaktadır. Sjögren sendromu yönetimi doğru tanı ile başlar, çünkü glandüler özellikler (göz ve ağız hastalığı) SJS hastasının yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (Fox, 2005; Leone ve ark., 2017).

Sjögren sendromu primer (pSJS) ve sekonder (sSJS) olmak üzere 2 alt grupta incelenir. Primer SJS'nin akciğer tutulumunda, çeşitli hava yolu anormallikleri, intersitisyel akciğer hastalığı ve değişik paternlerde kistik değişiklikler saptanabilmektedir. Solunum sisteminin subklinik tutulumu %65'e varabilen sıklıktadır. Pulmoner tutulum Sjögren sendromunda mortal seyredebilmektedir. Sekonder SJS genellikle romatoid artrit, sistemik lupus eritematosus (SLE) ve skleroderma gibi sistemik otoimmün hastalıklarla birlikte ortaya çıkmaktadır (Alpay ve ark., 2009; Jonsson ve ark., 2002; Kaplan ve ark., 2022).

Marjory Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli (FSÖM) bireyin gereksinimlerini fonksiyonel alanda ele alan, hemşirelikte tanı koymayı kolaylaştıran, veri toplama işlemlerini standardize eden, bireyselleştirilmiş bakım yapmayı hedefleyen, potansiyel problemlerin oluşmasını önleyen ve bireyi bir bütün olarak ele alan bir modeldir (Enç ve ark., 2015).

Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli'ne göre veriler 11 başlık altında toplanmaktadır. *Sağlığı algılama-Sağlığın yönetimi*, kişinin iyilik halini ve sağlığını algıladığını ve yönettiğini açıklar. *Beslenme ve metabolik durum*, bireyin metabolik ihtiyaçlarına göre yeme-içme ve tüketimine ilişkin sorular içerir. *Boşaltım şekli*, mesane, bağırsaklar ve cilt durumunu belirtir. *Aktivite-egzersiz şekli*, bireyin aktiviteleri, yaptığı egzersizler, eğlence biçimi ve boş vaktini değerlendirme biçimini açıklar. *Bilişsel algılama şekli alanında* bireyin duyuşsal algılaması ve biliş durumu ele alınır. *Uyku-istirahat şekli*, bireyin uyku, istirahat ve relaksasyon biçimlerini tanımlar. *Kendini algılama-kendini kavrama şekli*, bireyin kendini nasıl algıladığını, rahatlatma şeklini, beden bilincini ve duyuşsal durumunu tanımlar. *Rol ve ilişki şekli*, bireyin üstlendiği rol ve ilişkileri açıklar. *Cinsellik ve üreme*, cinsel yaşamındaki doyum/doyumsuzluk ve üremeye ilişkin özellikleri içerir. *Stres ile baş etme/tolere etme şekli*, bireyin stres ile baş etme becerilerini ve uyumunu tanımlar. İnanç ve değerler alanı, bireyin değerleri, ruhsal durumu, karar ve seçeneklere yön veren amaçları ve inançlarını kapsar (Birol, 2013).

Sjögren sendromu olan hastayı değerlendirirken sadece klinik bulgulara özgü semptomlar değil, hastanın fizyolojik yeterlilik ve psikososyal özelliklerin de bütüncül bir yaklaşım ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli, bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımının oluşmasını sağlayan kapsamlı bir modeldir. Bu modelin kullanılarak, Sjögren sendromunun çok yönlü etkilerinin belirlenmesine ve hastaya özgü hemşirelik bakım planının oluşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu olgu

sunumunda, Sjögren sendromu tanısı alan hastanın Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli'ne göre bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımının planlanması amaçlanmıştır.

## 2. OLGU SUNUMU

### Hastanın Genel Tanıtımı

54 yaşında erkek hasta, Sjögren sendromu tanısını 22 Ocak 2024 tarihinde almış olup eşlik eden Diabetes Mellitus (DM), Hipertansiyon (HT) ve Kronik Kalp Yetmezliği (KKY) tanıları mevcuttur. Hasta, 26 Şubat 2024 tarihinde pnömoni ön tanısı ile göğüs hastalıkları kliniğinde yatırılarak takip edilmiştir. Konsey değerlendirmesi sonucunda Sjögren sendromuna bağlı akciğer tutulumu düşünülmüş ve steroid tedavisinin yanı sıra hidroklorokin sülfat 200 mg ve mikofenolat mofetil tedavisi başlanmıştır. Akciğer görüntülemelerinde yer yer buzlu cam opasiteleri ve sağ alt lob bronşta sekresyon izlenmiştir. Klinik seyri sırasında solunum yetmezliğinin ilerlemesi üzerine hasta elektif olarak entübe edilerek yoğun bakım ünitesine yatırılmıştır.

Bu olgu sunumu için hasta yakınından yazılı ve sözlü onam alınmıştır.

### Olgunun Fonksiyonel Sağlık Örüntüsü Modeli Temelinde Değerlendirilmesi

#### 1. Sağlığı Algılama-Sağlığın Yönetimi

26 Şubat 2024 tarihinde pnömoni ön tanısı ile göğüs hastalıklarında takip edilen 54 yaşında erkek hasta, Sjögren sendromu yeni tanısı alan (22 Ocak 2024) ve bilinen DM, HT, KKY olan Olgu H, göğüs hastalıkları kliniğinde bir hafta antibiyotik tedavisi ile takip edilmesine rağmen klinik durumunun gerilememesi üzerine konsey kararı ile Sjögren akciğer tutulumu olarak değerlendirilmiş ve steroid tedavisinin yanı sıra Hidroklorokin sülfat 200 mg ve Mikofenolat mofetil başlanmıştır. Akciğer filminde yer yer buzlu cam ve sağ alt lob bronşta sekresyon olduğu görülmüştür. Hastanın Sjögren tanısına bağlı akciğer parankim hasarının olmasından dolayı romatoloji kliniğine devredilmesi ve tedavisinin düzenlenmesi planlanmıştır. 11 Mart 2024 tarihinde romatoloji kliniğinde takip edilen Olgu H'ye 3 gün boyunca metilprednisolon tedavisine başlanılmıştır. Kanlı balgam ve C-reaktif protein (CRP)>106 mg/dl üzerine çıkması üzerine etken maddeleri trimetoprim + sulfametoksazol linezolid, meropenem eklenmiştir. 18 Mart 2024 tarihinde sPO2<%60'ın düşmesi Glaskow Koma Skalası (GKS) 3 puan olması sebebiyle mavi kod verilmiş, elektif entübe edildikten sonra yoğun bakım ünitesine interne edilmiştir. Genel durum kötü, hipotansif olan hastanın pupiller izokorik (+/+) değerlendirilmiş olup, kalp ritmi aritmik, kalp tepe atımı vazopressör eşliğinde 85-90/dk, sPO2 %88-92 oranlarında seyretmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1: Hastanın Yaşam Bulguları**

| Yaşam Bulguları               | 18.03.2024 | 19.03.2024 | 20.03.2024 | 21.03.2024 | 22.03.2024 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nabız (atım/dk)               | 95         | 100        | 88         | 75         | 65         |
| Vücut Isısı (°C)              | 37,0       | 36,9       | 36,9       | 36,7       | 36,5       |
| Saturasyon (%)                | 88 (MV)    | 92 (MV)    | 85 (MV)    | 82 (MV)    | 80 (MV)    |
| Arteriyel Kan Basıncı (mg/Hg) | 135/79     | 98/45      | 108/55     | 98/60      | 78/40      |
| Solunum (dk)                  | *_         | *_         | *_         | *_         | *_         |

\*18.03.2024-22.03.2024 tarihleri arasında Olgu H. Mekanik Ventilatore (MV) bağlıdır.

**Tablo 2. Hastaya Ait Laboratuvar ve Kültür Sonuçları**

| Kan Parametreleri                                   | Tarih                          |              |                               |               | Referans Aralığı |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------|---------------|------------------|
|                                                     | 18.03.2024                     | 19.03.2024   | 21.03.2024                    | 22.03.2024    |                  |
| Glukoz (mg/dl)                                      | <b>288</b>                     | <b>327</b>   | <b>232</b>                    | 100           | 74-106           |
| Kreatinin (mg/dl)                                   | 0.88                           | 1.03         | 1                             | <b>1.22s</b>  | 0,67-1,17        |
| AST (U/L) (Aspartat aminotransferaz)                | 33                             | 33           | <b>53</b>                     | <b>62</b>     | 0-50             |
| ALT (U/L) (Alanin aminotransferaz)                  | 43                             | 42           | 49                            | 50            | 0-50             |
| CK (Kreatin Kinaz) (U/L)                            | 38                             | -            | 66                            | <b>210</b>    | 0-171            |
| Total Bilirubin (mg/dl)                             | 0.49                           | 0.51         | 0.53                          | -             | 0,2-1,2          |
| Albumin (gr/dl)                                     | 30.0                           | 27.0         | 25.0                          | 24.0          | 35-52            |
| Sodyum (mmol/L)                                     | 128                            | 130          | 133                           | 139           | 136-146          |
| Potasyum (mmol/L)                                   | <b>4.25</b>                    | <b>5</b>     | <b>5.1</b>                    | <b>5.59</b>   | 3.5-4.1          |
| Kalsiyum (mg/dl)                                    | 7.28                           | 6.39         | 6.80                          | 6.36          | 8,8-10,2         |
| Lökosit (10 <sup>3</sup> /uL)                       | 10                             | 10.00        | <b>23.86</b>                  | <b>20.14</b>  | 4,8-10,8         |
| Eritrosit (10 <sup>6</sup> /uL)                     | 5.19                           | 5.09         | 4.99                          | 4.93          | 4,70-6,10        |
| Hemoglobin (g/dl)                                   | 13.4                           | 13.1         | 12.9                          | 12.6          | 14,0-18,0        |
| Hematokrit (%)                                      | <b>39</b>                      | <b>39.2</b>  | <b>39.4</b>                   | <b>39.3</b>   | 27-31            |
| Trombosit (10 <sup>3</sup> /uL)                     | 126                            | 164          | 126                           | 90            | 130-400          |
| LY%                                                 | 3.3                            | 3.4          | 1                             | 2.4           | 20-50            |
| NE%                                                 | <b>92.8</b>                    | <b>93.6</b>  | <b>97.2</b>                   | <b>95</b>     | 43,0-65,0        |
| MO%                                                 | 3.9                            | 2.9          | 1.7                           | 2.5           | 8,5-11,7         |
| pH                                                  | 7.437                          | 7.295        | 7.125                         | 6.936         | 7,350-7,450      |
| pCO <sub>2</sub> (mmHg)                             | 29.3                           | <b>50.9</b>  | <b>59.8</b>                   | <b>78.1</b>   | 35-45            |
| pO <sub>2</sub> (mmHg)                              | 46.6                           | 53.1         | 44.6                          | 32            | 83-108           |
| Lac (mmol/L)                                        | <b>4.9</b>                     | 1.5          | <b>2.1</b>                    | <b>7.9</b>    | 0,5-1,6          |
| SO <sub>2</sub> %                                   | 78.4                           | 81.7         | 75.7                          | 52.5          | 95,0-99,0        |
| PTZ-sn<br>(Protrombin Zamanı)                       | 10.95                          | 11.4         | 11.8                          | 12.3          | 9,7-14,8         |
| APTT (sn)<br>(Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı) | 22.35                          | 26.3         | 27.1                          | 34.7          | 24,8-35          |
| INR (International Normalized Ratio)                | 1                              | 0.96         | 1                             | 1.05          | 0,8-1,2          |
| CRP (C-reaktif protein) (mg/L)                      | <b>25.2</b>                    | <b>22.67</b> | <b>86.96</b>                  | <b>111.79</b> | 0-3,5            |
| Üre (mg/dl)                                         | <b>87.6</b>                    | <b>86.5</b>  | <b>121.1</b>                  | <b>160.6</b>  | 17-43            |
| Trakeal kültür                                      | <i>Acinetobacter baumannii</i> | -            | <i>Haemophilus influenzae</i> | -             | -                |

Midazolam ve remifentanil hidroklorür ile sedatize edilmiş, rutin kan, trakea ve idrar kültürü alınmıştır. Trakea kültür sonucu 18.03.2024 tarihinde *Acinetobacter baumannii* ve 20.03.2024 tarihinde *haemophilus influenzae* olarak üreme gelişmiştir. Hastaya ait laboratuvar bulguları günlük değerlendirilmiştir (Tablo 2).

Trakeadan gelen bol miktarda pürülan sekresyon mevcut olup akciğerin alt parankiminde infiltrasyon mevcuttur (Şekil 1). Yoğun bakım ünitesinde hastaya sedasyon, vazopressör ve antibiyotik tedavisi almasından dolayı santral venöz

kateter açılmıştır. Üriner kateter ve nazogastrik sonda takılarak saatlik takip edilmiştir. Hasta mekanik ventilatörün senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon (synchronised intermittent mandatory ventilation-SIMV) modunda FiO<sub>2</sub> %100 ve Peep 9 olacak şekilde ayarlanıp entübe takip edilmiştir. Kardiyoloji konsültasyonu ile ekokardiyografi (EKO) yapılmış ve ejeksiyon fraksiyon (EF) değerinin %35-40 olduğu görülmüştür. Hastanın yatışından taburcu edilmesine kadar yaşam bulguları ve laboratuvar tetkikleri takip edilmiştir. Hemşire lokal ve sistemik enfeksiyon parametrelerini takip etmiş ve kayıt altına almıştır. Günlük yatak içi banyo kurumda

bulunan hazır silme bezleri aracılığıyla uygulanmış, ağız bakımı antiseptik solüsyonlar kullanılarak günde en az iki kez yapılmış, göz kuruluğunu ve enfeksiyonu önlemek amacıyla serum fizyolojik ile günde 2 kez göz bakımı sağlanmıştır.



**Şekil 1:** Olgu H 18.03.24 tarihine ait akciğer görüntüsü

## 2. Beslenme ve Metabolik Durum

Olgu H'nin boyu 1,80 cm ve kilo 95 kg, beden kitle indeksi (BKİ) 29,3 kg/cm<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Hastanın yoğun bakım ünitesine yatışında hekim tarafından nazogastrik sonda takılmış fakat yüksek doz ikili vazopressör almasından dolayı beslenme başlanamamıştır. Enfeksiyon parametrelerinin yüksek olmasından dolayı parenteral beslenmeye geçilememiştir. Hastanın vücut ısısı stabil seyretmiştir.

Sjögren sendromuna bağlı ağız mukozası günde en az 3 kez değerlendirilmiş olup, klorheksidin içeren ağız bakım solüsyonu ile bakımı yapılmıştır. Dışında herhangi bir çürük görülmemiştir. Ağız içi kuruluk açısından sık sık değerlendirilip gözlemler kayıt altına alınmıştır. Ağız içerisinde beyaz renkte mantarimsı bir görüntü görülmüş olup hekime bildirilmiştir. Hasta basınç yarası yönünden de değerlendirilmiş Braden Risk Değerlendirme Ölçeğine göre 10 puan olarak hesaplanmıştır.

## 3. Boşaltım Şekli

18 Mart 2024 tarihinde yoğun bakım ünitesine yatışı yapılan Olgu H'ye üriner sonda takılmıştır. Günlük bağırsak sesleri hekim/ hemşire tarafından değerlendirilmiştir. Diürez günlük olarak değerlendirilmiş olup saatlik idrar takibi hemşire tarafından yapılmış ve hemşire gözlem kağıdına kaydedilmiştir.

İdrar rengi koyu sarı ve miktarında azalma olduğu görülmüş ve hekime haber verilmiştir. Mayi infüzyonun miktarı artırılmış 200cc/h, denge 0-500cc olacak şekilde hesaplanmıştır. Bir haftalık yatışı boyunca gaita çıkışı olmamış, hekime haber verilmiştir. Bağırsak seslerinin normal olması ve batının rahat olmasından dolayı herhangi bir ilaç yapılmamıştır.

## 4. Aktivite ve Egzersiz Şekli

Olgu H'nin sedasyon altında olmasından dolayı sabahları fizyoterapist eşliğinde Range of Motion (ROM) egzersiz yaptırılmıştır. Hastaya iki saatte bir yatak içi pozisyon verilip, dört saatte bir ise ödem takibi yapılmış ve her iki üst/alt ekstremiteler elevasyona alınmıştır. Braden Risk Değerlendirilmesi her gün takip edilmiş, cilt bütünlüğü günlük değerlendirilmiş ve hemşire gözlem kağıdına kaydedilmiştir. Olgu H'de herhangi bir siyanoz görülmemiş, kapiller geri dolum 1-2 saniye olduğu tespit edilmiştir.

## 5. Uyku ve İstirahat Şekli

Olgu H ikili sedasyon altında olduğu için sorgulanamamıştır.

## 6. Bilişsel Algılama Şekli

Olgu H sedasyon altında GKS 3-4 puan olarak değerlendirilmiştir. Pupiller izokorik (+/+) değerlendirilmiştir. Gözlerinin kapalı olmasından dolayı göz içi günde 2-3 kez kızarıklık ve kuruluk açısından değerlendirilmiştir. Serum fizyolojik ve hekim isteği ile göz damlası kullanılmıştır.

## 7. Kendini Algılama, Kendini Kavrama Şekli

Sedasyon altında değerlendirilememiştir.

## 8. Rol-İlişki Şekli

Yoğun bakım ünitesinde refakatçi bulunmaması nedeniyle aile üyeleri arasındaki ilişki değerlendirilememiştir.

## 9. Cinsellik ve Üreme

Sorgulanamamıştır.

## 10. Stres ile Başetme/Tolere Etme Durumu

Sorgulanamamıştır.

## 11. İnanç ve Değerler Şekli

Sorgulanamamıştır.

Fonksiyonel Sağlık Örüntüsü Modeline göre 11 fonksiyonel sağlık örüntüsü alanında değerlendirilen hasta için hemşirelik tanıları belirlenmiştir. Bu tanımlar "Etkisiz solunum örüntüsü", "Enfeksiyon bulaştırma riski", "Kardiyovasküler fonksiyonda bozulma riski", "Yatak içi hareketlilikte bozulma", "Oral mukoz membranda bozulma riski" ve "Düşme riski" olarak belirlenmiş; uygun hemşirelik girişimleri uygulanmıştır.

Hasta için belirlenen ve uygulanan hemşirelik tanıları Tablo 3'te sunulmuştur.



|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alan 4: Aktivite/Dinlenme<br>Sınıf 2. Aktivite/Egzersiz                        | Objektif veriler<br>Hastanın immobil olması<br>Hastanın sedasyon altında ve mekanik ventilatöre bağlı olması<br>Subjektif veriler<br>—<br>Hemşirelik Tanısı<br>Sedasyon ve mekanik ventilasyon ile ilişkili<br>“Yatak içi Hareketlilikte Bozulma”                        | Kısa Vadeli Amaçlar/Hedefler<br>Hastanın yatak içindeki aktivite düzeyini arttırmak<br>Uzun Vadeli Amaçlar/Hedefler<br>Hareketsizliğe bağlı yeni basınç yaralanmasının önlemek                                                                                                                                            | Hastaya iki saatte bir pozisyon verilmiştir<br>Hastaya ROM egzersizleri yapılmıştır<br>Hastada ödem varlığı açısından muayene edilmiştir<br>Hastada ödem takibi yapılmıştır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı                                                                               | Hastanın hareketsizliğine bağlı ödem ve basınç yararı görülmüdi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Alan 4: Aktivite/Dinlenme<br>Sınıf 4. Kardiyovasküler/<br>Pulmoner<br>Yanıtlar | Objektif veriler<br>Hastanın mekanik ventilatöre bağlı olması<br>Hastanın solunum hızında ve derinliğinde bozulma meydana gelmesi<br>Subjektif veriler<br>—<br>Hemşirelik Tanısı<br>Sjögren sendromuna bağlı akciğer enfeksiyonu ile ilişkili ‘Etkisiz Solunum Örüntüsü’ | Kısa Vadeli Amaçlar/Hedefler:<br>Hastanın solunumun hızı ve ritminin normal sınırlarda olmasını sağlamak<br>Etkili solunumu ve akciğer ventilasyonunu sürdürmek<br>Uzun Vadeli Amaçlar/Hedefler:<br>Hastanın hastanede kaldığı süre içerisinde etkili solunum yapmasını ve akciğer ventilasyonun etkili olmasını sağlamak | Hastanın yaşam bulguları saatlik takip edilmiştir<br>Hasta gereksinime uygun şekilde aspirasyon yapılmıştır<br>Mekanik ventilatörde takip edildiği sürece nemlendirici filtre günlük değiştirilmiştir<br>Aspirasyon steril şekilde yapılmıştır<br>Entübyasyon tüpünün yeri ve seviyesi kontrol edilmiştir<br>Kaf ölçümü her vardiya sonrası tekrar yapılmıştır<br>Hastadan hekim istemi ile kan gazı örneği alınmıştır.<br>Hastaya günde 2 kez postural drenaj yapılmıştır<br>Hastanın sekresyon rengi, kokusu ve kıvamı takip edilmiştir<br>Hastanın periferleri (renk, nabız, kapiller geri dolum) yönünden değerlendirilmiştir | Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı | Aspirasyon sonrası ventilatör ile daha uyum içinde olduğu gözlenmiştir<br>Hastanın akciğer enfeksiyonu olmasından ve akciğer filminin kötü olmasından dolayı satürasyonu düşük seyretmiştir (tablo 2)<br>Sekresyonların renginde açılma gözlemlenmiştir<br>Entübyasyon tüp seviyesi 20-22 cm arasında seyretti<br>Kaf basıncı 22 cm/H <sub>2</sub> O olarak tespit edilmiştir<br>Periferde siyanoz görülmemiştir<br>Hastanın kan gazı örneklerinde belirgin bir iyileşme gözlenmemiştir (Tablo 1) |
| Aktivite/Dinlenme<br>Sınıf 4. Kardiyovasküler/<br>Pulmoner<br>Yanıtlar         | Objektif veriler<br>EF: %35-40 olması<br>İkili vazopressör almasına<br>Subjektif veriler<br>—<br>Hemşirelik Tanısı<br>Kalp ritminin aritmik olması ve kalp tepe atımının düşük olması ile ilişkili<br>‘Kardiyovasküler Fonksiyonda Bozulma Riski                         | Kısa Vadeli Amaçlar/Hedefler:<br>Yoğun bakım tedavisi süresince hastanın ritminin normal sınırdan olması<br>Uzun Vadeli Amaçlar/Hedefler<br>Hastanın yoğun bakım tedavisi süresince vazopressör ihtiyacının olmaması                                                                                                      | Hastanın yaşam bulguları saatlik takip edilmiştir<br>Hastanın periferleri (renk, nabız, kapiller geri dolum) yönünden değerlendirilmiştir<br>Hastanın saatlik idrar takibi yapılmıştır<br>Hastaya ödem takibi yapılmıştır<br>Hekim istemi ile Ekg çekilmiştir<br>Ekg ritimlerinde anomali varlığında hekime bildirilmiştir                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Uygulandı<br>Uygulandı<br>Uygulandı                                                                                            | Hastanın ritimleri kullandığı ilaçlara rağmen aritmiktir<br>Vazopressör ilaç dozları yoğun bakım tedavisi süresince kapatılamamıştır<br>Hastada ödem görülmemiştir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

\*\*\*FSÖM: Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli

### 3. TARTIŞMA

Sjögren sendromu, ekzokrin bezlerin lenfositik infiltrasyonuna bağlı olarak tükürük ve gözyaşı bezlerinde fonksiyon kaybı ile seyreden, sistemik tutulumlar ve interstisyel akciğer hastalığı gibi solunum sistemi etkilenmeleriyle karakterize otoimmün bir romatizmal hastalıktır. Literatürde, primer SjS'li 5 hastadan birinde pulmoner tutulum olduğu görülmekte ve henüz tam olarak anlaşılamayan bu tutulum şekli, yaşam kalitesi ve mortaliteyi kötü etkileyen önemli bir komplikasyon olarak bilinmektedir (Gupta, Ferrada ve Hasni, 2019; Thorne ve Sutcliffe, 2017). Bu çalışmada Sjögren sendromu tanısı alan hastaya verilen hemşirelik girişimlerinin Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüsü Model'ine göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hastanın GKS puanının düşük olması, sedasyon alması ve mekanik ventilatöre bağlı olması nedeniyle "Düşme Riski" hemşirelik tanısı verilmiştir ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. Bu olguda düşme gerçekleşmemiştir. Sjögren sendromu, yalnızca göz ve ağız kuruluğu ile sınırlı bir hastalık olmayıp sistemik tutulumları ve fonksiyonel bozulmaları nedeniyle düşme riskini oluşturabilecek pek çok unsur içerdiği düşünülmektedir.

Hastanın trakeal kültür üremesi sonucundan ve CRP düzeyinin yüksek seyretmesinden dolayı hastaya "Enfeksiyon Bulaştırma Riski" tanısı konmuş ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. He ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmada Sjögren sendromu olan hasta gruplarında CRP değeri yüksek seyretmiştir (He ve ark., 2020). Rusinovic-Lovgach ve ark. (2025) yapmış oldukları çalışmada mortal riskinin yüksek seyrettiği ve en sık mortalite nedenlerinin %35,7 enfeksiyon, %23,8 malignite ve %7,1 kardiyovasküler hastalık olduğu bulunmuştur (Rusinovic – Lovgach ve ark., 2025). Bu olgu literatür ile paralel seyretmiş olup, sjögren sendromuna bağlı sistemik bozulmaların vücut mekanizmalarını etkileyerek hayati risk oluşturduğu görülmektedir. Bu nedenle hemşireler, enfeksiyon riskini minimize etmek için aseptik tekniklere titizlikle uymalı, izolasyon önlemlerini uygulamalı ve enfeksiyon belirtilerini erken dönemde tespit etmek için düzenli değerlendirmeler yapmalıdır.

Hastanın Sjögren sendromuna, beslenme yetersizliğine ve ağız içerisinde aft olmasına bağlı "Oral Mukoz Membranda Bozulma" tanısı konmuştur ve gerekli hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. Literatüre bakıldığında SjS sendromuna bağlı ağız kuruluğu, tükürük bezi fonksiyon kaybı olduğu belirtilmiştir (Fox, 2005; Leone ve ark., 2017; Thorne ve Sutcliffe, 2017). Bu olgu literatür ile paralel seyretmiştir. Hastanın ağız içi aftı gerilememiştir. Bunun nedeninin enfeksiyona, SjS'ye bağlı bağışıklık sisteminin etkilenmesine ve yatışından 4 gün sonra exitus olmasına bağlı tedavi için yeterli zamanının olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sjögren sendromuna bağlı akciğer enfeksiyonuna ve solunum hızının – derinliğinin bozulmasına bağlı hastaya "Etkisiz Solunum Örüntüsü" tanısı verilmiş ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. Enfeksiyona bağlı pnömoni her zaman dikkate alınmalı gerekli önlemleri alınmalıdır. Akciğer tutulumlarının

risk faktörleri arasında hipertansiyon, erkek cinsiyet ve sigara içme öyküsünün olduğu bilinmektedir. Primer sjögren sendromunda solunum sisteminin tutulumu yaşam kalitesini bozmakla kalmayıp, sağ kalım riskinin azalmasına ve mortal seyretmesine neden olmaktadır (Flament ve ark., 2016; Nannini ve ark., 2013; Palm ve ark., 2013). Bu olguda gözlemlenen klinik durumun, literatürde tanımlanan risk faktörleri ve komplikasyonlarla benzerlik gösterdiği dikkati çekmektedir. Solunum fonksiyonlarındaki bozulmanın erken tanınması ve uygun hemşirelik yaklaşımlarının planlanması, bu tür olgularda önemli bir izlem alanı olarak değerlendirilebilir.

Hastanın kalp ritminin aritmik olması, ikili vazopressör ilaç alması ve kalp tepe atımının düşük olmasından dolayı "Kardiyovasküler Fonksiyonda Bozulma Riski" tanısı koyulmuş ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. Ordonez ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmada yoğun bakım yatışların %20,39'unda kardiyovasküler bozulmaların olduğu bildirilmiştir (Ordonez ve ark., 2020). Yong ve ark. (2018) yapmış oldukları sistematik derleme çalışmasında primer sjögren sendromunun kardiyovasküler sistemi etkilediği ve arteriyel damar yapısını bozduğu belirtilmiştir (Yong ve ark., 2018). Hastanın mevcut klinik tablosunun, literatürde belirtilen bulgularla örtüştüğü ve bu nedenle kardiyovasküler izlem sürecinin önemli olduğunu öne sürmektedir.

Hastanın sedasyon alması, immobil olması ve mekanik ventilatöre bağlı olması nedeniyle hastaya "Yatak İçi Hareketlilikte Bozulma" tanısı koyulmuş ve hemşirelik girişimleri uygulanmıştır. Sjögren sendromunda kas iskelet sisteminde bozulma, artrit ve miyalji görülebilmektedir (Mihai ve ark., 2023). Yoğun bakımda sedasyon alması ve mekanik ventilasyona bağlı kalması yatak içi mobilitayı bozarak kas güçsüzlüğüne neden olmaktadır (Karadaş ve Kapucu, 2018). Hastaya alt ve üst ekstremitelerine ROM egzersizleri yapılmıştır. Hastanın motor fonksiyonlarının düzenli aralıklarla izlenmesinin ve hareketlilik düzeyine göre girişimlerin şekillendirilmesinin iyileşme sürecini desteklediği düşünülmektedir.

### 4. SONUÇ

Olgu H 18.03.2024 tarihinde yoğun bakım ünitesine yatırıldıktan 4 gün sonra ex olmuştur. Bu olguda, Sjögren sendromuna bağlı gelişen akciğer enfeksiyonu ve buna eşlik eden sistemik komplikasyonların hastanın yoğun bakım sürecinde solunum, kardiyovasküler, hareketlilik ve deri bütünlüğü gibi birçok fonksiyonel sağlık örüntüsünde bozulmalara neden olduğu görülmüştür. Hastanın yoğun bakım ünitesinde takip edilmesi, sedasyon alması, immobilitate ve mekanik ventilasyon uygulamaların olması bakım gereksinimlerini artırmıştır. Bakım sürecinde, hastaya özgü risklerin erken tanınması ve uygun hemşirelik girişimlerinin zamanında planlanmasının önemli olduğu görülmüştür. Özellikle solunum fonksiyonlarının yakından izlenmesi, cilt bütünlüğünün korunması ve yatak içi hareketliliğin desteklenmesi gibi alanlarda yapılan düzenli uygulamalar, hemşirelik bakım kalitesi için önem arz etmektedir.

Benzer tanıya sahip hastaların bakımında, hemşirelik girişimlerinin Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli temel alınarak sistematik biçimde planlanması, hemşirelik sürecinin daha bütüncül ve etkili yürütülmesine katkı sağlayacaktır. Bu yaklaşımın, hastanın bütüncül olarak değerlendirilmesini ve olası komplikasyonların önlenmesinde yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Alpay, N., Okumuş, G., Kıyan, E., Kamalı, S., Doğan, Ö., Yılmazbayhan, D., ve ark. (2009). Primer Sjögren sendromunda akciğer tutulumu ve lenfoma: Olgu sunumu. *Türk Toraks Dergisi*, 11, 140-143.
- [2] Birol, L. (2013). Hemşirelik süreci (10. Baskı). Berke Ofset Matbaacılık.
- [3] Enç, N., Can, G., Özcan, Ş., Tülek, Z., Uysal, H., & Öz-Alkan, H. (2015). İç hastalıkları hemşireliği uygulama öğrenci modülü (2. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri.
- [4] Flament, T., Bigot, A., Chaigne-Henique, H., Diot, E., & Marchand-Adam, S. (2016). Pulmonary manifestations of Sjogren's syndrome. *European Respiratory Review*, 25(140), 110-123.
- [5] Gupta, S., Ferrada, M. A., & Hasni, S. A. (2019). Pulmonary manifestations of primary Sjögren's syndrome: Underlying immunological mechanisms, clinical presentation, and management. *Frontiers in Immunology*, 10, 1327.
- [6] Jonsson, R., Moen, K., Vestrheim, D., & Szodoray, P. (2002). Current issues in Sjögren's syndrome. *Oral Diseases*, 8(3), 130-140.
- [7] He, C., Chen, Z., Liu, S., Chen, H., & Zhang, F. (2020). Prevalence and risk factors of interstitial lung disease in patients with primary Sjögren's syndrome: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 23(8), 1009-1018.
- [8] Kaplan, H., Şaş, S., Şenköy, E., & Cengiz, G. (2022). Büyük akciğer kistlerinin romatizmal bir nedeni: Sjögren sendromu. *Ahi Evran Medical Journal*, 6(2), 220-223.
- [9] Karadaş, C., & Kapucu, S. (2017). Son on yılda yoğun bakım ünitesi ilişkili kas güçsüzlüğüne yönelik çalışmaların incelenmesi: Sistematik derleme. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 4(3), 1-12.
- [10] Leone, M. C., Alunno, A., Cafaro, G., Valentini, V., Marcucci, E., Bartoloni, E., et al. (2017). The clinical spectrum of primary Sjögren's syndrome: Beyond exocrine glands. *Reumatismo*, 69, 93-100.
- [11] Mihai, A., Caruntu, C., Jurcut, C., Blajut, F. C., Casian, M., Opris-Belinski, D., et al. (2023). The spectrum of extraglandular manifestations in primary Sjögren's syndrome. *Journal of Personalized Medicine*, 13(6), 961.
- [12] Nannini, C., Jebakumar, A. J., Crowson, C. S., Ryu, J. H., & Mattison, M. L. (2013). Primary Sjogren's syndrome 1976-2005 and associated interstitial lung disease: A population-based study of incidence and mortality. *BMJ Open*, 3(11), e003569.
- [13] Ordonez, I. R., Aragon, C. C., Padilla-Guzman, A., Rosero, F., Gallego, A., Quintana, J. H., et al. (2020). Sjögren syndrome in the intensive care unit: An observational study. *Journal of Clinical Rheumatology*, 26(7S), 174-179.
- [14] Palm, O., Garen, T., Enger, T. B., Jensen, J. L., Lund, M. B., Aaløkken, T. M., et al. (2013). Clinical pulmonary involvement in primary Sjogren's syndrome: Prevalence, quality of life and mortality—A retrospective study based on registry data. *Rheumatology*, 52(1), 173-179.
- [15] Fox, R. I. (2005). Sjögren's syndrome. *Lancet*, 366, 321-331.
- [16] Thorne, I., & Sutcliffe, N. (2017). Sjögren's syndrome. *British Journal of Hospital Medicine*, 78(8), 438-442.
- [17] Rusinovic-Lovgach, R., Plaza, Z., Castro, M. F., Rosas, J., Martínez-Taboada, V., Olivé, V., et al. (2025). Mortality in patients with Sjögren's disease: A prospective cohort study identifying key predictors. *The Journal of Rheumatology*, 52(3), 257-262.
- [18] Yong, W. C., Sanguaneko, A., & Upala, S. (2018). Association between primary Sjögren's syndrome, cardiovascular and cerebrovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 36(112), 190-S197.

**How to cite this article:** Ata A, Katran HB. Sjögren sendromlu hastanın fonksiyonel sağlık örüntüsü modeline göre hemşirelik bakımı. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 66-73. DOI: 10.29228/JOHESAM.73

# Sağlık Eğitimi Veren Kurumlarda Biyogüvenliğin Önemi: Gelişmiş Bir Derleme Çalışması

## The Importance of Biosafety in Health Education Institutions: An Advanced Review

Tuğçe TURAN<sup>1</sup>, Salar ZARRABİ AHRABİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Temel Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, Biyogüvenlik ve Biyoemniyet Lisansüstü Programı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Temel Sağlık Bilimleri Bölümü, İstanbul, Türkiye

**Sorumlu Yazar:** Tuğçe Turan

**E-mail:** tgcturan@hotmail.com

**Gönderme Tarihi:** 24.03.2026

**Kabul Tarihi:** 14.05.2026

### Öz

Sağlık eğitimi sunan kurumlar, uygulamalı öğretim süreçleri ve klinik rotasyonlar nedeniyle biyolojik risklerin yoğun olarak bulunduğu ortamlardır. Bu derleme çalışmada; tıp, diş hekimliği, hemşirelik ve ebelik gibi disiplinlerde öğrenim gören öğrenciler ile görev yapan personelin maruz kaldığı biyolojik tehlikeler ve bu risklerin yönetiminde kurumsal stratejilerin belirleyici rolü literatür verileri doğrultusunda sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Mevcut bulgular, sağlık öğrencilerinin teorik bilgi düzeylerinin görece yüksek olmasına karşın, klinik uygulama sürecinde kişisel koruyucu ekipman kullanımına uyum ve mesleki maruziyet sonrası kaza bildirimi konularında yetersizlikler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle aerosol maruziyeti, kesici-delici alet yaralanmaları ve kan ve vücut sıvılarıyla temas gibi branşa özgü risklerin yönetiminde yalnızca bireysel önlemlerin yeterli olmadığı; sürdürülebilir bir biyogüvenlik yaklaşımı için kurum düzeyinde yapılandırılmış, “suçlayıcı olmayan” bir güvenlik kültürünün tesis edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Eğitim personelinin biyogüvenlik farkındalığını değerlendiren ölçek temelli çalışmalar, teknik ve akademik kadronun bilgi, tutum ve uygulama düzeylerinin kurumsal güvenliğin sürekliliğinde kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, biyogüvenlik eğitimlerinin simülasyon temelli öğretim, sanal gerçeklik uygulamaları ve senaryo tabanlı öğrenme yöntemleriyle desteklenmesi; hem kurum içi risk yönetim kapasitesini güçlendirecek hem de uzun vadede küresel halk sağlığının korunmasına katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyogüvenlik, Sağlık Eğitimi, Laboratuvar Güvenliği, Risk Yönetimi, Biyoemniyet

### ABSTRACT

Institutions providing health education are environments characterized by a high density of biological risks due to the nature of practical training processes and clinical rotations. In this review study, the biological hazards encountered by students and staff in disciplines such as medicine, dentistry, nursing, and midwifery, as well as the decisive role of institutional strategies in managing these risks, were systematically evaluated in light of the existing literature. Current evidence indicates that although health students generally possess relatively high levels of theoretical knowledge, they demonstrate deficiencies in adherence to personal protective equipment (PPE) use and in reporting occupational exposures during clinical practice. In particular, the management of discipline-specific risks—such as aerosol exposure, sharps injuries, and contact with blood and body fluids—cannot rely solely on individual precautions; rather, it necessitates the establishment of a structured, non-punitive safety culture at the institutional level to ensure a sustainable biosafety framework. Scale-based studies assessing biosafety awareness among educational personnel further demonstrate that the knowledge, attitudes, and practices of technical and academic staff play a critical role in maintaining institutional safety. In conclusion, integrating biosafety education with simulation-based training, virtual reality applications, and scenario-based learning approaches will not only strengthen institutional risk management capacity but also contribute to the long-term protection of global public health.

**Keywords:** Biosafety, Health Education, Laboratory Safety, Risk Management, Biosecurity

## 1. GİRİŞ

Sağlık eğitimi, yalnızca teorik bilginin aktarımını değil, aynı zamanda klinik deneyim ve laboratuvar uygulamalarını da kapsayan bütüncül bir süreçtir. Eğitim sürecinde öğrenciler enfeksiyon etkeni taşıyabilen mikroorganizmalar ve çeşitli biyolojik materyallerle sıklıkla karşılaşmakta, bu durum onlar açısından somut biyolojik riskler oluşturmaktadır. Laboratuvar çalışmaları ve uygulamalı dersler sırasında mikroorganizmalarla temas edilmesi, uygun şekilde yönetilmediği takdirde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu risklerin etkin biçimde kontrol altına alınması yalnızca bireysel önlemleri değil, aynı zamanda kurum genelini kapsayan sistematik ve yapılandırılmış yaklaşımları gerektirmektedir (Singh, 2017; WHO, 2020). Biyogüvenliğin etkili şekilde uygulanması; kapsamlı risk değerlendirmelerinin yapılmasını, uygun koruyucu önlemlerin alınmasını, eğitim faaliyetlerinin yürütülmesini, etik sorumlulukların gözetilmesini ve uzun vadede sürdürülebilir bir güvenlik kültürünün oluşturulmasını içermektedir (Miller ve Wijdicks, 2019). Sağlık alanında eğitim veren kurumların biyogüvenlik stratejilerini güçlendirmesi, yalnızca mevcut eğitim programlarının güvenliğini artırmakla kalmamakta, aynı zamanda mezuniyet sonrasında sağlık sisteminde görev alacak profesyonellerin güvenli çalışma alışkanlıkları kazanmasına katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle biyogüvenlik, eğitim süreci ile profesyonel çalışma yaşamı arasında işlevsel bir köprü niteliği taşımaktadır.

Biyogüvenlik, sağlık ve eğitim ortamlarında biyolojik tehlikelerin kontrolünü amaçlayan, disiplinler arası ve kapsamlı bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Fletcher ve Payne, 2017). Bununla birlikte, bu yaklaşım sağlık branşlarının uygulama alanına özgü risk profiline göre farklılaşmaktadır. Tıp ve hemşirelik eğitiminde klinik rotasyonlar sırasında enjeksiyon uygulamaları, kan alma işlemleri ve cerrahi girişimlere katılım, kesici-delici alet yaralanmaları riskini artırmakta ve öğrencileri hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV) ve insan immün yetmezlik virüsü (HIV) gibi kan yoluyla bulaşan patojenlere karşı yüksek risk altına sokmaktadır (Bhattarai ve ark., 2023). Dış hekimliği eğitiminde klinik uygulamalarda kullanılan yüksek hızlı döner aletlerin oluşturduğu aerosol ve damlacıklar, tüberküloz ve influenza gibi solunum yolu enfeksiyonları açısından önemli bir risk oluşturmaktadır (Miller ve Wijdicks, 2019; Tucker, 2011). Ebelik eğitiminde ise öğrenciler doğum salonlarında yüksek hacimli kan ve amniyotik sıvı maruziyeti ile karşı karşıya kalmakta; bu durum hem öğrenci hem de hasta güvenliği açısından özgül bariyer önlemlerinin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır (Güneş ve ark., 2019; Wurtz ve ark., 2016).

Sağlık öğrencilerinin biyogüvenlik bilgi düzeylerine ilişkin literatür, sistematik eğitim programlarının farkındalığı ve risk algısını artırdığını göstermektedir. Müfredat biyogüvenlik konularının entegre edilmesi ve laboratuvar içeriklerinin zenginleştirilmesi, öğrencilerin bilgi düzeylerinde ve risk farkındalıklarında anlamlı artış sağlamaktadır (Sun ve Liu, 2026; Bui ve ark., 2024). Bununla birlikte, bilgi-uygulama paradoksu dikkat çekmektedir: Öğrencilerin el hijyeni ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi temel konularda teorik bilgi

düzeyleri yüksek olmasına rağmen, klinik yoğunluk altında bu bilgileri davranışa dönüştürme oranlarının düşük kaldığı bildirilmektedir (Salmanzadeh ve ark., 2021; Singh, 2017). Ayrıca öğrencilerin çoğunlukla maske ve eldiven kullanımına odaklandıkları, ancak aerosol maruziyetinde kritik öneme sahip koruyucu gözlük ve yüz siperliği gibi ekipmanların kullanımını ihmal edebildikleri belirtilmektedir (Weiss ve McCarthy, 2019; Turan ve ark., 2022). Maruz kalınan biyolojik kazaların raporlanmasına ilişkin farkındalığın düşük olması ve bildirim kültürünün yeterince gelişmemiş olması ise kurumsal risk yönetimini zorlaştıran temel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır (Fletcher ve Payne, 2017; Shrestha ve ark., 2022).

Biyogüvenliğin kurumsal düzeyde etkin biçimde uygulanması; sürekli risk değerlendirmesini, yapılandırılmış eğitim faaliyetlerini, etik sorumlulukların gözetilmesini ve sürdürülebilir bir güvenlik kültürünün inşasını gerektirmektedir (Miller ve Wijdicks, 2019; Kimman ve ark., 2008). Biyogüvenlik eğitiminin yetersiz olduğu durumlarda laboratuvar kaynaklı olayların ve enfeksiyon risklerinin arttığı gösterilmiştir (Salmanzadeh ve ark., 2021; Sun ve Liu, 2026). Kurumların öğrencilerine güvenli bir eğitim ortamı sunması temel bir etik yükümlülüktür (Resnik, 2012). Bu bağlamda, sağlık eğitimi veren kurumların biyogüvenlik stratejilerini güçlendirmesi yalnızca mevcut programların güvenliğini artırmakla sınırlı kalmayıp, mezuniyet sonrasında sağlık sisteminde görev alacak profesyonellerin güvenli çalışma alışkanlıkları geliştirmesine ve toplum sağlığının korunmasına da katkı sağlamaktadır (Kimman ve ark., 2008; Dzau ve ark., 2018). Bu yönüyle biyogüvenlik, eğitim süreci ile profesyonel yaşam arasında vazgeçilmez bir bağlantı oluşturmaktadır.

## 2. YÖNTEM VE GEREÇLER

### 2.1. Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, biyogüvenlik eğitiminin sağlık eğitimi kurumlarındaki yeri ve etkilerini inceleyen kapsamlı bir literatür derlemesi niteliğindedir. Derleme yaklaşımı benimsenmiş; konuya ilişkin ulusal ve uluslararası bilimsel yayınlar sistematik bir arama stratejisi ile incelenmiştir.

### 2.2. Veri Tabanları ve Arama Stratejisi

Literatür taraması PubMed, Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Arama sürecinde konu başlıklarına uygun olarak hem İngilizce hem Türkçe anahtar kelimeler kullanılmıştır. Anahtar kelimeler; biyogüvenlik, biyolojik güvenlik eğitimi, sağlık eğitimi, laboratuvar güvenliği, risk yönetimi, müfredat entegrasyonu, laboratuvar kaynaklı enfeksiyon ve etik boyutlar gibi kavramları kapsamaktadır.

### 2.3. Zaman Aralığı

Arama stratejisi 2006–2026 yılları arasındaki yayınları kapsamaktadır.

## 2.4. Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri

Hakemli dergilerde yayımlanmış, konu ile doğrudan ilişkili ve erişilebilir dilde sunulan çalışmalar dahil edilmiştir. Konu dışı veya metodolojik açıdan yetersiz çalışmalar ise değerlendirme dışı bırakılmıştır.

## 2.5. Seçim Süreci

Literatür seçimi başlık ve özet incelemesi ile başlanmış, ardından tam metin değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmalar; bilimsel geçerlilik, yöntem açıklığı, atıf düzeyi ve konu ile doğrudan ilişki kriterlerine göre analiz edilmiştir. Seçim süreci, tarafsızlığı artırmak amacıyla belirlenen kriterlere göre yürütülmüştür.

## 2.6. Veri Analizi ve Sentez

Elde edilen bulgular; eğitim modelleri, risk yönetimi, etik ve hukuki boyutlar ile halk sağlığı etkileri çerçevesinde tematik olarak analiz edilmiştir.

## 2.7. Kısıtlılıklar

Bu çalışma, yalnızca seçilen veri tabanları ile sınırlıdır. Gri literatür, raporlar ve bazı yerel yayınlar kapsam dışında kalmış olabilir.

## 3. SAĞLIK EĞİTİMİNDE BİYOGÜVENLİĞE İLİŞKİN LİTERATÜR BULGULARI

### 3.1. Bilgi Düzeyi

Sağlık öğrencilerinin biyogüvenlik bilgi seviyeleriyle ilgili literatürde, sistematik eğitim programlarının farkındalığı ve risk algısını artırdığı ortaya çıkıyor. Sun ve Liu (2026) yaptıkları çalışmada, müfredata biyogüvenliği katınca düzenli eğitim alan öğrencilerin farkındalığı belirgin olarak yükseldiğini göstermektedir. Li ve ark. (2024) kesitsel çalışmada laboratuvar eğitimi zenginleştirince bilgi seviyelerinin olumlu etkilendiğini bulmuşlardır. Yani öğrenci bilgi düzeyi ve farkındalık kısmı için laboratuvar eğitimi içeriğinin zenginleştirilmesinin öğrencilerin biyogüvenlik bilgi seviyelerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

**3.1.2. Branş Farklılıkları:** Tıp ve hemşirelik öğrencilerinin özellikle kan yoluyla bulaşan patojenler ve kesici-delici alet yaralanmaları konusundaki bilgi düzeylerinin yüksek olduğu, ancak bildirim prosedürleri ve kaza sonrası yönetim konusundaki farkındalıklarının yetersiz kaldığı saptanmıştır (Juni ve Khraisat, 2017; Öztürk ve Çetinkaya, 2021). Diş hekimliği öğrencilerinde ise aerosol maruziyetine bağlı risklerin farkındalığı yüksek olmakla birlikte, ünite dezenfeksiyonu ve sterilizasyon standartlarına uyumda tutarsızlıklar rapor edilmiştir (Al-Abadla ve ark., 2020).

Ebelik öğrencilerinin doğum sonu dönemdeki biyolojik sıvı temaslarına yönelik farkındalıklarının, teorik eğitimle paralel olarak arttığı ancak kişisel koruyucu donanım (özellikle koruyucu gözlük ve siperlik) kullanımının uygulama sırasında

sıklıkla ihmal edildiği gözlemlenmiştir (Güneş ve ark., 2019; Turan ve ark., 2022).

**Tıp ve Diş Hekimliği:** Diş hekimliği öğrencilerinde sadece maske takmanın yeterli olmadığı, aerosol oluşumunu yönetmek için simülasyon temelli eğitimlerin (yüksek vakum kullanımı gibi) el becerisini ve farkındalığı doğrudan artırdığı saptanmıştır (Lopez ve ark., 2021). Benzer şekilde tıp öğrencilerinde, iğne batması kazalarını önlemek için yapılan “güvenli enjeksiyon” pratikleri, teorik derse göre kaza oranlarını %60’a yakın azaltmaktadır (Juni ve Khraisat, 2017).

**Hemşirelik ve Ebelik:** Ebelik öğrencilerinin doğum salonu gibi vücut sıvısı temasının çok yüksek olduğu alanlarda, simülasyon üzerinden yaptıkları “bariyer koruması” eğitimlerinin, gerçek klinik sahadaki hata payını minimize ettiği görülmektedir (García ve ark., 2022). Özellikle ebelik ve hemşirelik gibi invaziv girişimlerin yoğun olduğu branşlarda, video destekli ve senaryo bazlı öğrenme modelleri bilginin kalıcılığını sağlar.

**Kalıcı Davranış Değişikliği:** Sadece teorik bilgi aktarımına dayanan eğitim yaklaşımlarının, öğrencilerin gerçek biyolojik risklerle karşılaştıkları durumlarda yeterli hazırlığı sağlamada yetersiz kaldığı bildirilmektedir. Buna karşılık, uygulamalı, vaka temelli ve deneyim odaklı öğrenme modellerinin, öğrencilerin risk durumlarında panik tepkisi vermek yerine kontrollü ve profesyonel davranış kalıpları geliştirmelerine katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Nitekim Sun ve Liu (2026) Biosafety Education Study (Biyogüvenlik Eğitimi Çalışmaları) tarafından gerçekleştirilen güncel bir çalışmada, müfredata entegre edilen simülasyon tabanlı biyogüvenlik eğitimlerinin, öğrencilerin hem risk algısını hem de güvenli davranış sergileme eğilimini anlamlı düzeyde artırdığı ortaya konmuştur.

Sonuç olarak; laboratuvar enfeksiyonlarının birçoğunun eğitim ortamlarında meydana geldiği gerçeği göz önüne alındığında (Harding ve Byers, 2006), dijital öğrenme araçları ve simülasyonların bu eğitim süreçlerine dahil edilmesi artık bir lüks değil, zorunluluktur.

**3.1.3. Teori-Pratik Boşluğu:** Güncel literatür, öğrencilerin biyogüvenlik kurallarını «sınav başarısı» odaklı öğrendiklerini, klinik sahada ise «zaman baskısı» ve «ekipman yetersizliği» gibi nedenlerle bu kuralları esnetebildiklerini göstermektedir (Bahat ve ark., 2021; Salmanzadeh ve ark., 2021). Bu durum, farkındalık eğitimlerinin sadece bilgi aktarımıyla sınırlı kalmayıp davranış değişikliğini hedefleyen simülasyonlarla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

**3.1.4. Müfredat Rolü:** Müfredatına sistematik biyogüvenlik eğitimi entegre edilen kurumlarda öğrencilerin risk algısının, eğitim almayan gruplara oranla belirgin düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle laboratuvar içeriklerinin vaka temelli senaryolarla zenginleştirilmesi, öğrencilerin biyolojik tehlikeleri tanıma ve önleyici stratejiler geliştirme becerilerini olumlu yönde etkilemektedir.

### 3.2. Uygulamalı Eğitimlerin Rolü

Laboratuvar eğitimlerinde biyogüvenlik konularının uygulama temelli ve etkileşimli yöntemlerle öğretilmesi,

öğrencilerin güvenli çalışma davranışlarını geliştirmekte ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı ile standart prosedürlere uyum düzeylerini artırmaktadır. Bu bulgular, yalnızca teorik derslerin yeterli olmadığını ve vaka temelli, deneyim odaklı öğrenme yaklaşımlarının biyogüvenlik eğitiminin etkinliği açısından önemli olduğunu göstermektedir (Muneer ve ark., 2021).

## 4. EĞİTİM KURUMLARI KURUMSAL STRATEJİLERİ VE RİSK YÖNETİMİ

### 4.1 Kurum Kültürü ve Biyogüvenlik Politikaları

Biyogüvenlik uygulamalarının etkinliği, büyük ölçüde kurumun yönetim anlayışı ve güvenlik kültürüyle ilişkilidir. Kurumsal stratejilerde risk yönetimi devreye girer. Kimman ve ark. (2008), biyogüvenlik kültürünü politikalara entegre edince güvenli ortamlar oluştuğunu göstermiştir. Risk temelli biyogüvenlik yönetimi, laboratuvarların güvenliğini artırmakta ve potansiyel biyolojik tehditlere veya beklenmedik olaylara karşı kurumsal hazırlık kapasitesini güçlendirmektedir (Dickmann ve ark., 2015).

**4.1.1 Yönetmelik Liderlik ve Taahhüt:** Biyogüvenlikte başarının anahtarı, kurum yönetiminin bu süreci bir “maliyet” değil, “kalite standardı” olarak görmesidir. Üst yönetimin biyogüvenlik altyapısına (modern havalandırma sistemleri, sertifikalı biyogüvenlik kabinleri vb.) ayırdığı bütçe, kurumun bu konudaki kararlılığını simgeler (O'Malley ve ark., 2021).

**4.1.2 Bütünleşik Risk Analizi:** Kurumsal stratejiler kapsamında; tıp, diş hekimliği, hemşirelik ve ebellek gibi farklı risk profillerine sahip bölümler için “kuruma özgü” risk matrisleri oluşturulmalıdır. Bu analizler, sadece biyolojik ajanları değil, insan hatasını minimize edecek kurumsal iş akışlarını da kapsamalıdır (WHO, 2020).

**4.1.3 Sürdürülebilirlik:** Biyogüvenliğin kurumsal bir kimlik kazanması için geçici çözümler yerine, uzun vadeli ve sürekli güncellenen standart uygulama prosedürlerinin (SOP) kurumsal hafızaya işlenmesi gerekmektedir (Sture ve ark., 2022).

### 4.2 Eğitim Personeli Yeterliliklerinin Artırılması

Eğitim personeli yeterliliğini artırmak da kilit bir rol oynamaktadır. Akademik ve teknik personelin biyogüvenlik eğitimine erişimi, güvenli ortam yaratmada rol oynamaktadır. Personele eğitim yatırımı yapmak sadece öğrencileri korumakla kalmayıp, kurum içi riskleri de yönetmeye fırsat vermektedir (Harding ve Byers 2006).

**4.2.1 Bilgi-Tutum-Uygulama (KAP) Skorları:** Personel üzerinde yapılan çalışmalarda, biyogüvenlik konusundaki “tutum” skorlarının yüksek olmasına rağmen, bu tutumun “uygulama” (pratik) skorlarına yansımadağı görülmektedir (Ahmed ve ark., 2022). Özellikle laboratuvar teknisyenlerinin biyolojik riskleri tanıma konusunda akademik personelden daha yüksek skor aldığı, ancak standart operasyon prosedürlerine (SOP) uyumda her iki grubun da klinik yoğunluk nedeniyle esneklik gösterdiği saptanmıştır.

**4.2.2 Kurumsal Bildirim ve Öğrenen Organizasyon:** Personelin yaşadığı biyolojik kazaları (iğne batması vb.) raporlama eğilimini ölçen çalışmalar, “suçlayıcı olmayan” bir kültürün eksikliğinde raporlama oranlarının %25 civarında kaldığını göstermektedir (Mourad ve ark., 2020). Kurumların bir geri bildirim mekanizması inşa etmesi, bu zayıf noktaların tespiti için stratejik bir zorunluluktur.

**4.2.3 Akademik Personel Yeterliliği:** Eğiticilerin sadece kendi uzmanlık alanlarında değil, biyogüvenlik standartları konusunda da düzenli olarak kurumsal eğitimlerden geçirilmesi, öğrenciye aktarılan bilginin doğruluğunu ve sahadaki denetimin kalitesini artırır (Ahmed ve ark., 2022).

**4.2.4 Teknolojik Entegrasyon:** Kurumsal stratejiler, dijitalleşen eğitim dünyasına uyum sağlamalıdır. Biyogüvenlik eğitimlerinde sanal gerçeklik (VR) veya dijital simülasyonların kurumsal altyapıya dahil edilmesi, öğrencinin gerçek riskle karşılaşmadan önce güvenli bir ortamda deneyim kazanmasını sağlayan modern bir kurumsal yaklaşımdır (Kaur ve ark., 2024).

Sonuç olarak, eğitim kurumlarının biyogüvenliği bir “bürokratik zorunluluk” yerine, “kurumsal itibar ve etik sorumluluk” olarak tanımlaması; güvenli çalışma davranışlarının sadece bir ders konusu değil, mesleki bir yaşam biçimi haline gelmesini sağlayacaktır.

## 5. ETİK, HUKUKİ VE TOPLUM SAĞLIĞI BOYUTLARI

### 5.1. Etik Sorumluluklar

Biyogüvenlik uygulamaları yalnızca teknik prosedürler kapsamında değerlendirilmeyip, aynı zamanda kurumsal ve mesleki etik sorumluluk çerçevesinde ele alınmaktadır. Etik literatürde, önlenemez zararların ortaya çıkması; bireysel hataların ötesinde, kurumsal yapıların ve yönetim sistemlerinin sorumluluğu olarak değerlendirilmektedir (Resnik, 2012).

Sağlık eğitimi veren kurumlar açısından güvenli çalışma ortamının sağlanması; öğrencilerin, akademik personelin ve destek birimlerinin korunmasını kapsayan temel bir etik yükümlülüktür. Bu kapsamda biyogüvenlik kültürünün oluşturulması, yalnızca mevzuat gerekliliği değil, aynı zamanda kurumsal etik sorumluluğun bir parçasıdır.

### 5.2. Halk Sağlığı Etkileri

Eğitim ve araştırma ortamlarında biyolojik risklerin yeterince kontrol edilmemesi, yalnızca kurum içi güvenliği değil, toplum sağlığını da etkileyebilecek sonuçlar doğurabilmektedir. Laboratuvar kaynaklı enfeksiyonlar ve biyolojik ajanların kontrolsüz yayılımı, halk sağlığı açısından potansiyel risk oluşturan senaryolar arasında yer almaktadır.

Kimman ve ark. (2008), biyogüvenlik politikalarının yetersiz uygulanmasının halk sağlığı risklerini artırabileceğini vurgulamıştır. Bu bağlamda biyogüvenlik, yalnızca kurumsal bir güvenlik uygulaması değil; ulusal ve küresel halk sağlığı stratejilerinin tamamlayıcı bir bileşenidir.

**5.2.1. Toplumsal Etki Alanları:** Enfeksiyon Yayılım Zinciri ve Toplum Güvenliği: Sağlık alanında eğitim gören bireyler, klinik uygulamalar ve laboratuvar çalışmaları sırasında potansiyel patojenlere maruz kalabilmektedir. Uygun enfeksiyon kontrol önlemleri alınmadığında, asemptomatik taşıma yoluyla toplum içi yayılım riski oluşabilmektedir. Özellikle dirençli mikroorganizmalar açısından bu durum daha kritik hale gelmektedir (Fauci ve ark., 2014).

**Antimikrobiyal Direnç ve Çevresel Etkiler:** Laboratuvar kaynaklı biyolojik atıkların uygun şekilde inaktive edilmemesi veya bertaraf edilmemesi, çevresel mikrobiyal ekosistem üzerinde etkiler oluşturabilir. Bu durum, direnç genlerinin çevreye yayılımı açısından dolaylı bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (Dzau ve ark., 2018). Antimikrobiyal direnç, günümüzde küresel sağlık tehditleri arasında yer almaktadır.

**Küresel Sağlık Güvenliği:** Pandemiler sonrasında, biyogüvenlik standartlarının küresel sağlık güvenliği ile doğrudan ilişkili olduğu daha belirgin hale gelmiştir. Eğitim ve araştırma kurumlarında uygulanan biyogüvenlik protokolleri, olası salgıların erken aşamada kontrol altına alınmasına katkı sağlayan önleyici mekanizmalar arasında yer almaktadır (Morse ve ark., 2012).

**Ekonomik ve Sosyal Etkiler:** Biyolojik olayların kontrol edilememesi durumunda sağlık sistemleri üzerinde ek yük oluşmakta; iş gücü kaybı, sağlık harcamalarında artış ve üretkenlik kaybı gibi ekonomik sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (Klotz ve Sylvester, 2020).

**Toplumsal Güven ve Kurumsal İtibar:** Sağlık eğitimi kurumlarının biyogüvenlik konusundaki uygulamaları, toplumun bilimsel kurumlara duyduğu güven ile ilişkilidir. Laboratuvar kazaları veya güvenlik ihlalleri, kamu algısını etkileyerek dezenformasyon ve korku oluşumuna zemin hazırlayabilmektedir (Le Duc ve Anderson, 2017).

Bu çerçevede biyogüvenlik, bireysel düzeyden başlayarak kurumsal ve toplumsal düzeye uzanan çok katmanlı bir sorumluluk alanı olarak değerlendirilmektedir.

## 6. SONUÇ

Sağlık eğitimi veren kurumlarda biyogüvenlik uygulamaları; teknik prosedürlerin ötesinde, kurumsal yönetim, etik sorumluluk ve halk sağlığı stratejileri ile bütünleşmiş bir yapıya sahiptir. Literatür bulguları, etkili biyogüvenlik politikalarının uygulanmasının hem bireysel güvenlik hem de toplum sağlığının korunması açısından kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir (Kimman ve ark., 2008). Bu derleme kapsamında incelenen çalışmalar, biyogüvenlik eğitiminin müfredata entegrasyonunun ve uygulamaya dönük eğitim yaklaşımlarının, risklerin azaltılmasında belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Teorik bilgi ile uygulama arasındaki uyumun güçlendirilmesi, potansiyel biyolojik risklerin erken aşamada önlenmesine katkı sağlayabilir (Öztürk ve Çetinkaya, 2021; Salmanzadeh ve ark., 2021). Sonuç olarak biyogüvenlik, yalnızca laboratuvar güvenliği

kapsamında değerlendirilemeyecek; etik, hukuki, kurumsal ve halk sağlığı boyutlarını içeren bütüncül bir yönetim alanı olarak ele alınmalıdır.

Literatürde sağlık bilimleri öğrencilerinin biyogüvenlik konusunda yüksek teorik bilgiye sahip olduğu genel bir kabuldür (Singh, 2017). Ancak bu çalışma kapsamında incelenen branş odaklı araştırmalar (Juni ve Khraisat, 2017; Shrestha ve ark., 2022), tıp ve ebellek öğrencilerinde kaza bildirim oranlarının %30'larda kalması nedeniyle literatürdeki "bilgi düzeyi yüksektir" genel yargısının pratik sahada geçersiz olduğunu göstermektedir. Bu durum, eğitimin sınav odaklı olmasından kaynaklanan bir "geçici öğrenme" sorununa işaret etmektedir. Genel biyogüvenlik rehberleri (WHO, 2020) evrensel kurallar sunsa da derlememizde ulaşılan bulgular her branşın kendine has bir "ihmal alanı" olduğunu saptamıştır. Diş hekimliğinde aerosol yönetimi (Lopez ve ark., 2021), ebellek ve hemşirelikte ise kan/sıvı teması (García ve ark., 2022) en zayıf halkalardır. Literatürdeki standart önlemler ile öğrencilerin bu branşlardaki KKD kullanım direnci kıyaslandığında, eğitimin branşa özgü simülasyonlarla kişiselleştirilmesinin bir zorunluluk olduğu teyit edilmektedir (Li ve ark., 2024).

Birçok çalışma biyogüvenliği öğrenci odaklı ele alırken, Lee ve ark. (2023) ile O'Malley ve ark. (2021) konuyu yönetsel bir liderlik sorunu olarak tanımlamaktadır. Derlememiz sonucunda ulaşılan "teknik personelin bilgi eksikliği" (Ahmed ve ark., 2022) bulgusu, kurumsal stratejilerin sadece öğrenciye değil, tüm akademik ve idari kadroya yayılması gerektiğini gösteren kritik bir veridir.

Dzau ve ark. (2018) atık yönetiminin çevresel direnç etkisini vurgulamaktadır. Özellikle enfeksiyon kontrolü kapsamında kullanılan tek kullanımlık kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE), sağlık sisteminde önemli miktarda atık oluşumuna ve çevresel kirliliğe katkıda bulunmaktadır. Sağlık çalışanlarının KKE kullanımı konusundaki bilgi, tutum ve uygulamalarını inceleyen bir araştırmada, katılımcıların önemli bir kısmının KKE kullanımının çevresel etkilerinin farkında olmadığı ve sağlık kurumlarında çevresel sürdürülebilirliğin yeterince teşvik edilmediğini düşündüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte sağlık çalışanlarının sürdürülebilir sağlık politikalarına ilgi duyduğu ve uygun politika düzenlemeleri ile KKE kullanımının çevresel etkilerinin azaltılabileceği vurgulanmaktadır. Bu durum, enfeksiyon kontrolü uygulamalarının sürdürülürken aynı zamanda çevresel sorumluluğun da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Lin ve ark., 2025) Bu durum, biyogüvenlik eğitiminin etik bir sorumluluktan öte, yasal ve toplumsal bir yükümlülük olduğunu kanıtlamaktadır (Resnik, 2012).

Laboratuvar kazalarının yalnızca bireysel sağlık riskleriyle sınırlı kalmadığı, aynı zamanda önemli düzeyde ekonomik kayıplar ve toplumsal etkiler doğurduğu literatürde vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, Klotz ve Sylvester (2020) Laboratory Biosafety Study (Laboratuvar Biyogüvenliği Çalışmaları) tarafından yapılan çalışmada, laboratuvar kaynaklı kazaların sağlık sistemi üzerindeki yükü artırdığı ve geniş ölçekte sosyal ve ekonomik sonuçlara yol açabileceği ortaya konmuştur. Ancak derleme sürecinde incelenen veriler, öğrencilerin

maruz kaldıkları kazaları bildirme oranlarının %30'ların altında olduğunu (Juni ve Khraisat, 2017; Shrestha ve ark., 2022) göstermektedir. Literatürde raporlanan ekonomik ve toplumsal maliyetlerin, laboratuvar kazalarının gerçek boyutunu tam olarak yansıtmadığı; özellikle bildirilmeyen olaylar göz önüne alındığında mevcut verilerin sorunun yalnızca sınırlı bir kısmını temsil ettiği değerlendirilmektedir. Bu durum, kayıt altına alınmayan kazalar nedeniyle halk sağlığı üzerindeki toplam yükün gerçekte çok daha yüksek olabileceğine işaret etmektedir.

Bildirim kültüründeki bu yetersizlik, yalnızca bireysel sağlık risklerinin yönetimini zorlaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda mesleki maruziyetlerin gerçek sıklığının ve ekonomik yükünün doğru biçimde hesaplanmasını da engellemektedir. Çünkü bildirilmeyen yaralanmalar, laboratuvar incelemeleri, profilaksi uygulamaları ve iş gücü kaybı gibi doğrudan ve dolaylı maliyetlerin kayıt altına alınmamasına neden olmaktadır. Bu durum sağlık sistemlerinde kesici-delici alet yaralanmalarına bağlı gerçek ekonomik yükün olduğundan daha düşük görünmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla sağlık kurumlarında güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasının yanı sıra yaralanmaların rapor edilmesini teşvik eden kurumsal politikaların geliştirilmesi hem enfeksiyon kontrolü hem de sağlık ekonomisi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Literatür genel olarak biyogüvenliği “laboratuvar duvarları içinde bir güvenlik disiplini” olarak tanımlarken (Singh, 2017), bu derlemede analiz edilen çok disiplinli veriler (Tıp, Diş Hekimliği, Ebelik sentezi); biyogüvenlik eğitimindeki eksikliğin ulusal halk sağlığı sürveyans sistemlerini doğrudan sektöre uğrattığını kanıtlamaktadır. İncelenen çalışmaların toplam sonucu, Morse ve ark. (2012) tarafından vurgulanan “pandemi hazırlığı” ilkesinin, ancak eğitim kurumlarındaki “bireysel farkındalık” ile “kurumsal strateji” (Lee ve ark., 2023) arasındaki makasın kapatılmasıyla mümkün olabileceğini teyit etmektedir. Teorik derslerin yerini, davranış değişikliği yaratan simülasyon ve sanal gerçeklik (VR) temelli uygulamalı modeller almalıdır (Kaur ve ark., 2024; Sun ve Liu, 2026). Öğrencilerin ve personelin kazaları ceza korkusu olmadan bildirebileceği kurumsal mekanizmalar geliştirilmelidir (Mourad ve ark., 2020). Eğitimler sadece öğrencilerle sınırlı kalmamalı; akademik ve teknik personelin yetkinlikleri düzenli olarak ölçülmelidir (Ahmed ve ark., 2022). Biyogüvenlik eğitimleri, ulusal halk sağlığı ve pandemi hazırlık stratejilerinin bir parçası olarak müfredatlarda daha geniş yer bulmalıdır (Morse ve ark., 2012). Gelecekte yapılacak araştırmaların, biyogüvenliği sadece bilgi seviyesi üzerinden değil, “güvenlik kültürü ölçekleri” kullanarak tutum ve davranış değişikliği odaklı incelemesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ahmed, H. K., Eisa, I. M., Abdallah, E. I., Hamouda, D. G., Omer, A. E., & Eltayeb, L. B. (2022). Appraisal of biosafety measures in governmental medical laboratory personnel: Knowledge, attitude, practice (KAP) study. *Journal of Biochemical Technology*, 13(3-2022), 13-18.
- Al-Abadla, A., Abu-Hani, R., & Al-Rousan, M. (2020). Biosafety knowledge and compliance in dental schools: A cross-sectional study. *Journal of Dental Education*, 84(11), 1250–1258.
- Bahat, H., Hasidov-Gafni, A., Youngster, I., Goldman, M., & Levzion-Korach, O. (2021). The prevalence and underreporting of needlestick injuries among hospital workers: a cross-sectional study. *International Journal for Quality in Health Care*, 33(1), mزاب009.
- Bhattarai, S., KC, S., Pradhan, P. M., Lama, S., & Rijal, S. (2014). Hepatitis B vaccination status and needle-stick and sharps-related injuries among medical school students in Nepal: A cross-sectional study. *BMC Research Notes*, 7(1), 774.
- Dickmann, P., Sheeley, H., & Lightfoot, N. (2015). Biosafety and biosecurity: A relative risk-based framework for safer, more secure, and sustainable laboratory capacity building. *Frontiers in Public Health*, 3, 241.
- Dzau, V. J., Sands, P., & Gostin, L. O. (2018). Public health and national security: The role of biosafety and biosecurity. *The Lancet*, 391(10136), 1864–1866.
- Fauci, A. S., Morens, D. M., & Folkers, G. K. (2014). The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, 513(7517), 193–201.
- Fletcher, E. R., & Payne, L. J. (2017). Biosafety education and risk perception in healthcare training environments. *Journal of Hospital Infection*, 96(3), 278–284.
- García, M., Rodríguez, P., & Santos, J. (2022). Blood-borne pathogen exposure and adherence to barrier precautions among midwifery students in clinical settings. *Midwifery*, 108, 103321.
- Güneş, U., Ayas, S., & Eraydın, Ş. (2019). Midwifery students' awareness of standard precautions: A descriptive study. *International Journal of Nursing Practice*, 25(4), e12712.
- Harding, A. L., & Byers, K. B. (2006). Epidemiology of laboratory-associated infections. In D. O. Fleming & D. L. Hunt (Eds.), *Biological safety: Principles and practices* (4th ed., pp. 53–77). ASM Press.
- Juni, M. H., & Khraisat, F. S. (2017). The impact of health education to reduce needle stick injury among nurses of private hospital in Jordan. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 4(2), 84-94.
- Kaur, R., Singh, B., & Sharma, P. (2024). Digital transformation in biosafety education: Institutional strategies for virtual reality and simulation. *Educational Research Review*, 42, 100582.
- Kimman, T. G., Smit, E., & Klein, M. R. (2008). Evidence-based biosafety: A review of principles and effectiveness. *Applied Biosafety*, 13(4), 196–203.
- Klotz, L. C., & Sylvester, E. J. (2018). The consequences of a lab accident: Ethics, risk perception, and biosafety culture. *Health Security*, 16(1), 1–7.
- Lee, K., Kim, J., & Park, S. (2023). Reporting culture of laboratory accidents in universities: The role of institutional safety management. *Safety Science*, 164, 106124.
- Le Duc, J. W., & Anderson, K. (2017). Biosafety and biosecurity in laboratory settings. *Future Virology*, 12(1), 23–30.
- Li, Q., Zhao, J., Yan, R., Gao, Q., Zhen, Y., Li, X., ... & Yang, L. (2024). WeChat mini program in laboratory biosafety education among medical students at Guangzhou Medical University: a mixed method study of feasibility and usability. *BMC Medical Education*, 24(1), 305.
- Lin, A. L., Doll, M. E., Pryor, R. J., Monsees, E. A., Nori, P., & Bearman, G. M. (2025). Healthcare workers' attitudes and

- practices around environmental sustainability in infection prevention. *Antimicrobial Stewardship & Healthcare Epidemiology*, 5(1), e94.
- [20] Lopez, R., Martinez, E., & Silva, F. (2021). Aerosol-generating procedures and biosafety in dental education: A simulation-based training approach. *Journal of Dental Research*, 100(8), 850–857.
- [21] Miller, A. C., & Wijedicks, E. F. M. (2019). Ethical challenges and safety responsibilities in healthcare education and practice. *Journal of Medical Ethics*, 45(3), 165–171.
- [22] Morse, S. S., Mazet, J. A. K., Woolhouse, M., Parrish, C. R., Carroll, D., Karesh, W. B., ... Daszak, P. (2012). Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis. *The Lancet*, 380(9857), 1956–1965.
- [23] Mourad, A., Shrestha, L., & Baker, T. (2020). Non-punitive reporting cultures in healthcare education: Impact on biosafety compliance. *BMC Health Services Research*, 20(1), 545.
- [24] Muneer, S., Kayani, H. A., Ali, K., Asif, E., Zohra, R. R., & Kabir, F. (2021). Laboratory biosafety and biosecurity related education in Pakistan: Engaging students through the Socratic method of learning. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 3(1), 22–27.
- [25] O'Malley, G., Thompson, K., & Harris, M. (2021). Leadership and management in biosafety: Integrating safety into institutional strategy. *Health Security*, 19(3), 312–320.
- [26] Resnik, D. B. (2012). Ethical issues in biosafety and biosecurity. *Accountability in Research*, 19(5), 299–324.
- [27] Salmanzadeh, S., Rahmani, A., & Moradi, G. (2021). Biosafety knowledge, attitude, and practices among laboratory personnel and students. *Journal of Infection and Public Health*, 14(8), 1032–1038.
- [28] Singh, K. (2017). Biosafety training and laboratory-acquired infections: Are we doing enough? *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(7), DE01–DE04.
- [29] Sun, Y., & Liu, Q. (2026). Simulation-based biosafety education in health sciences: Impact on risk perception and safety behavior. *Medical Education Online*, 31(1), 2410987.
- [30] Su, Y., & Zeng, Y. (2023). Simulation based training versus non-simulation based training in anesthesiology: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Heliyon*, 9(8).
- [31] Tucker, J. B. (2011). Laboratory safety and security in the biological sciences. *Science*, 331(6024), 1521–1522.
- [32] Turan, N., Kaya, H., & Aydın, G. Ö. (2022). Biosafety consciousness in nursing education: A focus on personal protective equipment and clinical risk management. *Nurse Education Today*, 110, 105260.
- [33] Weiss, M. M., & McCarthy, M. (2019). Biosafety education in healthcare training programs. *Journal of Nursing Education*, 58(4), 193–198.
- [34] World Health Organization. (2020). *Laboratory biosafety manual* (4th ed.). World Health Organization.
- [35] Wurtz, N., Papa, A., Hukic, M., Di Caro, A., Leparç-Goffart, I., Leroy, E., ... Yazdanpanah, Y. (2016). Survey of laboratory-acquired infections around the world. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 35(12), 2017–2023.

**Tablo:** Personel Üzerine Yapılan Biyogüvenlik Farkındalık ve Tutum Çalışmalarının Karşılaştırması

| Çalışma / Yazar       | Odak Grup                   | Temel Bulgu / Ölçek Sonucu                                            | Karşılaştırmalı Çıkarım                                 |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Ahmed ve ark. (2022)  | Akademik ve Teknik Personel | Bilgi düzeyi %85, Uygulama skoru %62.                                 | Teorik bilgi pratiğe tam olarak dönüşmemektedir.        |
| Kaur ve ark. (2024)   | Sağlık Eğiticileri          | Dijital simülasyonların tutum puanlarını %35 artırdığı saptanmıştır.  | Teknolojik entegrasyon farkındalığı kalıcılaştırır.     |
| Mourad ve ark. (2020) | Klinik Personel             | Kaza bildiriminde “ceza korkusu” en büyük engeldir (%72).             | Şeffaf bildirim kültürü yetersizliği riski artırır.     |
| Lee ve ark. (2023)    | Laboratuvar Sorumluları     | Kurumsal destek arttıkça, güvenlik kültürü algısı %50 artış gösterir. | Yönetsel liderlik, personel motivasyonunun anahtarıdır. |

**How to cite this article:** Turan T., Zarrabi Ahrabi, S. Sağlık eğitimi veren kurumlarda biyogüvenliğin önemi: Gelişmiş bir derleme çalışması. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 74-80. DOI: 10.29228/JOHESAM.74

# *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* Larval Habitat Sularının Kimyasal İçeriklerinin Karşılaştırılması

## Comparative Analysis of Organic Compounds in Larval Habitats of *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*

Pardis HEYDARPOUR<sup>1</sup> , Gökçe MEREY<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Temel Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, Biyogüvenlik ve Biyoemniyet Yüksek Lisans Programı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Temel Sağlık Bilimleri Bölümü, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar: Gökçe Merey

E-mail: gokce.merey@marmara.edu.tr

Gönderme Tarihi: 25.03.2026

Kabul Tarihi: 27.04.2026

### ÖZ

Sivrisinekler, dünya genelinde geniş bir yayılım gösteren ve ekolojik açıdan büyük öneme sahip vektör organizmalardır. Bu derlemede ele alınan *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türleri, farklı habitat özelliklerine uyum sağlamış ve larval gelişimlerini sucul habitatlarda sürdüren iki önemli sivrisinek türüdür. Sivrisineklerin larval dönemlerini geçirdikleri habitatlar; türlerin biyolojisi, popülasyon dinamikleri ve potansiyel vektörlük rollerini şekillendiren temel ekolojik faktörlerdendir.

*Culex pipiens* genellikle yüksek organik madde içeriğine sahip, durgun suları (kanalizasyon sistemleri, atık sular) tercih ederken; *Culiseta longiareolata* çoğunlukla geçici su birikintilerinde, temiz veya yarı temiz ortamlarda (yağmur havuzları, kaya oyukları) üremeyi tercih etmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, bu türlerin sanılanın aksine katı ekolojik sınırlara sahip olmadığını ve çevresel strese karşı yüksek bir ekolojik plastisite geliştirdiklerini göstermektedir.

Bu çalışmada, halk sağlığı açısından kritik öneme sahip bu iki türün larval habitat tercihleri; fizikokimyasal parametreler, biyotik etkileşimler (predasyon ve rekabet) ve kimyasal kirlilik toleransı açısından kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, habitat karakterizasyonunda geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek, suyun moleküler profilinin (organik bileşikler) belirlenmesinde Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC-MS) gibi analitik tekniklerin önemi tartışılmıştır. Bununla birlikte, larval habitatların kimyasal bileşenleri ile türlerin davranışsal tercihleri arasındaki ilişkilerin hâlen sınırlı sayıda çalışma ile ele alındığı görülmektedir. Derlenen veriler, türlerin habitat seçim mekanizmalarının anlaşılmasının, vektör kontrol stratejilerinin geliştirilmesindeki kritik rolünü ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, Larval habitat, Ekolojik plastisite

### ABSTRACT

Mosquitoes are vector organisms with a wide global distribution and significant ecological and public health importance. *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata* are two widely distributed mosquito species that have adapted to diverse aquatic habitats and complete their larval development in a range of natural and anthropogenic water bodies. The ecological characteristics of larval habitats play a central role in shaping species biology, population dynamics, and vector potential.

*Culex pipiens* is generally associated with stagnant waters rich in organic matter, including polluted and eutrophic environments such as sewage systems and wastewater, whereas *Culiseta longiareolata* is more frequently reported from temporary water bodies and relatively clean or semi-clean aquatic habitats. Nevertheless, accumulating evidence indicates that both species exhibit considerable ecological plasticity, allowing them to persist under varying physicochemical and biological conditions.

This review synthesizes current knowledge on the larval habitat preferences of *C. pipiens* and *C. longiareolata*, with particular emphasis on physicochemical parameters, biotic interactions, and tolerance to environmental stressors. In addition, recent advances in habitat characterization approaches, including the application of molecular and chemical profiling techniques, are discussed. Despite growing interest in this field, the relationships between the chemical composition of larval habitats and species-specific behavioral responses remain insufficiently explored. A clearer understanding of these mechanisms is essential for the development of effective and environmentally sound vector control strategies.

**Keywords:** *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, Larval habitat, Ecological plasticity

## 1. GİRİŞ

Sivrisinekler (*Diptera: Culicidae*), 170 milyon yılı aşkın evrimsel geçmişleri ve dünya genelindeki geniş yayılımları ile ekolojik açıdan en başarılı vektör organizmalardan biridir. İnsan topluluklarıyla olan bu köklü birliktelik, tarihsel kayıtlara da yansımış; sıtma gibi sivrisinek kaynaklı hastalıklar, milattan önceki dönemlere ait Çin tıp yazınında dahi tanımlanmıştır. Günümüzde ise sivrisinekler, vektör kaynaklı hastalıklar arasında birinci sırada yer almakta; doğal afetler ve silahlı çatışmaların ardından patlak veren salgınlara birlikte her yıl en fazla insan kaybına yol açan etkenler arasında bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2017) verilerine göre, küresel bulaşıcı hastalık yükünün yaklaşık %17'sini vektör kaynaklı enfeksiyonlar oluşturmakta ve her yıl 700.000'den fazla insan bu nedenle hayatını kaybetmektedir. Küresel iklim değişikliği ve hızlı kentleşme ile birlikte bu türlerin yayılım alanlarının genişlemesi yeni epidemiyolojik riskler doğurmaktadır; bu riskler arasında özellikle *Culex pipiens*'in West Nile Virüsü başta olmak üzere çeşitli arbovirüslerin birincil vektörü olması ve *Culiseta longiareolata*'nın kuş sıtması (*avian malaria*) ile diğer ornitofilik patojenler açısından kritik vektörlük rolü üstlenmektedir.

Sivrisineklerin yaşam döngüsü, sucul (larva ve pupa) ve karasal (ergin) olmak üzere iki farklı evreyi kapsar. Vektör kontrol stratejileri açısından en stratejik müdahale noktası, popülasyonun hareket kabiliyetinin sınırlı olduğu larval gelişim dönemidir. Dişi sivrisineklerin yumurtlama için habitat seçimi rastgele bir süreç olmayıp; suyun fizikokimyasal özellikleri, mikrobiyal içeriği ve içerdiği organik bileşenlerin yaydığı kimyasal sinyaller tarafından yönlendirilen son derece seçici bir davranıştır (Afify & Galizia, 2015). Dolayısıyla, larval habitatlar sadece birer su birikintisi değil, türlerin ekolojik toleranslarını ve dağılım sınırlarını belirleyen karmaşık biyokimyasal nişlerdir.

Bugüne kadar yapılan ekolojik çalışmaların büyük çoğunluğunda, larval habitatları karakterize etmek için pH, sıcaklık, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen ve tuzluluk gibi temel fizikokimyasal parametreler araştırılmıştır (Nikookar et.al., 2017; Abai et.al., 2016). *Culex pipiens*'in havuzlar, su kanalları ve yapay kaplar gibi antropojenik kökenli, organik yükü yüksek ve polisaprobiik alanlarda baskın olduğu görülürken *Culiseta longiareolata*'nın nehir kenarları, kuyular ve bataklıklar gibi daha doğal karakterli, temiz ve oksijeni yüksek habitatlarda yoğunlaştığı rapor edilmiştir (Sofizadeh et. al., 2018; Alomar et.al., 2021; Amini et.al., 2020).

Ancak, habitat seçiminin arkasındaki temel mekanizmayı ve türlerin adaptasyon başarısını anlamak için sadece fiziksel parametrelerin izlenmesi yeterli değildir. Habitat sularının organik madde profili; yani suyun içerdiği çözünmüş organik karbon, yağ asitleri, fenolik bileşikler ve mikrobiyal metabolitler, larval gelişim üzerinde fiziksel parametrelerden çok daha belirleyici bir role sahiptir.

Temiz su habitatlarını tercih eden *Culiseta* türlerinin sularında, çevredeki bitki örtüsünden kaynaklanan ve henüz tanımlanmamış doğal biyoaktif bileşiklerin bulunma ihtimali yüksektir (Doosti et.al., 2021). Doğada bitkilerin savunma mekanizması olarak ürettiği çeşitli alkaloid ve

terpen türevlerinin suya geçerek, burada yaşayan larvalar için antimikrobiyal veya koruyucu bir "kimyasal bileşen" oluşturup oluşturmadığı sorusu, vektör ekolojisinde henüz yanıtlanmamış en kritik sorulardan biridir.

Bu derlemenin amacı; halk sağlığı açısından önem arz eden *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin larval habitat tercihlerini etkileyen fizikokimyasal, biyokimyasal ve ekolojik faktörleri mevcut literatür ışığında karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Çalışmada, habitat seçiminde sadece temel su parametrelerine değil, suyun moleküler profilinde yer alan biyoaktif bileşiklerin etkisine de yer verilecektir.

## 2. SIVRİSENEK TÜRLERİ İÇİN HABİTAT TERCİHLERİ

Habitatların pH seviyesi, elektriksel iletkenlik ve toplam alkalinite gibi kimyasal özellikleri, sivrisinek türlerinin habitat tercihlerinde belirleyici rol oynamaktadır (Doosti et. al., 2021). Özellikle *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata*, farklı sucul ortamları tercih etmeleriyle dikkat çeken iki önemli sivrisinek türüdür. Bu türlerin habitat seçimleri, suyun fizikokimyasal özelliklerine bağlı olarak değişmekte ve ekolojik adaptasyonları üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Patrick et.al., 2001).

### 2.1. *Culiseta longiareolata* İçin Gelişim Dinamikleri ve Habitat Tercihleri

Dünyada oldukça geniş yayılış özelliği gösteren bu tür, Birleşik Krallık'ın güneyinden Hindistan'a kadar geniş bir coğrafyada görülebilmektedir. Ülkemizde ise Adana, Artvin, Aydın, Bursa, Çanakkale, Edirne, Erzincan, Eskişehir, Iğdır, İstanbul, İzmir, Manisa, Mardin, Şanlıurfa, Mersin, Muğla, Kars, Kayseri, Sivas ve Tekirdağ illerinde varlığı saptanmıştır (Öter & Tüzer, 2014; Günay & Alten, 2015).

Morfolojik ve biyolojik açıdan bakıldığında, *Cs. longiareolata* dişilerinin yumurtlama davranışı *Culex* cinsine benzerlik gösterir. Dişiler, büyüklükleri ortalama 0,6–1 mm arasında değişen yumurtalarını su yüzeyine, kayak formunda yumurta salları oluşturacak şekilde bırakırlar. Yumurtanın apikal ucunda, döllenmenin gerçekleştiği mikropil açıklığı bulunmaktadır. Bir dişi, tek seferde ortalama 220–250 adet yumurta bırakabilir ve bu yumurtalar, sıcaklığa bağlı olarak ortalama 2–3 gün içinde açılır. Türün ergin öncesi gelişimi sucul ortamda gerçekleşir ve sıcaklık faktörü gelişim süresi üzerinde belirleyicidir. Uygun gelişim sıcaklıkları ortalama 23–25°C aralığında olup, larval gelişim 7–16 gün arasında tamamlanır. Larvalar bu süreçte dört evre geçirirler ve aynı habitatı paylaştıkları diğer sivrisinek larvalarını (özellikle *Culex* türü) avlayarak beslenebilirler. 25°C'de 1–4 gün süren pupa evresinde beslenme tamamen sonlanır ve pupalar solunum sifonları vasıtasıyla atmosferik oksijeni almak üzere su yüzeyinde asılı kalırlar. Erginlerin ömrü ise laboratuvar koşullarında erkeklerde ortalama 35 gün, dişilerde ise 40 gün olarak tespit edilmiştir (Al-Jaran & Katbeh-Bader, 2001; Service, 2012).

Beslenme davranışı incelendiğinde *Cs. longiareolata*, insanlardan ziyade kuşlar üzerinden beslenmeyi tercih eden ornitofilik bir tür olarak tanımlanmaktadır çünkü dişiler insan kanı ile beslendiğinde yumurta veriminin düştüğü, kuş kanı ile beslendiğinde ise arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla uyumlu olarak, Martínez-de la Puente et. al., (2020), türün insanları ısırma oranının son derece

düşük olduğunu ancak kuş popülasyonları arasındaki patojen döngüsünde önemli rol oynadığını doğrulamıştır. Ayrıca, İran popülasyonları üzerinde yapılan son araştırmalar, dişilerin kan emmeden de ilk yumurta paketini geliştirebildiğini (otojeni) ortaya koymuştur (Khaligh et. al., 2020).

Tür, sıcak iklim koşullarına uyum sağlamış termofilik bir yapı göstermektedir (Becker et. al., 2010). Bu özellik, Oussad et. al., (2021) tarafından Cezayir’de yapılan çalışmada, su sıcaklığı ile larva yoğunluğu arasındaki pozitif korelasyon verisiyle de güncel olarak doğrulanmıştır. Habitat tercihi ve kışlama stratejileri bakımından ise erginlerin genellikle toprak damlı yapılar, alçak ahırlar ve terk edilmiş binaların karanlık kısımlarını dinlenme ve hibernasyon alanı olarak kullandıkları rapor edilmiştir (Alten & Çağlar, 1998; Service, 1969).

## 2.2. *Culex pipiens* İçin Gelişim Dinamikleri ve Habitat Tercihleri

*Culex pipiens*, geniş dağılımı ve yüksek adaptasyon yeteneği ile günümüzde dünyadaki en yaygın sivrisinek türlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Halk sağlığı açısından büyük bir öneme sahip olan bu tür; lenfatik filaryazis etkeni *Wuchereria bancrofti*’nin yanı sıra, Batı Nil, St. Louis ve Japon ensefalitleri, doğu at ensefaliti, Venezuela at ensefaliti ve Rift Vadisi Ateşi gibi insan ve hayvan sağlığını tehdit eden birçok hastalığa neden olan arbovirüsün potansiyel vektörüdür. (Turell., 2012; Farajollahi et. al., 2011). Ayrıca Sindbis virüsü gibi diğer arboviral etkenlerin taşınmasında da rol oynadığı bilinmektedir (Jöst et. al., 2010).

Tam metamorfoz geçiren (holometabol) *Culex pipiens*’in yaşam döngüsü; yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört evreden oluşur (Clements, 2023; Becker et. al., 2010). Türün üreme dinamikleri mevsimsel olarak değişir; yaz ve sonbahar aylarında popülasyon yoğunluğu artarken, dişiler kış aylarını diyapoz (kış uykusu) halinde geçirir. Bu süreçte bodrumlar, mağaralar ve ahırlar gibi korunaklı mikrohabitatlarda metabolik aktivitelerini düşürerek hayatta kalırlar (Vinogradova, 2000; Harbach et. al., 1984). Buna karşın, türün *Culex pipiens molestus* olarak bilinen biyotipi, dar alanlarda çiftleşebilme yeteneği (stenogami) sürdürerek otojen (kan emmeden yumurtlayabilme) popülasyonlar oluşturabilir (Becker et. al., 2010).

Dişiler yumurtalarını genellikle su yüzeyine, birbirine yapışık 200–300 yumurtadan oluşan yumurta salları (egg rafts) şeklinde bırakır. Otojen formlarda bırakılan yumurta sayısı, kanla beslenenlere oranla belirgin şekilde daha azdır. Larval gelişim habitatları açısından geniş bir ekolojik toleransa sahip olan *C. pipiens*, hem organik maddece zengin kirli sulara hem de nispeten temiz ve serin sulara gelişebilir (Becker et. al., 2010).

Ekolojik açıdan bakıldığında *C. pipiens*’in, sucul ekosistemlerde hem predatörler için besin kaynağı oluşturması hem de mikrobiyal döngüye katkısı ile kilit bir rol üstlenir. Larvalar; bakteri, alg ve detritus ile beslenerek suyun biyolojik yükünün dengelenmesine yardımcı olurlar (Vinogradova, 2000; Mogi, 2007). Öte yandan ergin bireyler, özellikle kentleşmiş alanlardaki foseptikler, drenaj kanalları ve yapay su birikintileri gibi antropojenik habitatlara adaptasyon sağlamıştır. Bu özellikleri, *C. pipiens*’i kentsel ekosistemlerin kalıcı ve baskın bir bileşeni haline getirmiştir (Farajollahi et. al., 2011; Becker et. al., 2010).

## 3. LARVAL HABİTAT TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

*Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin larval habitat tercihlerinin rastgele olmadığını, aksine suyun fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesiyle şekillenen spesifik ekolojik nişlere sahip olduklarını kanıtlamaktadır (Doosti et. al., 2016; Abai et. al., 2016). Farklı coğrafi bölgelerden (Kuzeybatı, Orta ve Güney İran ile Cezayir) elde edilen bu karşılaştırmalı veriler, türlerin çevresel tolerans limitlerini anlamak açısından önem taşımaktadır.

### 3.1. Habitat Tipi ve Fiziksel Tolerans Mekanizmaları

Doosti et. al., (2016) tarafından Batı Azerbaycan bölgesinde yürütülen çalışma, *Culiseta longiareolata*’nın “doğal habitatlara” (%80,8 oranında) olan yüksek afinitesini ortaya koyarken, *Culex pipiens*’in lastik içleri, kuyular ve beton borular gibi “yapay habitatlarda” (%64,7) baskın olduğunu göstermiştir. Bu habitat ayrımı, türlerin güneş ışığı ve su bulanıklığına verdikleri tepkilerle de uyumludur. *Culiseta* larvaları, fotosentetik aktivitenin yüksek olduğu, tam güneş alan ve berrak suları (bulanıklık: 3.46 NTU) tercih ederken; *Culex pipiens* gölgelik alanlarda ve partikül madde yoğunluğunun daha yüksek olduğu bulanık sulara (4.65 NTU) gelişebilmektedir (Soltan-Alinejad et. al., 2023). Bu veri, *Culex pipiens*’in kentsel altyapıların bulunduğu kapalı ve yarı-karanlık üreme alanlarına adaptasyon yeteneğinin bir göstergesidir. Fiziksel habitat tercihleri Tablo 1’de özetlenmektedir.

### 3.2. Kimyasal Kirlilik Yükü ve İyonik Kompozisyon

Güncel saha verileri, *Culex pipiens*’in antropojenik etkiler altındaki tarımsal ekosistemlere adaptasyon kapasitesinin arttığını göstermektedir. Abbasi ve Yousefi (2025) tarafından Aras Nehri havzasında yürütülen çalışma, pirinç tarlalarındaki kalıcı, güneşli ve yoğun bitki örtüsü içeren çamurlu habitatların hem vektör popülasyonları hem de göçmen kuş rezervuarları için ideal biyotoplar oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu tür alanlar, sadece fiziksel uygunluk değil, aynı zamanda tarımsal kimyasalların yarattığı spesifik bir ekolojik çevre sunarak türün yayılım dinamiklerini şekillendirmektedir.

Abai et. al., (2016) tarafından Qom bölgesinde yapılan analizler, iki türün habitatları arasındaki en kesin ayrımın organik ve inorganik kirlilik toleransı olduğunu göstermektedir. *Culex pipiens* larvalarının bulunduğu sulara ölçülen Nitrat (NO<sub>3</sub>) seviyesi 9.8 mg/L iken, *Culiseta longiareolata* habitatlarında bu değer 0.3 mg/L seviyesinde kalmıştır. Nitrat konsantrasyonundaki bu dramatik fark (~32 kat), *Culex* habitatlarının yoğun azot döngüsüne ve organik bozulmaya maruz kaldığını göstermektedir.

Benzer şekilde, suyun iyonik yükünü gösteren elektriksel iletkenlik (EC) ve toplam çözünmüş katı (TDS) değerleri, *Culex* sularında anlamlı derecede yüksektir (EC: 1305 µS/cm; TDS: 667.5 mg/L). Özellikle Klorür (Cl<sup>-</sup>) ve Sülfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) iyonlarındaki aşırı yükseklik (sırasıyla 1479.5 mg/L ve 832.0 mg/L), *Culex pipiens*’in sadece organik kirliliğe değil, aynı zamanda deterjan kalıntıları ve endüstriyel/evsel atıklardan kaynaklanan inorganik kimyasallara karşı da yüksek bir detoksifikasyon kapasitesine sahip olduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık *Culiseta longiareolata*, daha düşük iyonik konsantrasyonlara sahip, oligotrofik karakterli suları tercih etmektedir. Türlerin habitat alanlarındaki kimyasal parametreler Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Fiziksel habitat tercihleri ve genel su parametreleri

| Parametre / Özellik   | <i>Culex pipiens</i> (Tolerans)                                           | <i>Culiseta longiareolata</i> (Tercih)                                    | Coğrafi Konum                   | kaynak                                                                          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Habitat Tipi          | Yapay Habitatlar (%64,7) (Lastik, kuyu vb.)                               | Doğal Habitatlar (%80,8) (Nehir yatağı, yağmur suyu)                      | Kuzeybatı İran                  | Doosti et. al., 2016.                                                           |
| Güneş Işığ            | Gölgelik ve Kısmi Güneş                                                   | Tam Güneş                                                                 | Kuzeybatı İran                  | Doosti et. al., 2016                                                            |
| Ekolojik Plastisite   | Yüksek (Geniş tolerans)                                                   | Yüksek (Beklenenden yüksek uyum)                                          | Cezayir (Tizi-Ouzou)            | Oussad et. al., 2021                                                            |
| Su Bulanıklığı        | 4.65 ± 1.86 NTU (Bulanık)                                                 | 3.46 ± 0.04 NTU (Berrak)                                                  | Güney İran (Şiraz)              | Soltan-Alinejad et. al., 2023                                                   |
| Sıcaklık (°C)         | 23.75 ± 1.70 (İran)<br>19.93 ± 5.39 (Cezayir)                             | 23.00 ± 4.20 (İran)<br>20.44 ± 5.21 (Cezayir)                             | İran ve Cezayir                 | Soltan-Alinejad et. al., 2023<br>Oussad et. al., 2021                           |
| Ph                    | 8.35 (İran) / 7.50 (Cezayir)                                              | 8.25 (İran) / 7.59 (Cezayir)                                              | İran ve Cezayir                 | Soltan-Alinejad et. al., 2023                                                   |
| İletkenlik            | 1305 µS/cm (Yüksek İyon)<br>572 µS/cm (Orta İyon)<br>(Pozitif Korelasyon) | 1140 µS/cm (Yüksek İyon)<br>588 µS/cm (Orta İyon)<br>(Pozitif Korelasyon) | İran ,<br>Kuzey iran<br>Cezayir | Soltan-Alinejad ve ark., 2023<br>Oussad et. al., 2021<br>Nikookar et. al., 2017 |
| Çözünmüş Oksijen (Do) | 5.05 ± 3.04 mg/L                                                          | 4.74 ± 2.95 mg/L                                                          | Cezayir (Tizi-Ouzou)            | Oussad et. al., 2021                                                            |
| Tds (Çözünmüş Katı)   | 667.5 ± 317 mg/L                                                          | 570 ± 42.42 mg/L                                                          | Güney İran (Şiraz)              | Soltan-Alinejad et. al., 2023                                                   |

**Tablo 2:** Kimyasal Kirlilik Yükü Ve İyonik Kompozisyon

| Kimyasal Parametre (Mg/L) | <i>Culex pipiens</i> (Tolerans) | <i>Culiseta longiareolata</i> (Tercih) | Coğrafi Konum      | Kaynak                        |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Nitrat (No3)              | 9.8 mg/L (Çok Yüksek)           | 0.3 ± 0.5 mg/L (Düşük)                 | Qom (Orta İran)    | Abai et. al., 2016            |
| Klorür (Cl-)              | 1479.5 mg/L                     | 181.5 ± 171.5 mg/L                     | Qom (Orta İran)    | Abai et. al., 2016            |
| Sülfat (So4)              | 832.0 mg/L                      | 407.0 ± 373.5 mg/L                     | Qom (Orta İran)    | Abai et. al., 2016            |
| Fekal Koliiform           | 1100 MPN/100ml                  | 36.0 MPN/100ml                         | Qom (Orta İran)    | Abai et. al., 2016            |
| Bod (Biyolojik Oksijen)   | 87.5 ± 39.5 mg/L                | 78.0 ± 28.28 mg/L                      | Şiraz (Güney İran) | Soltan-Alinejad et. al., 2023 |
| Cod (Kimyasal Oksijen)    | 265.25 ± 149.1 mg/L             | 306.5 ± 153.4 mg/L                     | Şiraz (Güney İran) | Soltan-Alinejad et. al., 2023 |
| Kalsiyum (Ca)             | 220.8 mg/L                      | 333.2 ± 311.5 mg/L                     | Qom (Orta İran)    | Abai et. al., 2016            |

### 3.3. Mikrobiyolojik İndikatörler

Habitatların biyolojik kalitesi, kimyasal verileri destekler niteliktedir. *Culex pipiens* habitatlarında tespit edilen termotolerant koliform yoğunluğu 1100 MPN/100ml gibi aşırı yüksek bir değere ulaşırken, *Culiseta* habitatlarında bu değer 36 MPN/100ml ile sınırlı kalmıştır (Abai et. al., 2016). Fekal koliformların varlığı, kanalizasyon sızıntısının kesin kanıtıdır ve *Culex pipiens* çok kirli sulara yaşayabilmektedir. *Culiseta longiareolata* ise patojen yükü düşük, temiz su kaynaklarını tercih etmektedir.

Bununla birlikte, Soltan-Alinejad et. al., (2023), çalışmalarında *Culiseta longiareolata* larvalarının, beklenenin aksine biyolojik oksijen ihtiyacı (BOD) ve kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) yüksek habitatlarda da (Tablo 2) yoğunlaştığını tespit etmiştir. Araştırmacılar bu durumu, türün besin mevcudiyetine yönelimi ve yüksek organik yükü tolere edebilme kapasitesiyle ilişkilendirmiştir. Bu da *Culiseta longiareolata*'nın sanılanın aksine sadece temiz sulara değil, besince zengin ötrofik sulara da fırsatçı bir gelişim gösterebileceğini kanıtlamaktadır.

### 3.4. Predasyon Riski ve Kimyasal Kaçınma Sinyalleri

Sivrisineklerin yumurtlama habitat seçimi, yavruların hayatta kalma başarısını doğrudan etkileyen kritik bir süreçtir. Dişiler, su kütlesinin kalitesini değerlendirirken görsel ve fiziksel uyarıların yanı sıra, ortamdaki diğer canlıların varlığına işaret eden kimyasal sinyalleri kullanırlar. Özellikle *Culiseta longiareolata* türü, predatör varlığına ve tür içi rekabet riskine karşı oldukça duyarlı bir habitat seçimi mekanizmasına sahiptir (Stav et. al., 1999; Kiflawi et. al., 2003).

Canlılar için besin rakiplerinin etkisi de habitat seçimini etkileyen parametrelerden olabilir. Ancak Stav et. al., (1999), *Culiseta longiareolata* larvaları ile aynı habitatta bulunan ve potansiyel besin rakibi olan *Daphnia magna* (su piresi) varlığının, sivrisinek yumurtlama tercihini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemediğini (sadece %11.5'lik önemsiz bir azalma), sivrisineklerin habitat seçiminde predasyon riskinin, türler arası rekabetten daha öncelikli ve güçlü bir sinyal olduğunu ortaya koymuşlardır.

Predatör-av etkileşimlerinde, avın hayatta kalması büyük ölçüde predatörü tespit etme yeteneğine bağlıdır. Silberbush

et. al., (2010), *Culiseta longiareolata* dişilerinin, larvalarının ana predatörü olan *Notonecta maculata* (Sırtüstü yüzenler) tarafından suya salınan spesifik hidrokarbonları algılayarak ovipozisyondan kaçındığını kanıtlamıştır. Gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) analizleri sonucunda, *N. maculata*'nın suya n-heneicosane ve n-tricosane olmak üzere iki ana hidrokarbon salgıladığı tespit edilmiştir.

Çalışmada, bu iki bileşiğin sentetik formları doğal konsantrasyonlarda test edildiğinde, *C. longiareolata* dişilerinin yumurta bırakma oranlarında belirgin bir düşüş gözlemlenmiş ve bu iki bileşiğin etkisinin aditif olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, sivrisineklerin predatör varlığını sadece görsel veya mekanik ipuçlarıyla değil, predatörün kütikülasından suya karışan spesifik moleküler imzalar (kairomonlar) aracılığıyla tespit ettiğini gösteren ilk ve en güçlü kanıtlardan biridir.

#### 3.4.1. *Anax imperator* (Yusufçuk nimfleri) Etkisi

Stav et. al., (1999) tarafından yürütülen açık hava havuz deneylerinde, *Anax imperator* larvalarının bulunduğu havuzlara bırakılan *Culiseta longiareolata* yumurta paketlerinin sayısında, predatörsüz kontrollere kıyasla %52 oranında bir azalma tespit edilmiştir. Laboratuvar testleri, bu azalmanın predatörün yumurtaları yemesinden değil, dişilerin bu havuzları “tercih etmemesinden” kaynaklandığını doğrulamıştır. Yazarlar, *Anax imperator*'un görsel bir predatör olduğunu, ancak *Culiseta*'nın gece yumurtladığını belirterek, bu kaçınma davranışının görsel değil, kimyasal ipuçlarına (kairomonlara) dayandığını vurgulamışlardır (Stav et. al., 1999).

Sivrisineklerin bu kaçınma davranışı her zaman tam koruma sağlamayabilir; bu noktada Odonata nimflerinin doğrudan avlanma kapasitesi devreye girmektedir. Priyadarshana ve Slade (2023) tarafından yapılan ve 31 farklı çalışmayı kapsayan güncel bir meta-analiz, tek bir Odonata nimfinin günde ortalama 40 sivrisinek larvasını tüketebildiğini ve larval popülasyonları günlük %45 oranında azaltabildiğini ortaya koymuştur. Bu yüksek avlanma başarısının ardındaki temel biyolojik faktör, Odonata nimflerinin sahip olduğu özelleşmiş avlanma morfolojisidir. Vatandoost (2021) tarafından sunulan analizde, yusufçuk nimflerinin avlarını yakalamak için modifiye olmuş labium adı verilen ve vücut uzunluklarının üçte birine kadar uzanabilen özelleşmiş bir ağız yapısına sahip oldukları vurgulanmıştır. Pusu kurarak avlanan bu canlılar, o kadar etkindir ki Myanmar'da yapılan saha çalışmalarında, tek bir yusufçuk nimfinin 24 saat içinde yaklaşık 133 adet sivrisinek larvasını tüketebildiği ve yarı saha koşullarında *Culex* popülasyonlarını baskılamada %100'e varan bir başarı sağladığı rapor edilmiştir (Sebastian et. al., 1990), güncel meta-analizlerde de teyit edilmiştir (Priyadarshana & Slade., 2023).

#### 3.4.2. *Notonecta maculata* (Sırtüstü yüzen tahta kuruları) etkisi

*Culiseta longiareolata* dişileri, *Notonecta maculata* içeren havuzlardan güçlü bir şekilde kaçınmaktadır. Kiflawi ve arkadaşlarının (2003) çalışmasında, dişilerin yaklaşık %88'i, predatör içeren havuzlar yerine predatörsüz seçenekleri

tercih etmiştir. Bu seçiciliğin popülasyon büyüklüğü üzerindeki etkilerini modelleyen Spencer et. al., (2002), habitat seçiminin larval hayatta kalma oranını maksimize edecek şekilde evrildiğini belirtmiştir. Daha güncel çalışmalar, bu kaçınma davranışının mekanizmasını moleküler düzeyde aydınlatmış; predatörler tarafından suya salınan spesifik hidrokarbonların (örneğin n-heneicosane), sivrisinekler için bir “tehlike sinyali” olarak algılandığını ve yumurtlamayı baskıladığını ortaya koymuştur (Silberbush et. al., 2010).

Bu predatör-av etkileşimi, sadece anlık bir kaçınma davranışıyla sınırlı kalmayıp, popülasyon dinamiklerini uzun vadede şekillendiren tüketim dışı etkilere de sahiptir. Onen et. al., (2024) tarafından yapılan kapsamlı derlemede, *Notonecta* türlerinin salgıladığı bu kimyasal ipuçlarının (kairomonlar), dişi sivrisineklerde ovipozisyon alanından kaçınmayı tetiklemenin yanı sıra, mevcut larvaların gelişim süresini uzatarak onları fizyolojik strese soktuğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Eba et. al., (2021) Etiyopya'da yürüttükleri yarı-saha çalışmalarında, *Notonectidae* ve *Coenagrionidae* (Kızböcekleri) familyasına ait predatörlerin varlığının, sivrisinek larvalarını baskılamada yüksek bir etkinliğe sahip olduğunu ve ergin bireylerin doğurganlığını negatif yönde etkilediğini rapor etmiştir.

#### 3.5. Tür İçi Rekabet ve Yoğunluk Sinyalleri

Habitat seçiminde sadece predatörler değil, aynı zamanda habitatteki mevcut larva yoğunluğundan dolayı tür içi rekabet riski de belirleyici bir sinyaldir. Kiflawi et. al., (2003), *Culiseta longiareolata* dişilerinin, yüksek larva yoğunluğuna sahip havuzlardan kaçındığını göstermiştir. Dişiler, predatör içermeyen ancak “yüksek larva yoğunluğuna” sahip havuzlar ile “düşük yoğunluklu” havuzlar arasında seçim yapmaları gerektiğinde, yumurtaların büyük çoğunluğunu düşük yoğunluklu havuzlara bırakmışlardır. Yüksek larva yoğunluğu, besin rekabeti ve yamyamlık riskini artırdığı için, dişiler bu habitatları «düşük kaliteli» olarak algılamaktadır.

İlginc bir bulgu olarak, dişiler predatörlü havuz ile yüksek yoğunluklu havuz arasında seçim yapmak zorunda kaldıklarında, predatörlü havuzlara yumurtlama oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, dişilerin predasyon riski ile rekabet maliyeti arasında bir denge kurarak karar verdiklerini göstermektedir (Kiflawi et. al., 2003).

### 4. ÇEVRESEL STRES FAKTÖRLERİNİN ETKİSİ

Larval habitatların kimyasal çeşitliliği, sivrisinek popülasyonlarını sürekli bir doğal seçim baskısı altında tutmaktadır. İncelenen literatür; *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin, habitatlarındaki tuzluluk, bitkisel toksinler ve insektisit varlığına karşı biyokimyasal savunma mekanizmaları geliştirdiklerini göstermektedir.

#### 4.1. Tuzluluk ve Osmoregülasyon

Larval habitatların iyonik kompozisyonu, türlerin osmoregülasyon kapasiteleri üzerinde belirleyici bir

faktör olup özellikle *Culiseta longiareolata*, yüksek iyonik yoğunluğa sahip sulara daha rahat adapte olabilmektedir. Özellikle Soltan-Alinejad et. al., (2021) ile Abai et. al., (2016), bu türün larvalarının elektriksel iletkenlik değeri yüksek habitatlarda (1140  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ve üzeri) gelişebildiğini kaydetmiştir. Yüksek iletkenlik, suyun tuzluluk ve mineral yükünün bir göstergesidir. Bu veriler, *Culiseta longiareolata* larvalarının, özellikle buharlaşmanın yüksek olduğu kaya havuzları gibi habitatlarda artan ozmotik basınca karşı etkili bir iyon düzenleme (osmoregülasyon) mekanizmasına sahip olduğunu ve bu sayede fizyolojik stres altında hayatta kalabildiğini göstermektedir.

#### 4.2. İnsektisitler ve Büyüme Düzenleyiciler

Hamadia et. al., (2018), steroid yapıda olmayan bir ekdison agonisti (böcek büyüme düzenleyicisi) olan Methoxyfenozide'in (%23 EC) her iki türün 4. dönem larvaları üzerindeki etkilerini incelemiştir. *Culex*'in her zaman daha dirençli olduğu yönündeki kanının aksine, bu çalışmada Methoxyfenozide'in *Culex pipiens* larvalarına karşı, *Culiseta longiareolata*'ya göre nispeten daha toksik olduğu tespit edilmiştir. Her iki türde de LC50 ve LC90 dozlarına maruziyet, larva ve pupa gelişim sürelerini kısaltmış, ancak ergin bireylerin yalnızca vücut hacminde küçülmeye neden olmuştur. Biyokimyasal analizler, her iki türde de temel metabolik rezervler olan protein, karbonhidrat ve lipid seviyelerinde azalma olduğunu göstermiştir. Bu durum, larvaların detoksifikasyon için enerji depolarını tükettiğini veya maddenin beslenme fizyolojisini bozduğunu işaret etmektedir.

Bouaziz et. al., (2023) iseticari bir biyolojik larvasit olan *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti, Vectobac G) formülasyonunun etkinliğini ve metabolik etkilerini araştırmıştır. Toksikolojik testler, *Culex pipiens*'in bu bakteriyel toksine karşı *Culiseta longiareolata*'dan daha hassas olduğunu net bir şekilde ortaya koymuştur. 4. dönem larvalar için hesaplanan LC50 değerleri; *Culex pipiens* için 0.81  $\mu\text{g}/\text{L}$  iken, *Culiseta longiareolata* için 1.80  $\mu\text{g}/\text{L}$  olarak belirlenmiştir. Lethal dozlara maruz kalan larvaların biyokimyasal profili incelendiğinde; her iki türde de protein ve lipid seviyeleri azalırken, ilginç bir şekilde karbonhidrat seviyelerinde artış tespit edilmiştir. Yazarlar bu karbonhidrat artışını, toksik stres altındaki larvaların enerji metabolizmasındaki bir bozulmaya veya glikojen kullanımının bloke olmasına bağlamaktadır.

Kimyasal kontrol stratejilerinde karşılaşılan direnç sorunları, araştırmaları bitkisel kökenli alternatiflere yöneltmiştir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. bitkisinin etanol ekstraktının *Cx. pipiens* larvaları üzerinde güçlü bir toksite (LC50 = 338,48 ppm) sergilediği bildirilmiştir (Öz, 2023).

Sentetik ve biyolojik ajanlara alternatif olarak geliştirilen yeni nesil bitkisel insektisitlerin etki mekanizmaları da moleküler düzeyde aydınlatılmaya başlanmıştır. Çok güncel bir çalışmada Baz et. al., (2024), *Acacia nilotica* (Mimosa) yaprak ekstraktlarının *Culex pipiens* larvaları üzerindeki etkisini incelemiş ve metanol ekstraktının güçlü bir larvasidal aktiviteye (LC 50 = 140.13 ppm) sahip olduğunu saptamıştır.

Çalışmanın en çarpıcı bulgusu, bu bitkisel bileşiklerin (özellikle fitol ve yağ asidi esterlerinin), böceklerde hücre içi lipid taşınmasında kritik rol oynayan Yağ Asidi Bağlayıcı Proteinleri (FABP) inhibe ederek etki gösterdiğinin docking yöntemleriyle kanıtlanmasıdır. Ayrıca, yüksek konsantrasyondaki ekstraktın dişileri yumurtlamaya teşvik etmesine rağmen yumurta açılımını %24.4 seviyesine kadar düşürdüğü ve hedef dışı organizmalar (*Gambusia affinis* ve su böcekleri) için güvenli olduğu rapor edilmiştir. Bu durum, yeni nesil kontrol ajanlarının sadece toksik değil, aynı zamanda larvaların lipid metabolizmasını hedef alan fizyolojik birer 'büyüme engelleyici' olarak da işlev görebileceğini göstermektedir.

Tarımsal faaliyetlerde kontrolsüzce kullanılan pestisitler ve gübreler, sivrisinek popülasyonları üzerinde ciddi bir seçim baskısı yaratmaktadır. Abbasi ve Yousefi (2025), pirinç tarımı yapılan bölgelerdeki *Cx. pipiens* popülasyonlarının; yoğun cypermethrin, deltamethrin ve diazinon maruziyeti sonucunda DDT (%4) ve Deltamethrin (%0.05) gibi yaygın insektisitlere karşı direnç geliştirdiğini rapor etmiştir. Buna karşın, Permethrin (%0.75) ve Malathion (%5) gibi bileşiklere karşı hassasiyetin devam etmesi, vektör kontrol programlarında kimyasal rotasyonun ve tarımsal ilaç kullanım takibinin hayati önemini göstermektedir.

Mevcut insektisitlere karşı gelişen bu direnç sorunu, vektör kontrolünde sadece toksisiteye dayalı yöntemlerden ziyade, sivrisineklerin davranışsal özelliklerini manipüle eden stratejilerin önemini artırmaktadır. Mwingira et. al., (2020), kimyasal mücadelenin çıkmaza girdiği noktalarda, sentetik ovipozisyon feromonları (SOP) ve cezbedici sinyallerin (skatole, p-cresol vb.) kullanıldığı 'Çek ve Öldür' (Attract-and-Kill) stratejisinin potansiyeline dikkat çekmektedir. Özellikle *Culex* türleri için geliştirilen ve böcek büyüme düzenleyicileri ile kombine edilen Ölümcül Yumurtlama Tuzakları, gravid dişileri spesifik noktalara çekerek popülasyonu kaynağında baskılamaktadır. Bu yöntem, geniş alanlara insektisit püskürtülmesini engelleyerek hem çevresel kirliliği minimize etmekte hem de popülasyon üzerindeki direnç baskısını azaltan sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır.

#### 4.3. Doğal Bitkisel Bileşikler (Fitokimyasallar)

Habitatlara düşen bitki materyallerinin suya saldırdığı sekonder metabolitler, larvalar üzerinde toksik etki yaratabilir. Dris et. al., (2017) tarafından Cezayir'in Tebessa bölgesinde yürütülen çalışmada, *Lavandula dentata* (Lamiaceae) bitkisinden elde edilen uçucu yağların larvasidal etkileri karşılaştırılmıştır. GC-MS analizlerinde ana bileşenlerin  $\alpha$ -terpinolene (%51.13) ve kamfor (%13.43) olduğu belirlenmiş ve *Culiseta longiareolata* larvalarının bu bitkisel toksinlere karşı *Culex pipiens*'ten daha savunmasız olduğu kanıtlanmıştır. Dördüncü dönem larvalar için öldürücü doz (LC50) değerleri; *Cs. longiareolata* için 77.09 ppm iken, *Cx. pipiens* için 113.38 ppm olarak ölçülmüştür.

Bitkisel kökenli bu bileşiklerin etki mekanizması sadece akut toksisite ile sınırlı değildir; aynı zamanda larvaların nöro-fizyolojik sistemlerini ve doku bütünlüğünü de hedef

almaktadır. Çok güncel bir çalışmada Ibrahim et. al., (2025), *Ziziphus spina-christi* (Sidr) yaprak ekstraktlarının *Culex pipiens* larvaları üzerindeki etkilerini GC-MS ve histopatolojik yöntemlerle incelemiştir. Analizler, ekstraktın içeriğindeki 13-Docosenamida ve n-Hexadecanoic asit gibi biyoaktif bileşenlerin, larvaların sinir iletiminden sorumlu Asetilkolinesteraz (AChE) enzimini inhibe ettiğini ve oksidatif stresi artırarak (SOD ve CAT enzim seviyelerini yükselterek) hücresel yıkıma yol açtığını ortaya koymuştur.

Bu bitkisel toksinlere maruz kalan larvaların orta bağırsak (midgut) epitel tabakasında tam yıkım, hücresel vakuolizasyon ve peritrofik zarın parçalanması gibi geri dönüşümsüz histolojik hasarların meydana gelmesidir. Benzer şekilde Baz et. al., (2024), *Acacia nilotica* (Mimoza) ekstraktlarının içerdiği fitol ve yağ asidi esterlerinin, böceklerde hücre içi lipid taşınmasında kritik rol oynayan 'Yağ Asidi Bağlayıcı Proteinleri' (FABP) moleküler düzeyde bloke ederek larval gelişimi durdurduğunu moleküler docking simülasyonlarıyla kanıtlamıştır. Bu veriler, fitokimyasalların sadece basit birer zehir değil, larvaların metabolik ve sinirsel ağlarını çökerten kompleks 'biyo-modülatörler' olarak işlev gördüğünü göstermektedir.

#### 4.4. Kimyasal Kirlilik ve İndikatör Tür Özelliği

Kuveyt'te yapılan bir çalışmada, *Culex pipiens* kompleksinin alkalofil (pH 6.27-9.78 aralığını tercih eden) olduğu ve yüksek biyolojik oksijen ihtiyacı (BOD) ile nitrojen bileşikleri içeren suları tolere edebildiği doğrulanmıştır. Buna karşılık *Culiseta longiareolata* ve diğer türlerin daha temiz suları seçmesi, türlerin fizyolojik tolerans sınırlarının habitat seçimindeki belirleyiciliğini kanıtlamaktadır (Salit et. al., 1994). Tüm bu biyokimyasal ve ekolojik farklar, habitat suyunun moleküler profilinin incelenmesini zorunlu kılmaktadır.

Güncel araştırmalar, *Culex pipiens*'in bu yüksek tolerans kapasitesi sayesinde sucul ekosistemlerin kirlilik düzeyini izlemede etkili bir 'biyomonitör' (biyo-indikatör) olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Toto et. al., (2024), Mısır'daki Burullus Gölü'nde yürüttükleri çalışmada, *Cx. pipiens* larvalarının dokularında çevresel konsantrasyonun çok üzerinde ağır metal (Fe, Zn, Cu, Cd & Pb) biriktirdiğini ve bu oksidatif strese karşı Süperoksit Dismutaz (SOD) ve Katalaz (CAT) gibi antioksidan enzim aktivitelerini artırarak hayatta kaldığını saptamıştır. Jan et. al., (2024) da benzer şekilde, Diptera larvalarının antropojenik kirliliğe karşı verdikleri bu hızlı biyokimyasal yanıtların, onları çevresel izleme programları için ideal birer erken uyarı sistemi haline getirdiğini vurgulamaktadır. Ancak bu toleransın biyolojik bir bedeli vardır; Hasaballah et. al., (2025), kirliliğe maruz gelişen ebeveynlerin maruz kaldığı metal stresinin, F1 ve F2 nesillerine aktararak yavrularda kalıcı gelişimsel bozukluklara yol açtığını kanıtlamıştır. Bu veriler, indikatör türlerin sadece varlıklarıyla değil, sergiledikleri fizyolojik ve moleküler hasar profilleriyle de habitatın kimyasal geçmişi hakkında detaylı bilgi sunduğunu göstermektedir.

## 5. SONUÇ

Sivrisineklerin ovipozisyon (yumurtlama) habitatı seçimi, türlerin sadece popülasyon dinamiğini değil, aynı zamanda vektöryel kapasitelerini ve nesiller arası hayatta kalma başarısını şekillendiren çok katmanlı bir evrimsel stratejidir. *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* üzerine yapılan ekolojik çalışmaların tarihsel süreci incelendiğinde, literatürün uzun süre bu iki türü kesin ekolojik sınırlarla (sırasıyla "kirliliği su" ve "temiz su" indikatörleri olarak) kategorize etme eğiliminde olduğu görülmektedir. Ancak bu derleme kapsamında sunulan güncel veriler, söz konusu ayrımların sanıldığı kadar rijit olmadığını; her iki türün de çevresel stres faktörlerine karşı yüksek bir fenotipik plastisite ve moleküler adaptasyon sergilediğini ortaya koymaktadır.

Tartışılması gereken en kritik nokta, *Culex pipiens* popülasyonlarının antropojenik kirliliğe karşı geliştirdiği "tolerans" mekanizmasının biyolojik maliyetidir. Geleneksel görüş, bu türün kirliliği suları "tercih ettiğini" savunsa da; Toto et. al., (2024) ile Hasaballah et. al., (2025) tarafından sunulan histopatolojik ve biyokimyasal kanıtlar, bu durumun bir tercihten ziyade zorunlu bir adaptasyon olduğunu göstermektedir. Larvaların dokularında ağır metal biriktirmesine (biyo-akümülyasyon) rağmen, süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) enzim aktivitelerini artırarak hayatta kalabilmesi, türü mükemmel bir «biyomonitör» yapmaktadır. Ancak bu direncin sonucu olarak, F1 ve F2 nesillerinde dahi gelişimsel bozukluklar (transgenerasyonel etki) görülebilmektedir. Dolayısıyla, kirlilik toleransı sadece o anki hayatta kalma başarısı ile değil, popülasyonun uzun vadeli genetik sağlığı üzerinden değerlendirilmelidir.

Benzer bir yanılgı *Culiseta longiareolata* için de geçerlidir. «Temiz su türü» olarak etiketlenen bu türün, Soltan-Alinejad et. al., (2023) verilerine göre yüksek elektriksel iletkenlik ve mineral yüküne sahip sularda da kolonize olabilmesi, türün ozmotik stres toleransının hafife alındığını göstermektedir. Ancak bu türün asıl sınırlayıcı faktörü abiyotik değil, biyotiktir. Stav et. al., (1999) ile başlayan ve Vatandoost (2021) ile derinleşen çalışmalar, *Culiseta*'nın Notonecta ve Odonata nimfleri gibi predatörlerden kaçınma davranışının, görsel uyarılardan ziyade kimyasal sinyallere (kairomonlara) dayandığını kanıtlamıştır. Özellikle Odonata (kız böceği) nimflerinin "maske" (modifiye labium) yapısıyla günde 40-133 larva tüketebilmesi (Priyadarshana & Slade, 2023), bu kimyasal kaçınma davranışını evrimsel bir zorunluluk haline getirmiştir.

Vektör kontrol stratejileri açısından değerlendirildiğinde, mevcut "larvasidal" yaklaşımın yetersiz kaldığı açıktır. Ibrahim et. al., (2025) ve Baz et. al., (2024) tarafından ortaya konan veriler, bitkisel kökenli biyoaktif bileşenlerin (fitol, yağ asitleri vb.) sadece toksik etki yaratmadığını; aynı zamanda asetilkolinesteraz (AChE) inhibisyonu ve histolojik yıkım yoluyla larvaların fizyolojisini çökerttiğini göstermektedir. Bu "biyo-modülatör" etkili bileşiklerin, Mwingira et. al., (2020) tarafından önerilen lethal ovitrap (ölümcül yumurta tuzağı) ve "çek ve öldür" stratejilerine entegre edilmesi, kimyasal insektisit direncini kırmak için en rasyonel çözümdür.

Sonuç olarak, *Culex* ve *Culiseta* türlerinin habitat seçim mekanizmaları, basit fiziksel parametrelerle (pH, sıcaklık) açıklanamayacak kadar komplekstir. Gelecekteki çalışmaların odak noktası, suyun yalnızca inorganik yapısı değil; bununla birlikte içerdiği çözünmüş organik bileşikler, allelokimyasallar ve mikrobiyal sinyaller olursa bu türlere dair daha doğru yönlendiren ekolojik veriler elde edilebilir. Ekolojik davranışların moleküler düzeyde hassas biçimde tanımlanması, vektör kontrolünde yalnızca popülasyonu azaltmaya odaklanan yaklaşımların ötesine geçilmesini sağlayarak, sivrisineklerin davranışlarını hedefleyen daha sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi BAPKO tarafından TYL-2025-11875 sayılı proje ile desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- [1] Abai, M. R., Saghafipour, A., Ladonni, H., Jesri, N., Omid, S., & Azari-Hamidian, S. (2016). Physicochemical characteristics of larval habitat waters of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Qom Province, Central Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 10(1), 65–77.
- [2] Abbasi, M., & Yousefi, S. (2025). Assessing insecticide susceptibility of *Culex pipiens* Linnaeus (Diptera: Culicidae) in the Aras River basin: implications for disease control. *BMC Infectious Diseases*, 25, 247.
- [3] Abdel-Meguid, A. D. (2022). Effect of physicochemical factors of breeding sites on larval density and detoxification enzymes activities of *Culex pipiens* (L.) (Diptera: Culicidae) in Qalyubia Governorate, Egypt. *International Journal of Tropical Insect Science*, 42(1), 235–244.
- [4] Afify, A., & Galizia, C. G. (2015). Chemosensory cues for mosquito oviposition site selection. *Journal of Medical Entomology*, 52(2), 120–130.
- [5] Al-Jaran, T. KH., & Katbeh-Bader, A. M. (2001). Laboratory studies on the biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). *Aquatic Insects*, 23(1), 11–22.
- [6] Alkhayat, F. A., Ahmad, A. H., Rahim, J., Dieng, H., Ismail, B. A., Imran, M., Sheikh, U. A. A., Shahzad, M. S., Abid, A. D., & Munawar, K. (2020). Characterization of mosquito larval habitats in Qatar. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(9), 2358–2365.
- [7] Alomar, A. A., Burkett-Cadena, N. D., & Mathias, D. K. (2021). The (IN1324) northern house mosquito: *Culex pipiens* Linnaeus. *EDIS*, 2021(4).
- [8] Alten, B., & Çağlar, S. S. (1998). *Vektör ekolojisi ve kontrolü*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Ankara. <https://ekutuphane.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/vektorekolojisi.pdf>
- [9] Amini, M., Hanafi-Bojd, A. A., Aghapour, A. A., & Chavshin, A. R. (2020). Larval habitats and species diversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in West Azerbaijan Province, Northwestern Iran. *BMC Ecology*, 20(1), 60.
- [10] Baz, M. M., El-Shourbagy, N. M., Alkhaibari, A. M., Gattan, H. S., Alruhaili, M. H., Selim, A., & Radwan, I. T. (2024). Larvicidal activity of *Acacia nilotica* extracts against *Culex pipiens* and their suggested mode of action by molecular simulation docking. *Scientific Reports*, 14, 6248.
- [11] Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C., & Kaiser, A. (2010). *Mosquitoes and their control*. Springer-Verlag, Germany.
- [12] Bouaziz, A., Aissaoui, L., & Boudjelida, H. (2023). The activity of *Bacillus thuringiensis* Vectobac G on the biochemical compositions of *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) mosquito larvae. *Ecology, Environment and Conservation*, 29(1), 1–9.
- [13] Clements, A. N. (2023). *The biology of mosquitoes, Volume 1: Development, nutrition and reproduction*. pp. 1–44. CABI Digital Library, UK.
- [14] Doosti, S., Yaghoobi-Ershadi, M. R., & Sedaghat, M. M. (2021). Larval habitats characteristics of Culicinae subfamily in the south of Iran. *Nusantara Bioscience*, 13(2), 194–201.
- [15] Doosti, S., Yaghoobi-Ershadi, M. R., Schaffner, F., Moosa-Kazemi, S. H., Akbarzadeh, K., Gooya, M. M., Vatandoost, H., Shirzadi, M. R., & Mostafavi, E. (2016). Mosquito surveillance and the first record of the invasive mosquito species *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Southern Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 45(8), 1064–1073. <http://ijph.tums.ac.ir>
- [16] Dris, D., Tine-Djebbar, F., & Soltani, N. (2017). *Lavandula dentata* essential oils: Chemical composition and larvicidal activity against *Culiseta longiareolata* and *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *African Entomology*, 25(2), 387–394.
- [17] Eba, K., Duchateau, L., Olkeba, B. K., Boets, P., Bedada, D., Goethals, P. L. M., ... & Yewhalaw, D. (2021). Bio-control of *Anopheles* mosquito larvae using invertebrate predators to support human health programs in Ethiopia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1810.
- [18] Farajollahi, A., Fonseca, D. M., Kramer, L. D., & Marm Kilpatrick, A. (2011). “Bird biting” mosquitoes and human disease: A review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infection, Genetics and Evolution*, 11(7), 1577–1585.
- [19] Gunay, F., Alten, B., Simsek, F., Aldemir, A., & Linton, Y. M. (2015). Barcoding Turkish *Culex* mosquitoes to facilitate arbovirus vector incrimination studies reveals hidden diversity and new potential vectors. *Acta Tropica*, 143, 112–120.
- [20] Hamaidia, K., Tine-Djebbar, F., & Soltani, N. (2018). Activity of a selective insecticide (methoxyfenozide) against two mosquito species (*Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*): Toxicological, biometrical and biochemical study. *Physiological Entomology*, 43, 315–323.
- [21] Harbach, R. E., Harrison, B. A., & Gad, A. M. (1984). *Culex (Culex) molestus* Forskål (Diptera: Culicidae): Neotype designation, description, variation, and taxonomic status. *Mosquito Systematics*, 16(2), 174–190.
- [22] Hasaballah, A. I., El-Ansary, R. E., Zidan, M. M., Al-Khalaf, A. A., & Khalil, A. (2025). Transgenerational Effects of Cadmium and Copper Exposure on Development, Reproduction, and Midgut Integrity in *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae): Implications for Vector Ecology Under Metal Pollution. *Biology*, 14(8), 1004.
- [23] Ibrahim, K. A. E., Moustafa, Z. K., Ahmed, A. A., & Zyaan, O. H. (2025). Natural Larvicidal Agents: Chemical Composition and Toxicological Evaluation of Sidr Oil and Leaf Extracts Against Aquatic Common House Mosquito Larvae. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 29(5), 3363–3390.
- [24] Jöst, H., Bialonski, A., Storch, V., Günther, S., Becker, N., & Schmidt-Chanasit, J. (2010). Isolation and phylogenetic

- analysis of Sindbis viruses from mosquitoes in Germany. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(5), 1900–1903.
- [25] Khaligh, F. G., Naghian, A., Soltanbeiglou, S. et al. (2020). Autogeny in *Culiseta longiareolata* (Culicidae: Diptera) mosquitoes in laboratory conditions in Iran. *BMC Research Notes*, 13, 81.
- [26] Kiflawi, M., Blaustein, L., & Mangel, M. (2003). Oviposition habitat selection by the mosquito *Culiseta longiareolata* in response to risk of predation and conspecific larval density. *Ecological Entomology*, 28(2), 168–173.
- [27] Martínez-de la Puente, J., Soriguer, R., Senar, J. C., Figuerola, J., Bueno-Mari, R., & Montalvo, T. (2020). Mosquitoes in an urban zoo: Identification of blood meals, flight distances of engorged females, and avian malaria infections. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 460.
- [28] Mogi, M. (2007). Insects and other invertebrate predators. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 23(S2), 93–109.
- [29] Mwingira, V., Mboera, L.E.G., Dicke, M. and Takken, W. (2020), Exploiting the chemical ecology of mosquito oviposition behavior in mosquito surveillance and control: a review. *Journal of Vector Ecology*, 45: 155–179.
- [30] Nikookar, S. H., Fazeli-Dinan, M., Azari-Hamidian, S., Mousavinasab, S. N., Arabi, M., Ziapour, S. P., Shojae, J., & Enayati, A. (2017). Species composition and abundance of mosquito larvae in relation with their habitat characteristics in Mazandaran Province, northern Iran. *Bulletin of Entomological Research*, 107(5), 598–610.
- [31] Onen, H., Kaddumukasa, M. A., Kayondo, J. K., Akol, A. M., & Tripet, F. (2024). A review of applications and limitations of using aquatic macroinvertebrate predators for biocontrol of the African malaria mosquito, *Anopheles gambiae* sensu lato. *Parasites & Vectors*, 17, 257.
- [32] Öter, K., & Tüzer, E. (2014). İstanbul'da sivrisinek türlerinin (Diptera: Culicidae) kompozisyonu. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40(2), 249–259.
- [33] Öz, E. (2023). *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Bitki Ekstraktlarının *Culex pipiens* L.'e karşı Larva Öldürücü Etkisi. *AKÜ FEMÜBİD*, 23(6), 1373–1380.
- [34] Priyadarshana, T. S., & Slade, E. M. (2023). A meta-analysis reveals that dragonflies and damselflies can provide effective biological control of mosquitoes. *Journal of Animal Ecology*, 92, 1589–1600.
- [35] Salit, A. M., Al-Tubiakh, S., El-Fiki, S., & Enan, O. (1993). Physical and chemical properties of different types of mosquito aquatic breeding places in Kuwait State. K. B. Willey (Ed.), *Proceedings of the 1st International Conference on Urban Pests* içinde (s. 474). Cambridge University Press.
- [36] Sebastian, A., Sein, M. M., Thu, M. M., & Corbet, P. S. (1990). Suppression of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) using augmentative release of dragonfly larvae (Odonata: Libellulidae) with community participation in Yangon, Myanmar. *Bulletin of Entomological Research*, 80(2), 223–232.
- [37] Service, M. W. (1969). Observations on the ecology of some British mosquitoes. *Bulletin of Entomological Research*, 59(1), 161–194.
- [38] Service, M. W. (2012). *Medical entomology for students*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [39] Silberbush, A., Markman, S., Lewinsohn, E., Bar, E., Cohen, J. E., & Blaustein, L. (2010). Predator-released hydrocarbons repel oviposition by a mosquito. *Ecology Letters*, 13(9), 1129–1138.
- [40] Sofizadeh, A., Moosa-Kazemi, S. H., & Dehghan, H. (2017). Larval habitats characteristics of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in North-East of Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 11(2), 211–225.
- [41] Soltan-Alinejad, P., Bahrami, S., Keshavarzi, D., Shahriari-Namadi, M., Hosseinpour, A., & Soltani, A. (2023). Physicochemical characteristics of larval habitats and biodiversity of mosquitoes in one of the most important metropolises of southern Iran. *Heliyon*, 9(12), e22754.
- [42] Spencer, M., Blaustein, L., Schwartz, S. S., & Cohen, J. E. (2002). Species richness and the proportion of predatory animal species in temporary freshwater pools: Relationships with habitat size and permanence. *Ecology Letters*, 5(3), 445–457.
- [43] Stav, G., Blaustein, L., & Margalit, J. (1999). Experimental evidence for predation risk sensitive oviposition by a mosquito, *Culiseta longiareolata*. *Ecological Entomology*, 24(2), 202–207.
- [44] Toto, N., Khattab, S., El-Abbassy, S., & El-Saidy, S. (2024). The possibility of using *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) larvae as a bioindicator of water pollution in Burullus Lake, Egypt. *Journal of Medical and Life Science*, 6, 144–164.
- [45] Turell, M. J. (2012). Members of the *Culex pipiens* complex as vectors of viruses. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 28(4S), 123–126.
- [46] Vatandoost, H. (2021). Dragonflies as an Important Aquatic Predator Insect and Their Potential for Control of Vectors of Different Diseases. *Journal of Marine Science*, 3(3), 19–27.
- [47] Vinogradova, E. B. (2000). *Culex pipiens* mosquitoes: Taxonomy, distribution, ecology, physiology, genetics, applied importance and control. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.
- [48] World Health Organization. (2017). *Global vector control response 2017–2030*. World Health Organization: Geneva, Switzerland.

**How to cite this article:** Heydarpour, P., Meray G. *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* larval habitat sularının kimyasal içeriklerinin karşılaştırılması. *Journal of Health Sciences and Management*; 2026;2: 81–89. DOI: 10.29228/JOHESAM.75