

KAPAK SAYFASI

İmtiyaz Sahibi

T. C. İstanbul Rumeli Üniversitesi adına Rektör Vekili Prof. Dr. Mustafa KARA

Concession Holder

Prof. Dr. Mustafa KARA on behalf of Istanbul Rumeli University

Editör / Editor

Prof. Dr. Ömer ÇETİN

Editör Yardımcıları / Editorial Assistants

Dr. Öğr. Üyesi. H. Dilek DOĞAN

Dr. Öğr. Üyesi. Akın BODUR

Yayın Asistanı / Edition Assistant

Dr. Öğr. Üyesi. H. Dilek DOĞAN

Araş. Gör. Merve KIRMACI e-ISSN:

2822 - 5546

İnternet Sitesi: <https://sabf.rumeli.edu.tr/tr/istanbul-rumeli-universitesi-saglik-bilimleridergisi/istanbul-rumeli-universitesi-saglik-bilimleri-dergisi-1>

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Ömer ÇETİN (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Prof. Dr. Özer ERGÜN (İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Türkiye)

Prof. Dr. Muaz GARİPAĞAOĞLU (İstanbul Fenerbahçe Üniversitesi, Türkiye)

Prof. Dr. Ali AYDIN (İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Türkiye)

Prof. Dr. Zehra Hayrolai MUSLIU (Ss. Cyril and Methodius University in Skopje,
Faculty of Veterinary Medicine, Nord Macedonia)

Prof. Dr. Gönül KALETUNÇ (Ohio State University, ABD)

Prof. Dr. Hamparsun HAMPIKYAN (İstanbul Beykent Üniversitesi, Türkiye)

Prof. Dr. Yağdı SAYIN (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Doç Dr. Fatih Ramazan İSTANBULLUGİL (Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi,
Kırgızistan)

Dr. Öğt. Üyesi H. Dilek DOĞAN (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Güler YENİPİNAR (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Dr. Mentor ALİSHANI (Pristine Üniversitesi, Kosova)

Dr. Öğr. Üyesi Akın BODUR (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Dr. Öğr. Üyesi Özden BASKAN (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Dr. Öğr. Üyesi Faik Alper AKSOY (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye) Dr.

Öğr. Üyesi Ayşe TANŞI (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN (İstanbul Rumeli Üniversitesi, Türkiye)

Danışma Kurulu / Advisory Board

(Bu Sayının Hakem Listesi / Referee List of This Issue)

Prof. Dr. Aydın VURAL (Dicle Üniversitesi)

Prof. Dr. Hilal ÇOLAK (İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa)

Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR (Bezmialem Vakıf Üniversitesi)

Doç. Dr. İsmail DEMİRCİOĞLU (Harran Üniversitesi)

Doç. Dr. Yasin DEMİRASLAN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)

Doç. Dr. Öznur BAŞTAŞ (Erciyes Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi ARZU KAVALA (Aydın Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Ghassan ISSA (Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi. Meltem MECDİ KAYDIRAK (İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa)

Dr. Öğr. Üyesi Özden TANDOĞAN (İstanbul Arel Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Özlem AVCI (Biruni Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Sedat AYDOĞDU (Selçuk Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Sine YILMAZ (Ankara Medipol Üniversitesi)

Doç. Dr. Mehmet Cemal ADIGÜZEL (Atatürk Üniversitesi)

Doç. Dr. Kemal METİNER (İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa)

Dr. Öğr. Üyesi Funda YILMAZ EKER (İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa)

Dr. Öğr. Üyesi Muhsin ÖZTÜRK (İstanbul Esenyurt Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Aslı OKTAY (Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARAKAŞ (İstanbul Arel Üniversitesi)

Rektör Mesajı

Günümüzde insanlar daha uzun ve sağlıklı yaşamak istemektedirler. Ancak yaşanan göçler, küresel iklim değişiklikleri, salgın hastalıklar ve doğal afetler gibi olumsuz etkenler bireylerin hayatlarını uzun ve sağlıklı devam etmelerine engel olmaktadır. Sağlık alanındaki gelişmelerin kaliteli yaşama sağladığı katkılar, her geçen gün daha da artmaktadır.

Sağlık Bilimleri Fakültemiz sağlık alanında gerçekleştirdiği mesleki ve sosyal etkinliklerin yanı sıra sağlık alanındaki literature çok disiplinli yaklaşımlarla katkı sağlamayı amaçlamıştır. Bu amaçla fakültemiz bünyesinde yayınlanan İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2. sayısı içeriğinde farklı disiplinlerden makalelere özellikle yer verilmiştir.

İstanbul Rumeli Üniversitesi'nin bilimsel vizyonuna önemli derecede katkı sağlayan dergimizin, ilerleyen sayılarında da çok disiplinli yaklaşımını sürdürerek sağlığın diğer alanları hatta fen ve mühendislik alanlarının sağlıklı ilişkili yönlerini irdeleyen makaleleri de kabul etmesini temenni ediyorum.

Dergimizin ilk sayısından itibaren, ulusal ve uluslararası düzeyde dergimizin içeriğine farklı üniversitelerde görev yapan akademisyenler tarafından katkı sağlanması önemlidir. Bu açıdan, derginin ilerleyen süreçlerde özellikle uluslararası niteliğe sahip bir dergi haline gelebilmesi için Rektörlük olarak elimizden gelen tüm desteği sağlayacağımızı bildirmek isterim. Son olarak dergimizin bu sayısına katkı ve desteğini sunan başta baş editörümüz olmak üzere tüm yazarlarımıza, hakemlerimize, yayın kurulu üyelerimize teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. MUSTAFA KARA

İstanbul Rumeli Üniversitesi Rektör Vekili

Message from the Rector

Novadays people want to live health and longer. However, negative factors such as migrations, global climate changes, epidemic diseases and natural disasters prevent individuals from continuing their lives long and healthy. The contributions of the developments in the field of health to quality life are increasing day by day.

In addition to the professional and social activities it carries out in the field of health, our Faculty of Health Sciences aims to contribute to the literature in the field of health with multidisciplinary approaches. For this purpose, the 2nd issue of Istanbul Rumeli University Journal of Health Sciences, published within our faculty, included articles from different disciplines.

I hope that our journal, which contributes significantly to the scientific vision of Istanbul Rumeli University, will continue its multi-disciplinary approach in its upcoming issues and accept articles that examine health-related aspects of other fields of health, even science and engineering.

From the first issue of our journal, it is important that academicians working at different universities contribute to the content of our journal at national and international level. In this respect, I would like to inform you that we, as the Rectorate, will provide all the support we can so that the journal can become an international journal in the future. Finally, I would like to thank all our authors, referees and editorial board members, especially our editor-in-chief, who contributed and supported this issue of our journal.

Prof. Dr. MUSTAFA KARA

The Rector of Istanbul Rumeli University

Editör Kurulu Mesajı

İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi'nin ikinci sayısını çıkarmanın onur ve heyecanını yaşıyoruz. Bu serüvende hem İstanbul Rumeli Üniversitesi hem de Sağlık Bilimleri Fakültesi adına sağlık bilimleri araştırmalarına katkı sağlamak ve araştırmacılara alanlarında yazın kaynağı sunabilmek için özenle çalışmaya gayret ettik.

Bu sayının ilk makalesinde Sn. Dümen, Ekici, Bayrakal, Akkaya, Sezin ve Ergin “Çiğ Köftelerin Bakteriyolojik ve Parazitolojik Kalitesinin Tespiti İle Halk Sağlığının Korunması” başlıklı makale yer almaktadır.

Sn. Manuta, Gündemir ve Duro ise “Shape Analysis of The Olecranon in Cows, Sheep and Horses” başlıklı ikinci makaleyi kaleme almışlardır.

Üçüncü makale olan “Durumluk Kaygıyı Yönetmede Müzikoterapinin Etkinliği: Üniversite Öğrencileri Örneğinde Deneysel Bir Çalışma” başlıklı çalışmayı Sn. Doğan okuyuculara sunmuştur.

Sayının dördüncü makalesini kaleme alan Sn. Oktay, Uğur, Gündemir ve Pazant “Kedi Scapula’sında Morfometrik Ölçümler ile Cinsiyet Tayini” başlıklı çalışmalarını sunmuşlardır.

Beşinci makale ise Sn. Karakaş, Dikici ve Oyardı’nın katkı sağladığı “Üniversite Öğrencilerinde Premenstrual Sendrom ile Baş Etme Yöntemlerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmadır.

Altıncı makale ise Sn. Doğan, Sn. İster’in katkı sağladığı “Türkiye’de Reiki Uygulanarak Yapılan Hemşirelik Tekniklerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmadır.

Derleme makalesi olarak Sn Mendes’e ait “Sporcularda Ketojenik Diyetler” yer almaktadır.

Derleme makalesi olarak Sn. Dodurka, Sn. Ömen, Sn. Çetin’in katkı sağladığı “Hayvansal Gıdaların Sürdürülebilirliği ve Çevreye Olan Etkisi” yer almaktadır.

Derleme makalesi olarak Sn. Elşebi, Sn. Kahraman’ın katkı sağladığı “Hayvansal Kaynaklı Gıdalardan İzole Edilen Campylobacter Türlerinde Antibiyotik Direnci” yer almaktadır.

Derleme makalesi olarak Sn. Ömen, Sn. Çetin’in katkı sağladığı “D Vitamini ve COVID-19” yer almaktadır.

Dergimizin ikinci sayısı, altı makalesiyle birlikte sağlık bilimlerinin farklı alanlarına hitap etmektedir. Bu noktada, çalışmalarıyla desteklerini esirgemeyen yazarlarımızla birlikte metinlerin daha iyi bir duruma ulaşması noktasında zaman ve emeklerini harcayan hakem ve yayın kurumumuz özellikle teşekkür ederiz

Editör: Prof. Dr. Ömer ÇETİN

Editorial Board Message

We are proud and excited to publish the second issue of Istanbul Rumeli University Journal of Health Sciences. In this adventure, we have worked diligently to contribute to health sciences research on behalf of both Istanbul Rumeli University and the Faculty of Health Sciences and to provide researchers with literature resources in their fields.

At the time of the publication of this issue, 8 articles were sent to us, while the evaluation processes of 2 of them were continuing, 6 of them were published after the necessary arrangements. In the first article of the issue, Mr. Dumen, Ekici, Bayrakal, Akkaya, Segin, and Ergin discussed the study titled “Çiğ Köftelerin Bakteriyolojik Ve Parazitolojik Kalitesinin Tespiti İle Halk Sağlığının Korunması”.

Mr. Manuta, Gündemir, and Duro have written the second article titled “Shape Analysis of The Olecranon in Cows, Sheep and Horses”.

Mrs. Dogan presented the third article titled “Durumluk Kaygısı Yönetmede Müzikoterapinin Etkinliği: Üniversite Öğrencileri Örneğinde Deneysel Bir Çalışma” to the readers.

Mrs Oktay, Ugur, Gündemir, and Pazant, who wrote the fourth article of the issue, presented their study entitled “Kedi Scapula’sında Morfometrik Ölçümler ile Cinsiyet Tayini”.

Mrs Karakas, Dikici, and Oyardi, who wrote the fifth article of the issue, presented their study entitled “Üniversite Öğrencilerinde Premenstrual Sendrom İle Baş Etme Yöntemlerinin Belirlenmesi”.

Mrs Dogan and Mrs İster, who wrote the sixth article of the issue, presented their study entitled “Türkiye’de Reiki Uygulanarak Yapılan Hemşirelik Tezlerinin İncelenmesi”.

As a review article, "Ketogenic Diets for Athletes" by Mrs. Mendes is included.

As a review article, “Hayvansal Gıdaların Sürdürülebilirliği ve Çevreye Olan Etkisi” by Mr Dodurka, Mr Özmen and Mr Çetin are included.

As a review article, “Hayvansal Kaynaklı Gıdalardan İzole Edilen Campylobacter Türlerinde Antibiyotik Direnci” by Mrs Elşebi, Mrs Kahraman are included.

As a review article, “D Vitamini ve COVID-19” by Mr Özmen and Mr Çetin are included.

The second issue of our journal addresses different fields of health sciences with its six articles. At this point, we would like to thank our referees and editorial board, who spent their time and effort to improve the texts, together with our authors who did not spare their support with their studies.

Editor: Prof. Dr. Ömer ÇETİN

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

ÇİĞ KÖFTELERİN BAKTERİYOLOJİK VE PARAZİTOLOJİK KALİTESİNİN TESPİTİ İLE HALK SAĞLIĞININ KORUNMASI.....	1
---	---

Emek DÜMEN, Gözde EKİCİ, Gülay Merve BAYRAKAL, Hayrettin AKKAYA, Funda Hatice SEZGİN, Sevgi ERGİN

SHAPE ANALYSIS OF THE OLECRANON IN COWS, SHEEP AND HORSES.....13
Nicoleta MANUTA, Ozan GÜNDEMİR, Sokol DURO

DURUMLUK KAYGIYI YÖNETMEDE MÜZİKTERAPİNİN ETKİNLİĞİ: “ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ÖRNEKLEMİNDE DENEYSSEL BİR ÇALIŞMA”24
Sibel DOĞAN

KEDİ SCAPULA’SINDA MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE CİNSİYET TAYİNİ.....33
Ece OKTAY, Simge UĞUR, Ozan GÜNDEMİR, Gülsün PAZVANT

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE PREMENSTRUAL SENDROM İLE BAŞ ETME YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ.....42
Sevda KARAKAŞ, Arzu DİKİCİ, Gamze OYARDI

TÜRKİYE’DE REİKİ UYGULANARAK YAPILAN HEMŞİRELİK TEZLERİNİN İNCELENMESİ.....59
Hatice Dilek DOĞAN, Emine DERYA İSTER

Derleme Makaleleri / Review Articles

SPORCULARDA KETOJENİK DİYETLER.....75
Beyza MENDES

HAYVANSAL GIDALARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ VE ÇEVREYE OLAN ETKİSİ... 82
Hazim Tamer DODURKA, Hüseyin Feyzi ÖZMEN, Ömer ÇETİN

HAYVANSAL KAYNAKLI GIDALARDAN İZOLE EDİLEN CAMPYLOBACTER TÜRLERİNDE ANTİBİYOTİK DİRENCİ.....95
Ziyadin ELŞEBİ, Beren BAŞARAN KAHRAMAN

D VİTAMİNİ VE COVID-19107
Hüseyin Feyzi ÖZMEN, Ömer ÇETİN

ÇİĞ KÖFTELERİN BAKTERİYOLOJİK VE PARAZİTOLOJİK KALİTESİNİN TESPİTİ İLE HALK SAĞLIĞININ KORUNMASI

Emek DÜMEN¹, Gözde EKİCİ², Gülay Merve BAYRAKAL³, Hayrettin AKKAYA⁴, Funda Hatice SEZGİN⁵, Sevgi ERGİN⁶

Gönderim Tarihi: 09.12.2022 Kabul Tarihi: 20.02.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Dümen, E., Ekici, G., Bayrakal, GM., Akkaya, H., Sezgin, FH., Ergin, S. (2023) “Çiğ Köftelerin Bakteriyolojik ve Parazitolojik Kalitesinin Tespiti ile Halk Sağlığının Korunması” İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 1- 12.

Özet

Çiğ köfte ülkemize özgü özel bir lezzettir ve her yaş grubu tarafından sevilerek tüketilen gıdalar arasında yer almaktadır. Çiğ köfte baharatlar, bulgur, salça gibi birçok farklı gıdanın birleşiminden oluşan bir ürün olması ve üretimi sırasında uygulanan işlemler sebebiyle kontamine olma riski yüksek bir gıdadır. Çiğ köftenin yanında tüketilen yeşillikler ise yetersiz yıkandığında bakteri ve özellikle de parazitlerin tüketiciye aktarımına sebep olmaktadır. Çalışmamızda çiğ köftenin ve yanında verilen yeşilliklerin bakteriyolojik ve parazitolojik parametreler açısından özelliklerinin belirlenmesi ve halk sağlığı açısından riskinin tespiti hedeflenmiştir. Bu amaçla, çiğ köfte üretim ve tüketiminin yoğun olarak yapıldığı 5 farklı coğrafi bölgeyi temsilen 10 ayrı şehirden toplam 3000 adet çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı salata ürünleri örnekleri eşit sayıda toplanmıştır. Toplanan örnekler 9 adet parametre açısından (toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, toplam koliform bakteri sayısı, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., parazit yumurtaları/protozoa kistleri ve trofozidler olmak üzere) analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çiğ köfte ve salata örneklerinde tespit edilen mikroorganizma oranları sırasıyla; %100, %37,8, %2,7, %17,3, %2,7, %7,5, %32,4, %0,2, %3,3, %17,7'dir. Elde edilen bulgulara göre, her ilde farklı bakteriyolojik ve parazitolojik parametrelerin varlığı değişik düzeylerde olmak üzere tespit edilmiştir. Sonuçlar, çiğ köfte veya marulda bakteriyolojik/parazitolojik parametrelerin varlığını göstermiştir. Çiğ köfte yapımında kullanılan hammaddeler, üretim koşulları ve özellikle de personel hijyeni çiğ köftenin mikrobiyal kalitesini etkileyen etkenlerdendir. Ülkemizde tüketimi fazla olan çiğ

¹ Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0001-9389-9382, emek.dumen@iuc.edu.tr

² Arş. Gör., İstanbul Kültür Üniversitesi, ORCID:0000-0002-9304-0786, g.ekici@iku.edu.tr

³ Dr. Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0002-2015-7182, merve.bayrakal@iuc.edu.tr

⁴ Prof. Dr., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-4557-0299, hayrettinakkaya@esenyurt.edu.tr

⁵ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0002-2693-9601, fsezgin@iuc.edu.tr

⁶ Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0003-2039-3078, sevgi.ergin@iuc.edu.tr

köftenin ve yanında tüketilen yeşilliklerin halk sağlığı açısından risk teşkil etmemesi için, üretim sırasında hijyen kurallarına uyulmalı ve kaliteli hammadde kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çiğ köfte, halk sağlığı, marul, mikrobiyolojik analiz

PROTECTING PUBLIC HEALTH WITH THE BACTERIOLOGICAL AND PARASITOLOGICAL QUALITY OF RAW MEATBALLS

Abstract

Raw meatballs are a traditional food of Türkiye and are among the foods that are loved and consumed by all age groups. Raw meatballs is a food with a high risk of contamination due to the fact that it is a product consisting of a combination of many different foods such as spices, bulgur, tomato paste and the processes during its production. The lettuce (salads) (that are served with raw meatballs), on the other hand, cause the transfer of bacteria and especially parasites to the consumer when insufficiently washed. In our study, it was aimed to determine the bacteriological and parasitological properties of raw meatballs and the salads and to determine the risk in terms of public health. For this purpose, total of 3000 raw meatballs and samples were collected from 10 cities that are located in 5 different geographical regions of Türkiye (150 samples of raw meatballs and 150 samples of lettuce from every city) and the samples were analyzed for 9 different parameters (total mesophilic aerobic bacteria number, total coliform bacteria number, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp. and parasite eggs/protozoa cysts and trophozooids). According to the results of the analysis, the microorganism rates detected in the raw meatballs and salad samples are respectively; 100%, 37.8%, 2.7%, 17.3%, 2.7%, 7.5%, 32.4%, 0.2%, 3.3%, 17.7%. According to the findings, the presence of different bacteriological and parasitological parameters in each province was determined at different levels. The results showed the presence of bacteriological/parasitological parameters in raw meatballs or lettuce. Raw materials used in making raw meatballs, production conditions and especially personnel hygiene are among the factors affecting the microbial quality of raw meatballs. Hygiene rules should be followed during production and high-quality raw materials should be used in order to prevent the consumption of raw meatballs and the salads consumed in our country as a risk to public health.

Keywords: Raw meatball, public health, lettuce, microbiological analysis.

1. Giriş

Çiğ köfte, ülkemizde sıklıkla tercih edilen geleneksel bir üründür. Kıyılmış yağsız et, bulgur, soğan, sarımsak, maydanoz nane, karabiber, kırmızı pul biber, tuz ve domates salçasının belirli oranlarda karıştırılarak ve bir miktar su ilave edilerek elle yoğrulması ile elde edilmektedir (Durmaz vd., 2007, 123; Yıldırım vd., 2005, 363). Çiğ köfte genel hijyeninde unutulmaması gereken önemli bir ölümlü köfte ile birlikte servis edilen, halk arasında “yeşillik” olarak tanımlanan ve genel olarak çiğ köfte ile birlikte tüketilen marul, kıvırcık ve aysberg salata (*Lactuca sativa*) gibi ürünlerdir. Yeşil yapraklı sebzeler, marul ve kıvırcık gibi salata yapımında kullanılan ürünlerin tarladan sofraya kadar olan üretim, transfer ve satış prosedürlerinde başta primer ve sekonder nedenler ile kontamine suların kullanılmasıyla koliform grubu bakteri, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* spp., ve doğal habitatının toprak olması dolayısıyla ile *Bacillus cereus* (*B. cereus*) olmak üzere birçok patojenle yoğun bir biçimde kontamine olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Abakari vd., 2018, 2; Balali vd., 2020, 6). Toplam koliform bakteri sayısı ve *E. coli* gıdalardaki zayıf hijyenik koşulların ve fekal kontaminasyonun indikatör mikroorganizmaları olarak bildirilmektedir (Ashbolt vd., 2001, 291). Milli veya yerel bir ürün olması nedeni ile çiğ köftedeki olası parazit enfestasyon riskleri ile ilgili herhangi bir bilgi olmamasına rağmen Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2002), çiğ veya azyetersiz işlem uygulanmış et ve ürünlerinde enfestasyon riskinin oldukça yüksek olduğunu deklare etmiştir. Ülkemizde sevilerek tüketilen ürünün kontamine olması durumunda halk sağlığını ciddi anlamda riske atacağı düşünüldüğünden, çalışmamızda çiğ köftenin mikrobiyal özellikleri araştırılmıştır. Hijyenik kalitenin yetersizliği ve hijyen kurallarına uyulmaması durumunda çiğ köfte ve yeşillikler kolaylıkla kontamine olmaktadır. Çalışmamızda da ürünlerin mikrobiyal kalitesi hakkında fikir vermesi için toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, toplam koliform bakteri sayısı, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., parazit yumurtaları/protozoa kistleri ve trofozoitler analiz edilmiş ve miktarları tespit edilmiştir. Toprakta yetiştirilen yeşilliklerde ve çiğ köfteye katılan hammaddelerde parazitler de ciddi risk teşkil etmesi sebebiyle, bakteri analizin yanı sıra parazit analizler de çalışmamızda yer almıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Örnek Toplama

Ülke genelinde üretim ve tüketimin yoğun olduğu toplam 10 farklı ilden (İstanbul, Bursa, Ankara, İzmir, Antalya, Adana, Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman) 150’şer adet çiğ köfte ve 150’şer adet yeşil yapraklı salata örneği (toplam 1500 adet örnek) toplanmıştır. Buna göre, çiğ köfte örneklerinin toplandığı aynı satış noktalarından olmak üzere toplam 1500 adet yeşil yapraklı salata ürünü toplanmıştır. Böylece, araştırma kapsamında analiz edilen toplam örnek sayısı 3000 olmuştur. Toplam 9 etken açısından (TMAB sayısı, toplam koliform grubu bakteri sayısı, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *B. cereus*, *S. aureus*, *C. perfringens*, *Salmonella* spp. ve parazit yumurtaları/protozoa kistleri ve trofozoitler olmak üzere) analiz edilmiştir.

Ülkemizde iç köfte üreten işletme sayısı net olarak bilinmediği için örnek birim sayısı belirlenmemektedir. Bu nedenle, olasılıksal olmayan örnekleme yöntemlerinden “Amaçlı Örnekleme Yöntemi”nin alt grubu olan “Maksimum Çeşitlilik Örnekleme” ile araştırma yapılacağı iller belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme, araştırmacının tesadüfi örnekleme yapmadan oluşturmaya çalıştığı, genellenebilir özellik taşıyan örnekleme yöntemidir.

2.2. Etken İzolasyon ve İdentifikasyon Prosedürü

Toplam Mevcut Aerobik Bakteri (TMAB): Önceden hazırlanan petri kutularına dökülmüş Plate Count Agar (PCA) besiyerine standart yayma yöntemi ile (FDA Form 2400a 3/01; <http://www.fda.gov>) geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 37°C’de 48 saat inkübasyon işlemine tabi tutulmuştur. İşlemin bitiminde oluşan kolonilerin sayımı yapılmıştır (FDA, 2001).

2.2.1. Toplam Koliform Grubu Bakteri

Petri kutularına dökülmüş Violet Red Bile Agar (VRB) besiyerine standart yayma yöntemi geçiş yapılmıştır. Ekimden sonra petrilere 2. kat VRB agar ilave edilmiştir. Petri kutuları 37°C’de 24 saat inkübasyon işlemine tabi tutulmuştur. İşlemin bitiminde oluşan 1-2 mm çapında kırmızı renkli kolonilerin sayımı yapılmıştır (Hitchins vd., 2000, 12).

Escherichia coli: Tryptone Bile X-glucuronide (TBX) agar besiyerine standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 44°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. Ek olarak; inkübasyon sonunda oluşan mavi-yeşil renkli kolonilerin sayımı yapılmıştır (FDA, 2001).

Listeria monocytogenes: 25 g örnek, 225 mL Buffered Listeria Enrichment Broth Base (BLEB) ierisine aktarılmış, 4 saat süreyle 30 °C’de inkübe edilmiş ve besiyerlerinin ierisine selektif ajanlar ve 25 mg/L natamisin ilave edilip 30 °C’de 48 saat süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyonun 24. saatinde Oxford ve Palcam agarlara pasaj yapılmış, 35°C’de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon işleminin 48. saatinin sonunda *L. monocytogenes/ivanovii* diferansiyel selektif agarlardan biri olan Chromogenic Listeria Agar Base’e pasaj yapılmıştır. Şüpheli kolonilerden (1-3 mm çaplı mavi/yeşil koloniler) Yeast Extract ieren/katılmış Trypticase Soy Agara (TSA) pasajlar yapılarak kültürler saflaştırılmıştır. Şüpheli ielatların, Gram boyanma, katalaz hareket, dekstroz maltoz ramnoz mannitol, ksiloz fermentasyonu, eskulin hidrolizasyonu, nitrat indirgeme özelliklerine göre identifikasyonları yapılmıştır. Ayrıca *S. aureus* ile CAMP testi yapılarak ielatların CAMP faktörüne sahip olup olmadıkları saptanmıştır (FDA, 2001).

Bacillus cereus: *Bacillus cereus* Selektif Agar (BCA) besiyerine standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 37°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon bitiminde 5 mm çaplı turkuaz renkli koloniler sayılmıştır (FDA, 2001).

Staphylococcus aureus: Baird Parker Agar (BPA) besiyerine standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Petri kutuları 37°C’de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresinin bitiminde tipik koloniler DNase Agara geçilmiş ve DNase petrilere tekrar 37°C’de 24 saat inkübasyon işlemine tabi tutulmuştur. Tipik koloniler (2-3 mm çapında, siyah renkli ve şeffaf ön ile çevrili) koagülazestine tabi tutulduktan sonra identifikasyon prosedürü tamamlanmıştır (APHA, 2001).

Clostridium perfringens: *C. perfringens* aranması ve sayılmasında kullanılan Tryptose Sulfite Cycloserine (TSC) selektif besiyerine ekim yapılmıştır. Besiyeri içerisinde suda çözülmüş ve filtreden geçirilerek steriliz edilmiş %5'lik (w/v) D-Cycloserine çözeltisinden 10 mL/L ilave edilmiştir. *C. perfringens* sayımında dökme veya yayma kültürel sayım metodlarının her ikisi de kullanılabilir. Çalışmamızda *C. perfringens* etkeni için (anaerobik bir patojen olmasından dolayı) dökme ekim yöntemi tercih edilmiştir. Petriye 45 °C'de su banyosunda tutulan TSC (SC) agar besiyerinden yaklaşık 15 mL dökülmüştür. Ayrıca kutu hafifçe çevrilerek karıştırılmıştır. Besiyeri katıldıktan sonra, petrinin yüzeyini tamamiyle örtecek şekilde 10 mL daha ilave edilmiştir. Katılması beklenmiş ve kapakları üstte gelecek şekilde anaerobik ortamda 35–37 °C'de 20-24 saat bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası siyah renkli kolonilerin sayımı ile inokülasyon işlemi tamamlanmıştır (Gorman vd., 2002, 144).

Salmonella spp: Asepsi şartlarına uygun olarak selektif olmayan besiyerinde (tamponlanmış peptonlu su) ön zenginleştirme yapılmıştır. İnokülasyon 24 saat 37°C'de inkübe edildikten sonra selektif zenginleştirme işlemine selektif zenginleştirici (Selenite Cystine Broth, Rappaport Vassiliadis Soy Broth) kullanılarak geçmiştir. Tekrar 24 saat 37 °C inkübasyon periyodundan sonra, spesifik katı besiyeri olan Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose (BPLS) agara geçiş yapılmıştır. Uluslararası prosedürler bu aşamada ikinci bir spesifik agar kullanılarak paralel gelişmesini önerdiğinden Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose Agarın yanı sıra ikinci spesifik agar olan Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar kullanılmış ve selektif zenginleştirmeden sonra her iki agara da paralel olarak standart yayma yöntemi ile geçiş yapılmıştır. Besi yerleri 24 saat 37°C'de inkübe edildikten sonra tipik kolonileri (XLD agarda siyah merkezleri olan veya olmayan pembe koloniler, BPLS agarda ise etrafı parlak kırmızı bir zon ile çevrili pembe-kırmızı renkli koloniler) tanımlamak için kimyasal testler uygulanmıştır. Bu aşamada Triple Sugar Iron (TSI) agar, üre broth ve Semi Indol Motility (SIM) agar kullanılmış ve 24 saat 37°C inkübasyondan sonra identifikasyon işlemi tamamlanmıştır (FDA, 2001).

2.2.2. Parazitolojik Analizler Parazitolojik etkenlerin varlığının araştırılması, helmint yumurtaları ve protozoa kistlerinin mikroskopik bakıda araştırılması ile gerçekleştirilmiştir. Çiğ köftelerde parazitolojik enfestasyon etkenlerinin varlığının tespiti için mikroskopik bakıdan önce ön hazırlık işlemleri olarak flotasyon ve sedimentasyon teknikleri uygulanmıştır.

Flotasyon ve Sedimentasyon İşlemleri: 5 -10 gr örnek kağıt veya plastik bir kaptaki az miktardaki flotasyon solüsyonu ile (Sheather'in şeker solüsyonu) karıştırılmıştır. Ancak çiğ köfte yapımında yağ kullanılması olasılığı göz önüne alınarak öncelikle yıkama işlemi uygulanmış ve su 1. aşamada kullanılmıştır. Gıda ve flotasyon solüsyonu karışımı çift katlı Amerikan bezinden süzümüştür. Karışım 15 mL'lik santrifüj tüpüne alınmış ve 2500 rpm'de 5 dakika kadar santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi takiben, parazit yumurtalarını bulunduğu sıvının yüzeyinden toplamak için lamel yöntemi veya ters hilal yöntemi kullanılmıştır. Sedimentasyon tekniğinde ise örnekler %0,9'luk fizyolojik tuzlu su ile karıştırıldıktan sonra çubuk ya da cam baget ile iyice ezilmiş ve santrifüj tüpüne aktarılmıştır. 2000 rpm'de 1-2 dakika santrifüj edildikten sonra sediment alınmıştır. Flotasyon solüsyonundaki ve sedimentteki olası yumurtaların varlığının tespiti Modifiye Mc Master Tekniği ve Wisconsin

Yumurta Sayma Teknikleri kullanılarak mikroskopik bakıda muayene edilmiştir (Zajac ve Conboy, 2009).

2.2.3. İstatistik Analizler

Çalışmamızda incelenen parametreler Pearson korelasyon ve Ki-Kare (Chi-Square) İlişki Analizi ile incelenmiştir. $p < 0,05$ değerinden küçük olan değerler istatistik olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3. Bulgular

Çiğ köftelerdeki TMAB sayısının 10^4 - 10^7 kob/g arasında değiştiği, çiğ köfte ile servis edilen yeşil yapraklı sebzelerde ise $1,0 \times 10^6$ kob/g düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Tüm illerden toplanılan hem çiğ köfte hem de yeşil yapraklı sebzelerde ortalama koliform grubu bakteri sayısı $5,02 \pm 1,30$ (\log_{10} kob/g) (%37,8) olduğu, *L. monocytogenes* sayısının $1,11 \pm 0,12$ (\log_{10} kob/g) (%2,7), *E. coli* sayısının $2,19 \pm 0,98$ (\log_{10} kob/g) (%17,3), *B. cereus* sayısının $3,12 \pm 0,71$ (\log_{10} kob/g) (%7,5), *C. perfringens* sayısının 1×10^2 (\log_{10} kob/g) (%0,2), *S. aureus* sayısının $3,12 \pm 0,71$ (\log_{10} kob/g) (%32,4), *Salmonella* spp. sayısının ise $0,89 \pm 0,13$ (\log_{10} kob/g) (%3,3) düzeyinde olduğu saptanmıştır. Parazitolojik değerlendirmeye bakıldığında çiğ köfte örneklerinin İstanbul'da %18,7'si, Bursa'da %8,7'si, Ankara'da %8'i, İzmir'de %12'si, Antalya'da %10'u Adana'da %7,3'ü, Diyarbakır'da %9,3'ü, Şanlıurfa'da %4,7'si, Gaziantep'te %39,3'ü ve Adıyaman'da %24,7'sinin parazit yumurtaları, protozoa kistleri ve trofozoidler açısından tüketime uygun olmadığı tespit edilmiştir. Çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı salata ürünleri de ise örneklerin İstanbul'da %22'si, Bursa'da %12,7'si, Ankara'da %24,7'si, İzmir'de %47,3'ü, Antalya'da %18'i, Adana'da %11,3'ü, Diyarbakır'da %20,7'si, Şanlıurfa'da %16'sı, Gaziantep'te %26'sı ve Adıyaman'da %13,3'ünün parazit yumurtaları, protozoa kistleri ve trofozoidler açısından tüketime uygun olmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak çiğ köfte örnekleri için Ankara, İstanbul ve Bursa, çiğ köfte ile servis edilen yeşil yapraklı sebzeler için ise İstanbul, Ankara ve Bursa sırasıyla "en riskli" iller olarak tespit edilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Çiğ köftedeki TMAB sayısı 10^4 - 10^7 kob/g arasında değişmektedir. Çiğ köftenin yapısına giren kıyma, bulgur ve baharatlar gibi hammaddelerin mikrobiyolojik kalitesi çiğ köftenin TMAB yükünü birincil dereceden etkilemektedir. Kıyma, sağlıklı hayvanlardan elde edilse dahi; üretim, depolama ve ambalajlama esnasında farklı düzeylerde patojen kontaminasyonuna maruz kalabilmektedir (İnal, 1992). Çetin ve diğerleri (2008, 703)'nin, İstanbul'un değişik semtlerindeki restoran ve satış noktalarından topladıkları 102 çiğ köfte örneğinin ihermiş oldukları TMAB sayısını 1×10^4 - $6,4 \times 10^7$ kob/g arasında ve ortalama değeri de $6,5 \times 10^6$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Sancak ve İşleyici (2006, 81) Van bölgesindeki çiğ köfte örnekleriyle yaptıkları çalışmada TMAB sayısını $6,40 \log_{10}$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Önganer ve Erecevit (2009, 13) Elazığ'da yaptıkları çalışmada çiğ köftelerde $3,75 \times 10^6$ kob/g TMAB saptamışlardır. Bizim de çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar benzer değerlerde olup TMAB sayısı ortalama değerin $8,2 \times 10^5$ kob/g (%100) düzeyi olduğu belirlenmiştir. Çetinkaya ve diğerleri (2012, 18)'nin yaptığı çalışmada çiğ köftelerin herhangi bir ısıtma işlemi olmadan

üretildiğini dolayısı ile birçok patojen tarafından özellikle hammadde kaynaklı kontaminasyona maruz kalabileceğini, iç köftenin işlenmesinde ve pazarlanmasında daha yüksek hijyen koşullarının gerekli olduğu bildirilmiştir. Hampikyan ve diğerleri (2008, 90)'nin İstanbul'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada inceledikleri salata ve mez örneklerinin TMAB sayısının $3,8 \times 10^3$ - $4,8 \times 10^6$ kob/g değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız Hampikyan ve diğerlerinin çalışması ile benzerlik göstermektedir. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre, toplam koliform bakteri açısından hiçbir il uygun değer aralığında bulunmamıştır. Çalışmamızda genel bakıda (tüm illerden toplanılan hem iç köfte hem de yeşil yapraklı salata ürünlerinde olmak üzere) ortalama koliform grubu bakteri sayısı (toplam koliform grubu bakteri sayısı pozitif olan örneklerin ortalama değeri olmak üzere) $5,02 \pm 1,30$ (\log_{10} kob/g) (%37,8) düzeyinde belirlenmiştir. Vural ve Yeşilmen (2003, 352) iç köftelerde yaptıkları çalışmada koliform sayısını ortalama $9,1 \times 10^4$ kob/g, Kurt ve diğerleri (2019, 64) $2,00$ - $5,98 \log_{10}$ kob/g, Delikanlı ve diğerleri (2014, 13) $1,0 \times 10^1$ - $2,0 \times 10^4$ kob/g, Aslan ve diğerleri (2012, 25) ise $2,06 \log_{10}$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar Sağun ve diğerleri (1997, 66) tarafından bulunan değerlerden yüksek, Arslan ve diğerleri (1992, 15), Küplülü ve diğerleri (2003, 383) ile Vural ve Yeşilmen (2003, 352) tarafından bulunan değerlere ise yaklaşıktır. Toplam koliform bakteri sayısı açısından analiz sonuçları, tüketime uygun olmayan iç köfte örneklerinin yoğun bir biçimde primer ve/veya sekonder fekal kontaminasyon kaynaklarına maruz kaldığını göstermektedir.

E. coli etkeni açısından sadece Şanlıurfa, Gaziantep ve Adıyaman illerimizin sonuçlarının optimal değerlerde olduğu ancak diğer 7 şehirden toplanan iç köfte (İstanbul %29,3, Bursa %26, Ankara %34,7, İzmir %20,7, Antalya %18, Adana %39,3, Diyarbakır %6) ve/veya yeşil yapraklı sebze örneklerinde (İstanbul %27,3, Bursa %22, Ankara %38,7, İzmir %26, Antalya 20,7, Adana %19,3, Diyarbakır %8,7) *E. coli* varlığı tespit edilmiştir. Çiğ köfte ve yeşilliklerin toplamında ise %17,3 oranında *E. coli* tespit edilmiştir. Sancak ve İşleyici (2006, 81) yaptıkları çalışmada iç köftelerde $1,91 \log_{10}$ kob/g, Aslan ve diğerleri (2012, 25) ise $1,60 \log_{10}$ kob/g *E. coli* saptamışlardır. *E. coli* etkeni açısından elde edilen değerler, Elmalı ve Yaman'ın (2005, 199) belirttiği değerler ($1,2 \times 10^3$) (%8) daha düşüktür. Ertaş ve Gönülalan (2010, 4), Kayseri'de gerçekleştirdikleri bir çalışmada analiz ettikleri iç köftelerin %70'inin *E. coli* kontaminasyonuna maruz kaldığını belirtmiştir. Her ne kadar batı illerimizde iç köfte "etsiz" olarak üretilip satışa sunulsa da geleneksel üretimin devam ettiği Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan şehirlerde iç köfte et kullanılarak hazırlanmaktadır. Söz konusu durumda kontamine kıymalar tüketici sağlığı açısından risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Ancak çalışmadan elde edilen sonuçlar et kullanılarak üretim yapan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki iç köfte örneklerinin hiçbirinde *E. coli* bulunmadığını göstermektedir. Bu durumun et dahil güvenilir hammadde temini, geleneksel yöntemlerle üretimin yapılması, üretim esnasında kullanılan görece daha yoğun baharat konsantrasyonunun *E. coli* dahil çeşitli patojenlerin inhibisyonuna neden olması, personelin bireysel hijyenine dikkat etmesi, bölgenin geleneksel bir ürünü olan iç köftenin yapımından tüketimine kadar olan tüm süreçlere genel olarak daha çok önem gösterilmesi gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çiğ köfte ve iç köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzeler arasındaki ilişki analiz *L. monocytogenes* etkeni açısından incelendiğinde ise riskli olarak tespit edilen şehirlerin tamamında (İstanbul, Bursa, Ankara ve Adana olmak üzere) iç köfte yeşil yapraklı salata ürünleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Tüm örneklerde % 2,7 oranında pozitiflik tespit edilmiştir. Buna göre, *L. monocytogenes*'in iç köfte veya yeşil yapraklı sebzelerden bir tanesinde bulunması diğer ürünün *L. monocytogenes* ile kontamine olması açısından ciddi anlamda risk teşkil etmektedir. Kontamine olmuş gıdanın tüketilmesi ile çok sayıda mikroorganizmanın vücuda alınması, özellikle hamilelerde listeriyoz enfeksiyonları, grip benzeri semptomlar göstermekte, plasenta yolu ile fetusa geçbildiği için abortusa, ölü doğuma, bebeğin erken ölümüne veya konjenital anomalili doğumlara neden olabildiği göstermiştir. Mortalite oranının invazif enfeksiyon durumlarında %20 olduğu bildirilmiştir (Rhoades vd., 2009, 370). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar iç köftede ve/veya iç köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzelerdeki üremenin, diğer üründeki *L. monocytogenes* üremesini tetiklediğini ortaya koymaktadır. Çalışmada ortaya konan sözkonusu sonucun etkenin özellikleri de dikkate alındığında, tüketici sağlığı açısından oluşabilecek riskleri bir kat daha arttırabileceği düşünülmektedir.

Çalışma boyunca taranan 10 adet ilin 5'inde (İstanbul %17,3, Bursa %32, Ankara %16, Antalya %3,3, Adana %6) tüketici sağlığını tehdit edebilecek düzeyde *B. cereus* varlığı saptanmıştır. Tüm şehirlerin ve örneklerin toplamında da %7,5 *B. cereus* tespit edilmiştir. *B. cereus* kontaminasyonunda birincil dereceden riskli maddelerin bulgur ve baharatlar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca "etli" olarak üretilen iç köftelerde riskli hammaddeler içerisinde kıymanın da bulunabileceği kuvvetli bir ihtimal olarak değerlendirilmektedir. Gökmen ve Alişarlı (2003, 29), Van bölgesinde yaptıkları bir çalışmada topladıkları sığır kıyma örneklerinin %7, koyun kıyma örneklerinin ise %5'inin *B. cereus* ile kontamine olduğunu tespit etmişlerdir. Toprak orijinli bir mikroorganizma olan *B. cereus* sporlu olması dolayısı ile çevresel şartlara son derece dayanıklıdır ve hijyenik olmayan koşullarda hemen her tür gıdada kolaylıkla üreyebilmektedir. Kong ve diğerleri (2021, 311)'nin yaptığı çalışmada 603 iç et/kıyma örneğinin 159'u (%26,37) *B. cereus* ile kontamine olduğu bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler ve yukarıdaki bilgiler ışığında iç köfteler, *B. cereus* varlığı açısından riskli gıda grupları içerisinde değerlendirilmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara *S. aureus* etkeni açısından bakıldığında ise, Gaziantep dışında her ilde hem iç köfte hem de iç köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzelerde *S. aureus* varlığı değişik yüzde oranlarında olmak üzere tespit edilmiştir. Çiğ köftenin hijyenik kalitesi, ürünün yapım yöntemi, yetersiz personel hijyeni ve kontamine hammadde kullanımı başta stafilkokal gıda intoksikasyonları olmak üzere potansiyel enfeksiyon ve intoksikasyon risklerini gündeme getirmektedir. Hampikyan ve diğerleri (2008, 90)'nin yaptığı çalışmada, İstanbul'da tüketime sunulan salata örneklerinin, %20'sinde koagülaz(+) *S. aureus* izle ettiklerini bildirmişlerdir. Küplülü ve diğerleri (2003, 380) yaptıkları çalışmada iç köfte örneklerinde %18'inde koagülazpozitif stafilkokal sayısını 10^2-10^3 kob/g düzeyinde tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada ise Daglioglu ve diğerleri (2005, 10) yine iç köftede *S. aureus* sayısını $1,5 \times 10^3-8,5 \times 10^3$ kob/g seviyesinde tespit etmişlerdir. Vural ve Yeşilmen (2003, 352) ise inceledikleri iç köfte örneklerinde $5,0 \times 10^3$ kob/g *S. aureus* saptamışlardır. Bizim elde ettiğimiz bulgular (tüm örneklerde %32,4 *S. aureus* oranı), Hampikyan ve diğerleri ile benzer

seviyelerdedir. Aynı zamanda yapılan çalışmalar bizimle paralel olarak *S. aureus* tespitini yetersiz hijyenik koşullar ve özellikle yetersiz personel hijyeni ile ilişkilendirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara *C. perfringens* etkeni açısından bakıldığında, çiğ köfte örnekleri için İstanbul ve Adana şehirlerinde, çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebze örnekleri için ise sadece İstanbul'dan toplanan örneklerde etkenin varlığı belirlenmiş ve pozitif olan örneklerde *C. perfringens* sayısı ortalama 1×10^2 (%0,2) düzeyinde belirlenmiştir, diğer tüm şehirlerimiz ise söz konusu etken açısından risk teşkil etmediği tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada ortalama *C. perfringens* düzeyi sınır değerlerinde tespit edilmiştir ve *C. perfringens* varlığı tespit edilen tüm örnekler “insan tüketimine uygun değil” olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre *Salmonella* spp., tüm mikrobiyolojik ve parazitolojik parametreler arasında çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzelerden en düşük oranda izlenen etken olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda genel olarak (tüm şehirlerden toplanılan hem çiğ köfte hem de yeşil yapraklı salata ürünlerinde olmak üzere) *Salmonella* spp. varlığı %3,3 olarak tespit edilmiştir (*Salmonella* spp. pozitif olan tüm örneklerin yüzdesi). Gökmen ve Alişarlı (2003, 29) Van bölgesinde faaliyet gösteren kasap ve marketlerden topladıkları 100 adet sığır kıyması örneğinin %4'ünde *Salmonella* spp. izlenmelerini bildirmişlerdir. Yapılmış bazı çalışmalarda kıyma örneklerinden izlenen *Salmonella* spp. oranları ise, kaynak sırasına göre; %16 ve %18 olduğu tespit edilmiştir (Armany vd., 2021, 104; Raseta vd., 2017, 4). Sancak ve İşleyici (2006, 81) ve Önganer ve Erecevit (2009, 13) çalışmalarında hişir örnekte *Salmonella* spp. tespit etmemişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular, yukarıda sözü edilen bulgularla benzer olmakla beraber, çiğ köftelerde İstanbul (%14) Bursa (%12) ve Adana (%9,3) ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı salata ürünlerinde İstanbul (%22,7) ve Bursa (%6) *Salmonella* spp. bulunurluğu açısından “en riskli” şehirler olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda parazit parametreler için tür ayırımı yapılmamış, genel bakıda çiğ köfte/çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebzelerde parazit yumurtalarının, protozoa kistlerinin ve trofozoitlerin varlığı araştırılmıştır. Elde ettiğimiz bulgularda Şanlıurfa'dan toplanan çiğ köfte örneklerinin %4,7'sinde ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı salata ürünlerinde ise %16 oranında parazit yumurtaları, protozoa kistleri ve trofozoit varlığı tespit edilmiştir. Örneklerin toplamında ise %17,7 oranında pozitiflik tespit edilmiştir. Enfestasyon etkenlerinin yüksek oranda yaygınlığı, insan organizmasında neden olduğu klinik tablolar rutin kontrollerde parazitolojik parametrelerin muayenesinin zorlu olmaması nedeni ile parazit enfestasyon etkenlerinin çiğ köfte ve çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı salata ürünlerinde bulunması tüketici sağlığı açısından “ileri derecede riskli” olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, çiğ köfte ve salatalar Avrupa Birliği'nin (EU), konu ile ilgili 2009 yılında yayınladığı deklarasyonda da benzer şekilde değerlendirilmiştir (EFSA, 2009).

Ülkemize özgü olan ve sıklıkla tüketilen bir gıda ürünü olan çiğ köfte için gerek üretim gerekse muhafaza ve satış sürecini kapsayan detaylı bir standart oluşturulması gerekmektedir. Söz konusu standartlar oluşturulurken çiğ köfte ile birlikte servis edilen yeşil yapraklı sebze ürünleri, üretim ve satış esnasında görev alan personel gibi çapraz kontaminasyona yol

açabilecek etkenler de dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda ürünün raf ömrünü uzatabilecek çeşitli dekontaminasyon yöntemlerinin denendiği yeni ve kapsamlı araştırmaların hem iç pazardaki tüketici sağlığının maksimize edilmesi hem de ülkemiz açısından son derece önemli bir lezzet olan çiğ köftenin uluslararası pazarlara açılabilmesi açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

Abakari, G., Cobbina, S.J. & Yeleliere, E. (2018). Microbial Quality of Ready-To-Eat Vegetable Salads Vended in the Central Business District of Tamale, Ghana. *International Journal of Food Contamination*, 5(3): 1-9.

American Public Health Association (APHA) (2001). *Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods*. 40. bs. Washington DC.

Armany, G., Ibrahim, H., Amin, R., & Hagag, N. (2021). Detection of Salmonella in Meat Products by Polymerase Chain Reaction, *Benha Veterinary Medical Journal*, 41(1): 103-105.

Arslan, A., Güven, A., Saltan, S. & Patır, B. (1992). Elazığ'da Tüketime Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi, *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 6(1): 13-18.

Aslan, S., Kara R., Akkaya, L. & Yaman, H. (2012). Afyonkarahisar'da Satılan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *Akademik Gıda*, 10(4): 24-27.

Ashbolt, N., Grabow, W.O. & Snozzi, M. (2001). Indicators of microbial water quality. In: L. Fewtrell, J. Bartram (Ed), *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*, *World Health Organization and IWA Publishing*, London, UK.

Balali, G.I., Yar, D.D., Afua Dela, V.G. & Adjei-Kusi, P. (2020). Microbial Contamination, an Increasing Threat to the Consumption of Fresh Fruits and Vegetables in Today's World. *International Journal of Microbiology*, 2020: 1-13.

Çetin, Ö., Bingöl, E.B. & Akkaya, H. (2008). The Microbiological, Serological and Parasitological Quality of Çiğ Köfte (Raw Meatball) and Its Lettuce Marketed in İstanbul. 6th *International Scientific 2008 within the framework of partnership between the Veterinary Faculty of İstanbul University and the Veterinary Faculty of Ludwig – Maximillians University of Munich*, Germany. Abstract Book, p: 78, 10-14.04.2008.

Cetinkaya, F., Mus, T.E., Cibik, R., Levent, B. & Gulesen, R. (2012). Assessment of microbiological quality of cig kofte (raw consumed spiced meatball): Prevalence and antimicrobial susceptibility of Salmonella. *Food Control*, 26(1): 15-18.

Dağlıoğlu, F., İlarıslan, N. & Yılmaz, I. (2005). The Microbiological Quality of Çiğ Köfte Sold in İstanbul, Turkey. *Fleishwirthschaft International* 1: 10 – 12.

Delikanlı, B., Sönmez, B. & Özdemir, Y. (2014). Bursa Merkezinde Tüketime Sunulan Etsiz Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3(1): 13-17.

Durmaz, H., Sağun, E., Sancak, H. & Sağdıç, O. (2007). The Fate of Two *Listeria Monocytogenes* Serotypes in “Cig Kofte” at Different Storage Temperatures. *Meat Science*, 76: 123-127.

EFSA, European Food Safety Authority (2009). The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. *EFSA Journal*. 223.

Elmalı, M. & Yaman, H. (2005). Microbiological Quality of Raw Meat Balls: Produced and Sold in the Eastern of Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition* 4(4): 197-201.

Ertaş, N. & Gönülalan, Z. (2010). Kayseri İlinde Satışa Sunulan Çiğ Köftelerde Enterobacteriaceae Grubu Bakterilerin Enterohemorrhagic *Escherichia Coli* O157: H7 Varlığının Araştırılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1): 1-6.

Gorman, R., Bloomfield, S. & Aley, C.C. (2002). A Study of Cross-Contamination of Foodborne Pathogens in the Domestic Kitchen in the Republic of Ireland. *International Journal of Food Microbiology*, 76: 143-150.

Gökmen, M. & Alişarlı, M. (2003). Van İlinde Tüketime Sunulan Kıymaların Bazı Patojen Bakteriler Yönünden İncelenmesi. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1(14): 27-34.

Gündüz, G.T. (2013). Çiğ Köftede Mikrobiyolojik ve Parazitolojik Tehlikeler ve Önlemeye Yönelik Uygulamalar, *Akademik Gıda*, 11(3-4): 85-90.

Hampikyan, H., Ulusoy, B., Bingöl E.B., Çolak, H. & Akhan, M. (2008). İstanbul’da Tüketime Sunulan Bazı Izgara Tipi Gıdalar ile Salata ve Mezelerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 38(2): 87-94.

Hitchins, A.D., Feng, P., Watkins, W.D., Rippey, S.R. & Chandler, L.A. (2000). *Escherichia coli* and the coliform bacteria. Food and Drug Administrations, 8th Edition. Washington, DC: AOAC International, p. 4.0-4.29.

İnal, T. (1992). Besin Hijyeni: Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. 3. bs. İstanbul.

Kong, L., Yu, S., Yuan, X., Li, C., Yu, P., Wang, J., Guo, H., Wu, S., Ye, Q., Lei, T., Yang, X., Zhang, Y., Wei, X., Zeng, H., Zhang, J., Wu, Q. & Ding, Y. (2021). An Investigation on the Occurrence and Molecular Characterization of *Bacillus cereus* in Meat and Meat Products in China. *Foodborne Pathogens and Disease*. 18 (5): 306-314.

Kurt, Ş Ceylan H.G. & Fener M. (2019). Adıyaman'da Satışa Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *ADYÜTAYAM*. 7(2): 57-68.

Küplülü, Ö., Sarımehtetoğlu, B. & Oral, N. (2003). Ankara'da Tüketime Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi, *Gıda*, 28(4): 379-384.

Önganer, A. N. & Erecevit, P. (2009). Elazığ'da Satışa Sunulan Çiğköftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 7(2): 12-14.

Rašeta, M., Mrdović, B., Janković, V., Bečkei, Z., Lakićević, B., Vidanović, D. & Polaček, V. (2017). Prevalence and Antibiotic Resistance of *Salmonella* spp. in Meat Products, Meat Preparations and Minced Meat. *Earth and Environmental Science*, 85: 1, DOI:10.1088/17551315/85/1/012028.

Rhoades, J.R., Duffy, G. & Koutsoumanis, K. (2009). Prevalence and Concentration of Verocytotoxigenic *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* in the Beef Production Chain: A review, *Food Microbiology*, 26: 357-376.

Sağun, E., Sancak, Y.C., Durmaz, H. & Akaya, L. (1997). Van'da Tüketime Sunulan Çiğ Köftelerin Hijyenik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. *YYU Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1):6467.

Sancak, Y.C. & İşleyici, Ö. (2006). Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1): 81-86.

US Food and Drug Administration (FDA) (2001). Bacteriological Analytical Manual (BAM). Also available at: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriologicalanalytical-manual-bam>

Vural, A. & Yeşilmen, S. (2003). A Study on Microbiological Quality of Raw Meatball Sold in Diyarbakır. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 33: 350-355.

World Health Organization (WHO) (2002). Foodborne Diseases, Emerging. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/en>.

Yıldırım, I., Uzunlu, S. & Topuz, A. (2005). Effects of Gamma Irradiation on Some Principal Microbiological and Chemical Quality Parameters of Raw Turkish Meat Ball. *Food Control*, 16: 363-367.

Zajac, A.M. & Conboy, G.A. (2009). Veteriner Klinik Parazitoloji. 7. bs. Malatya.

SHAPE ANALYSIS OF THE OLECRANON IN COWS, SHEEP AND HORSES

Nicoleta Manuta¹, Ozan Gündemir², Sokol Duro^{3*}

Gönderim Tarihi: 15.11.2022 Kabul Tarihi: 22.02.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Manuta, N., Gündemir, O., Duro, S. (2023) "Shape Analysis Of The Olecranon In Cows, Sheep And Horses" İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 13-23.

Abstract

With the geometric morphometrics method, bones and structures can be examined in terms of shape. In this study, the olecranon of sheep, cattle, and horses was examined by geometric morphometry method, and shape variations between species were revealed. 39 (15 cow, 9 sheep and 15 horse) olecranon was used for this study. Images of olecranon were acquired for geometric morphometrics. Five Landmarks and 37 semilandmarks were used. A total of 39 principal component analyses were obtained as a result of the shape analysis. PC1 is responsible mostly for the shape between species, declared 25.8 % of the total variation. PC2 declared 17.2 % of the total variation and PC3 declared 11.5 % of the total variation. Shape and centroid size were statistically different between groups ($p < 0.0001$). The PC1 value of horses was generally lower than that of cows and sheep. For PC1, sheep had wider shape variation. Cows had the highest PC1 values. The CV1 value was in the lowest cow. The highest CV1 value was in the horses. The CV2 value was higher in sheep compared to other breeds. The olecranon of cows was larger in shape than other species. In horses, the olecranon was narrower. The anconeus process was narrower in shape in horses. Olecranon was longer in shape in sheep than in other species. The difference in shape was statistically significant between all three species for CVA. The biggest difference in shape was between horse and cow ($p < 0.0001$). The highest Mahalanobis distance was between horse and cow (MD: 10.4659).

Keywords: Antebrachial bones, geometric morphometrics, veterinary anatomy, ulna.

¹ PhD student, Institute of Graduate Studies, Istanbul University- Cerrahpaşa, Istanbul 34500, Turkey, ORCID: 000-0002-2537-2973, nicoleta.manuta@mail.ru

² Associate Professor, Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul

University- Cerrahpaşa, İstanbul 34500, Turkey, ORCID: 0000-0002-3637-8166, ozan.gundemir@iuc.edu.tr

³Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Agricultural University of Tirana, Tirana, Albania, ORCID: 0000-0002-6075-7342

***Correspondence: Sokol Duro**

Faculty of Veterinary Medicine, Agricultural University of Tirana, Tirana, Albania E-mail address: durosokol@ubt.edu.al

1. Introduction

Ossa antebrachium comprises of two long bones (the radius and ulna) which run parallel to each other, completely separate in carnivores but partly or completely fused in ruminants and equines respectively (Barone, 1986; König and Liebich 2020). The olecranon is the elongated and most developed part of the ulna, which projects dorsocaudally from the base of its coronoid process (Nickel, et al., 1986; Dursun, 2007). The olecranon tuberosity is the dorsal and thickest part of the olecranon. The olecranon tuberosity has a cranial and caudal protuberance where the triceps brachii muscle inserts (Aiello and Dean et al., 1990; Nickel, et al., 1986). The triceps brachii muscle is the extensor of the elbow joint and one of the largest muscles of the forearm which in ruminants has four heads (Amis et al., 1979; Nickel, et al., 1986). The ventrocranial part of the olecranon tuberosity consists of a prominence called the anconeus processes which arises from a separate ossification center (Dursun, 2007). Many authors have published the results of studies of olecranon bone with differences between many species (Grand et al., 1965; Barone, 1986).

Differences in scaling distinguishing between animals have often been observed (Bauchot et al., 1964). The variation reflects differences in adaptive strategy as well as changes due to functional requirements of size increase (Steudel, 1982). The difference between animals of the olecranon process apparently can be distinguished by the proximal part of it, relative length, and structure, by Dursun, (2017) equines olecranon tuberosity has only one prominence while ruminants have two projections which are projected cranial and caudal.

In recent years has been applied to examine osteological differences between species and sexes (Klingenberg et al., 2013). Therefore, many different alternative methods can be found in literature for using geometric morphometrics to landmarks based on protocols of data collection (Kranioti et al., 2009; Yilmaz and Demircioğlu, 2021). Through morphometric analyzes of carnivores compared to other species, Martin-Serra shows that phylogeny strongly influenced forelimb bone morphology, and biochemical requirements during locomotion correlate with variation in bone stability. In recent years, in traditional morphometric studies information on the distance between two points is provided, and geometric morphometry can detect the shape differences between reference points (Zelditch et al., 2012).

With the method of geometric morphometry, differences in the shape of structures in bones and various tissues and organs can be detected (Gündemir et al., 2022). For example, geometric morphometry was applied to parts of the tortoiseshell, plastron, and carapace,

respectively, in order to determine their sex (Duro et al., 2021) or in quail's digits (Demircioglu et al., 2022). At the same time, it has been shown that geometric analysis applied to the skull of different species was used for sex determination (Gündemir et al., 2020; Szara et al., 2022; Gürbüz et al., 2022; Jashari et al., 2022). Geometric analysis can be applied to two-dimensional images more in determining variations in shape than in sample size.

The olecranon is one of the important anatomical structures of the forelimb that also serves as a determinant landmark in living animals. The number of protrusions on the olecranon tuberosity can be used for species differences. However, morphological studies in different species of the olecranon are limited. The aim of this study was to perform through geometric morphometric analysis the shape of olecranon tuberosity on cows, sheep, and horses.

2. Materials and Methods

2.1. Samples

For this study, 39 (15 cow, 9 sheep, and 15 horse) olecranon from the right-side limbs were used. They were specifically pathogen free. Olecranon belonging to individuals over two years of age was used. Archival bones belonging to Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy were used in the study. No live animals were used in the study. Olecranon photos were taken by the same researcher. The photographs were taken from the medial angle, 20 cm from the same angle.

2.2. Modeling and Acquisition of Image

In this study, all sample images were taken from the same angle, same position (medial), and saved to the computer in "png" format. All images were converted to "tps" format (version 1.74) (Rohlf, 2004). Five Landmarks (LM) and 37 semilandmarks were used in this study (Table 1, Figure 1). The TpsDig2 (version 2.32) was used for the insertion of the Landmarks into the image (Rohlf, 2004). Firstly, all Landmarks were allocated on all images, and after 37 semilandmarks were added.

Table 1. List of landmarks and semilandmarks applied to olecranon in medial view

Landmarks	LM1	Medial coronoid processes
	LM2	Anconeus processes
	LM3	The cranial end of the olecranon tuberosity
	LM4	The caudal end of the olecranon tuberosity
	LM5	Caudal parallel point of coronoid processes
Semilandmarks	LM1 - LM2	Trochlear incisure Cranial
	LM2 - LM3	border of olecranon
	LM3 - LM4	Dorsal border of olecranon
	LM4 - LM5	Caudal border of olecranon

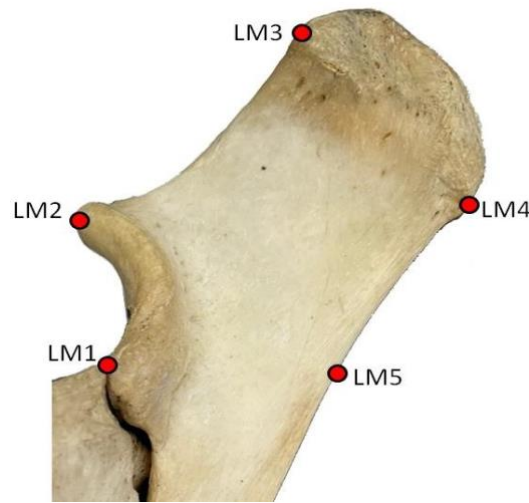


Figure 1. Landmarks applied to olecranon in medial view

2.3. Geometric Morphometrics

For geometric morphometric analysis was used MorphoJ v1.06d software program (Klingenberg et al., 2011). Grouping operations were performed on the olecranon between species, then the differences in the shape and size of the olecranon between ruminants, and equines were examined. Geometric morphometrics analysis morphological features by collecting a series of coordinate data. Landmarks and semilandmarks, which are anatomically specific loci (Bookstein et al.,1991) were collected by using the TPS series program (TPSutil and TPSdig) of software (Rohlf, 2015). The tps file with the landmarks was added to the Morphoj program. The Procrustes fit was applied first, then Generalized Procrustes Analysis and the Principal Component Analysis (PCA) were performed for all samples. A PCA is an ordination method that is used for reducing the dimensionality of the data. The shape and size of these species were compared by using Procrustes ANOVA. Canonical analysis of variables (CVA) was used to reveal the olecranon variation between cows, sheep, and horses (Zelditch et al., 2012).

3. Results and Discussion

A total of 33 PCs were obtained to reveal the morphological differentiation among cows, sheep, and horse olecranon process. PC1, which is responsible mostly for the shape between species, declared 25.8 % of the total variation. PC2 declared 17.2 % of the total variation, and PC3 declared 11.5 % of the total variation. The scatter plot of PC1, PC2, and PC3 of the olecranon process is given in Figure 2. Along PC1, traits that accounted for variation were: an increase of the olecranon tuberosity and a width increase of the trochlear incisure. For PC2, traits accounted for variation were descending from the coronoid process to the anconeus process, a shortening of the region of the olecranon tuberosity. Along PC3, traits accounted for variation were similar to PC1, increasing maximum concavity point of the trochlear incisure, wide coronoid process, and increase the dorsal margin of the olecranon tuberosity. Cows and sheep had higher PC1 values compared to horses. The increase of value in PC1 is correlated with wider olecranon tuberosity and the existence of two prominences of it.

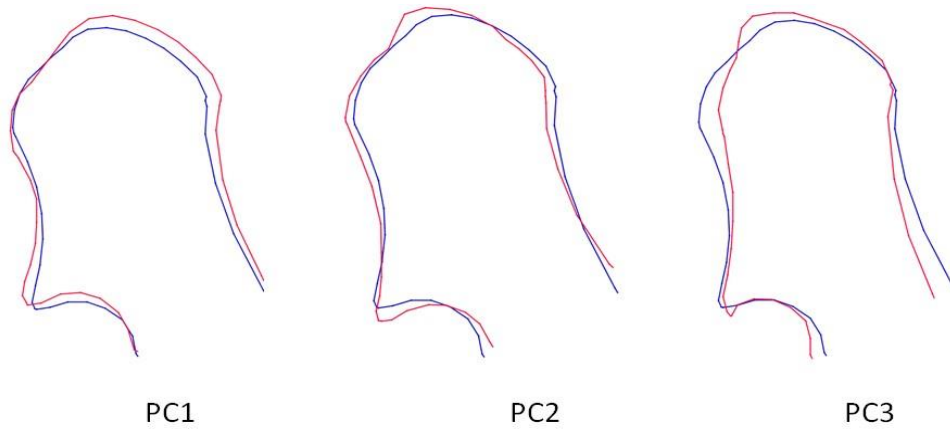


Figure 2. Scatter plot of PC1 25.8 %, PC2 17.2 %, and PC3 11.5 % of the variation olecranon process in lateral view for interspecies. The wire-frame warp plots of changes in the olecranon, as mapped by 5 landmarks and 37 semi landmarks. Red lines describe the initial shape and blue lines describe the shape changes in the direction of PC1, PC2, and PC3 in their limits.

Shape variations for all samples according to PC1 and PC2 results are shown in Figure 3. The PC1 value of horses was generally lower than that of cows and sheep. For PC1, sheep had wider shape variation. Cows had the highest PC1 values. For PC2, interspecies shape variation was high for horses, cows, and sheep.

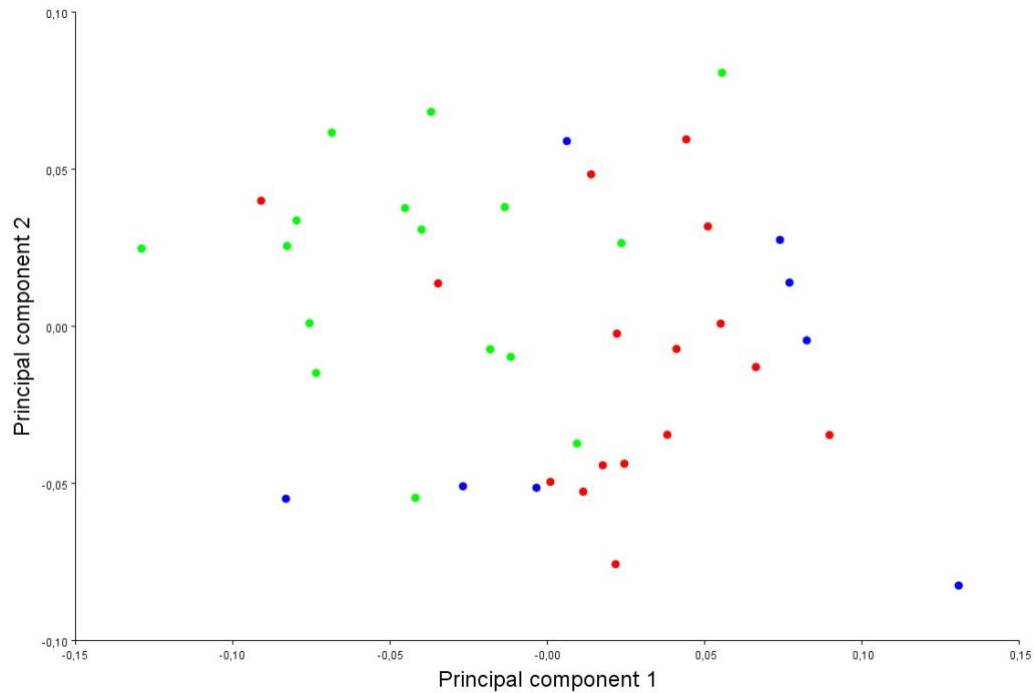


Figure 3. Scatterplot of the principal component analysis of cow (*Bos taurus*), sheep (*Ovis aries*), and horse (*Equus caballus*) based on the weight matrix of residuals from multivariate regression with the corresponding shape of olecranon of every axis. PC1: 25.8 % of the variance and PC2: 17.2 % of the variance. Red: cow, Green: horse, Blue: sheep.

Shape variations for PC1 and PC3 are shown in Figure 4. The variation in shape between species was high for PC3.

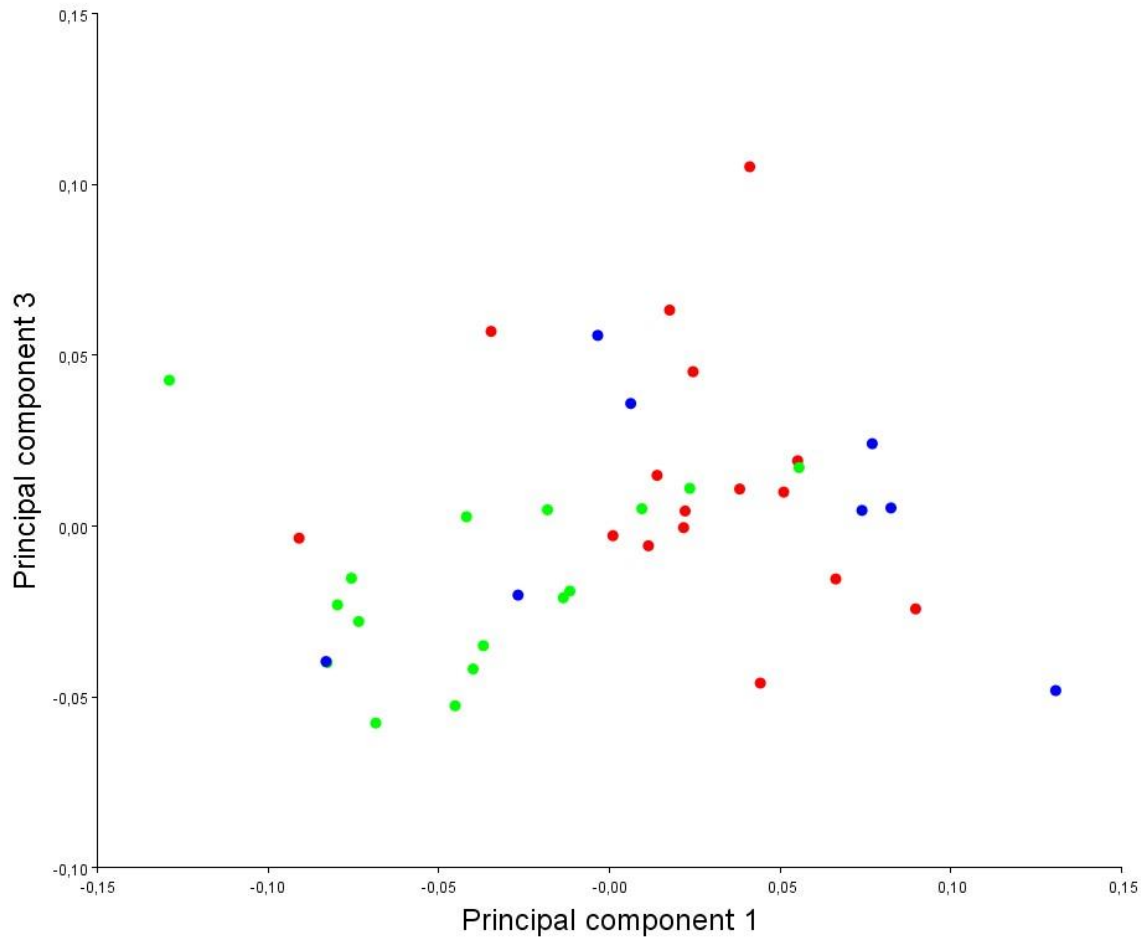


Figure 4. Scatter plot of PC1 (25.8 %) and PC3 (11.5 %) of quails for later view. Red: cow, Green: horse, Blue: sheep.

A high CV1 value represented narrower olecranon tuberosity. At high CV1, the anconeus process was narrower and the cranial end of the olecranon tuberosity was higher in shape. Also, in high CV2, the most important shape difference was in the caudal part of the olecranon tuberosity. Increased CV2 represented higher olecranon tuberosity. Also, at high CV2, the initial portion of the olecranon was narrower in shape (LM1-LM5).

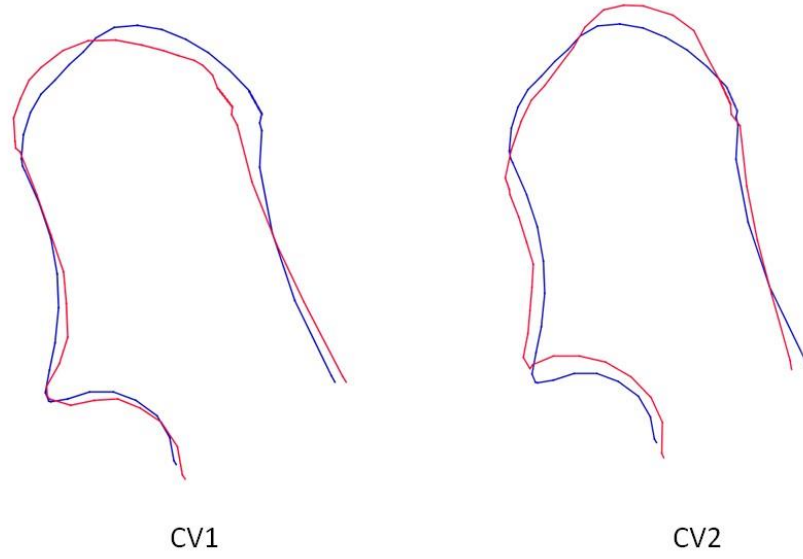


Figure 5. Scatterplot of canonical variate analysis for olecranon (10000 permutation rounds). Red lines describe the initial shape and blue lines describe the shape changes in the direction of CV1 and CV2 in their limits.

Species distribution for CV1 and CV2 are shown in Figure 6. The CV1 value in cows was at the lowest. The highest CV1 value was in horses. The CV2 value was the same in horses and cows. However, the CV2 value was higher in sheep compared to other species. According to these values, the olecranon of cows was larger in shape than other species. In horses, the olecranon was narrower. The anconeus process in horses was narrower in shape. Olecranon was longer in shape in sheep than in other species.

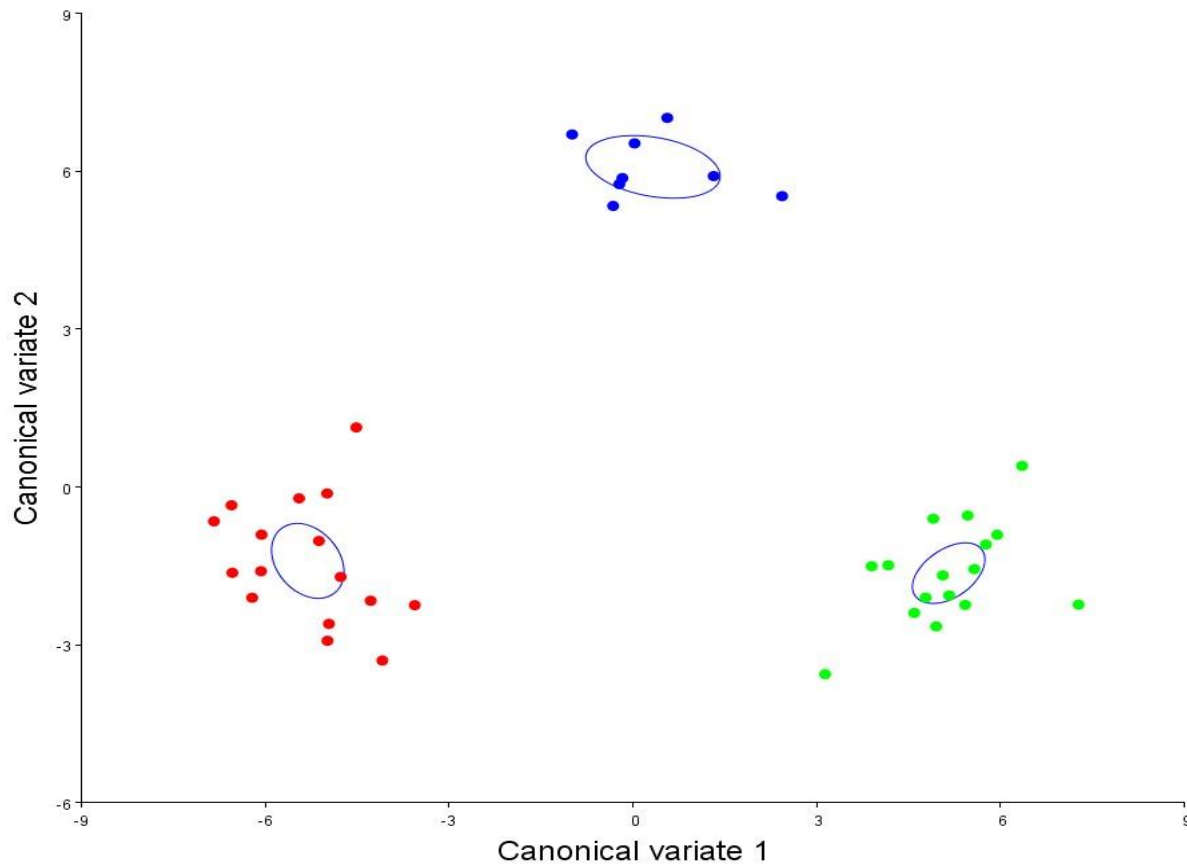


Figure 6. Canonical variate analysis. Red: cows, Green: horses, Blue: sheep.

ANOVA results are shown in Table 2. The difference between species in terms of both centroid size and shape was statistically significant ($p < 0.0001$).

Table 2. Procrustes ANOVA results for species with a difference between size (95.76) and shape (6.87).

Individuals		F	p-Value
Species	Centroid Size	95,76	<.0001
	Shape	6,87	<.0001

The Mahalanobis and Procrustes distance between species are given in Table 3. Also, p values from permutation tests (10000 permutation rounds) for the Mahalanobis distance and Procrustes distance among species are also given in Table 3. The distribution of PD-P between species was statistically significant. In canonical variate results, it was seen that the shape of the olecranon between samples differed in the medial view. The difference in shape was statistically significant between all three species. The biggest difference in shape was between horses and cows ($p < 0.0001$). The highest Mahalanobis distance was between horses and cows (MD: 10.4659).

Table 3. Mahalanobis distance and Procrustes distances value and p-values.

	Cow				Horse			
	MD	MD-P	PD	PD-P	MD	MD-P	PD	PD-P
Horse	10,4659	<0.0001	0,1074	<0.0001				
Sheep	9,3682	<0.0001	0,0873	0.0001	9,1001	<0.0001	0,1055	0,0002

MD: Mahalanobis distance among the group. **MD-P:** p-values from permutation tests (10000 permutation rounds) for Mahalanobis distances among the group, **PD:** Procrustes distance among the group, **PD-P:** p-values from permutation tests (10000 permutation rounds) for Procrustes distance among the group.

The olecranon, part of the thoracic girdle bone, shows shape differences between cows, sheep, and equine. The large ruminants same to sheep, have a wider olecranon process with two prominences, described as well in various anatomy books (Getty et al., 1975; Barone, 1986; König and Liebich, 2020; Nickel et al., 1986). In this study, shape differences between olecranon species were also revealed. It has been shown that olecranon can be a discriminator between species in shape. The olecranon of cows was larger in shape than other species and maybe this is related to the insertions of four heads of the triceps brachii muscle (Barone, 1986; König and Liebich, 2020; Nickel et al., 1986). In horses, the olecranon and anconeus process was narrower in shape. Olecranon was longer in shape in sheep than in other species. The difference in shape was statistically significant between all three species for CVA.

Geometric morphometrics compared with linear-based analysis in terms, has the advantage of visualizing shape changes. Moreover, GM can be used to describe developmental pathways and symmetric patterns. Also, GM methods are able to observantly quantify the shape and size of bone rather than simply measurements of length and width, as linear methods do (Lemic et al., 2014). Another advantage of geometric morphometrics has the ability of easy use, low cost, and quick method. All these advantages make it attractive for sharing between researchers in the research centers. In this study, it can be recommended that shape is more allocated than size for distinguishing morphological similarities between species so, differentiation is more informative for specimens. Geometric morphometrics in this study was found to be purposeful in distinguishing between species of the olecranon of the ulna bone.

References Aiello LC, Dean C. (1990). “An Introduction to Human Evolutionary Anatomy”, London: Academic Press.

Bauchot R, Stephan H. (1964). “Le poids encé phalique chez les insectivores malgaches”, *Acta Zoo* 4(5):63-75.

Barone R. (1986). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome II. *Arthrologie et Myologie Vigot Frères*, Paris.

Demircioglu I., Duro S., Gungoren G., Choudhary OP., Gundemir O. 2022. Digits angle and digits length ratio in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Indian Journal of Animal Research* 56 (9), 1105-1109.

Duro, S., Gündemir, O., Sönmez, B., Jashari, T., Szara, T., Pazvant, G., & Kambo, A. (2021). “A different perspective on sex dimorphism in the adult Hermann's tortoise: geometric morphometry”. *Zoological Studies*, 60.

Dursun Nejdet. (2007). Veteriner Anatomi I. Medisan yayinevi Ankara. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı.

Getty. R. Sisson and Grossman's. (1975). “The Anatomy of The Domestic Animals” (5th ed), WB Saunders, Philadelphia.

Gündemir, O., Özkan, E., Dayan, M. O., & AYDOĞDU, S. (2020). “Sexual analysis in turkey (*Meleagris gallopavo*) neurocranium using geometric-morphometric methods”. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 44(3), 681-687.

Gündemir MG, Szara T, Spataru C, Demircioglu I, Turek B, Petrovas G, Spataru MC. (2022). Shape differences of the Carina sterni in birds of various locomotion types. *Anatomia, Histologia, Embryologia* Oct 1. doi: 10.1111/ahe.12870.

Gürbüz, İ., Demiraslan, Y., Rajapakse, C., Weerakoon, D. K., Fernando, S., Spataru, MC., & Gündemir, O. (2022). Skull of the Asian (*Paradoxurus Hermaphroditus*) and the golden (*Paradoxurus Zeylonensis*) palm civet:” Geometric morphometric analysis using palate, tooth and frontal landmarks”. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 51(6):718-727.

Grand, T. I. (1967). “The functional anatomy of the ankle and foot of the slow loris (*Nycticebus coucang*)”. *American Journal of Physical Anthropology*, 2(6): 207-218.

Jashari, T., Duro, S., Gündemir, O., Szara, T., Ilieski, V., Mamuti, D., & Choudhary, O. P. (2022). “Morphology, morphometry and some aspects of clinical anatomy in the skull and mandible of Sharri sheep”. *Biologia*, 77(2), 423-433.

Klingenberg, C.P.; Marugán-Lobón, J. (2013). “Evolutionary covariation in geometric morphometric data: Analyzing integration, modularity, and allometry in a phylogenetic context”. *Systematic Biology*, 6(2):591–610.

Klingenberg, C.P. MorphoJ. (2011). “An integrated software package for geometric morphometrics”. *Molecular Ecology Resources*, 11(2), 353-357.

König, H.E, Liebich, H.G., (2020). *Veterinary Anatomy of Domestic Animals. Textbook and Color Atlas*, 7th edition. Thieme Verlag. Stuttgart-New York.

Kranioti EF, Bastir M, Sanchez-Meseguer A, Rosas A. (2009). “A geometric-morphometric study of the Cretan humerus for sex identification”. *Forensic Science International*, 189(1–3):111. e1–8.

Lemic, D.; Benítez, H.A.; Bažok, R. (2014). “Intercontinental effect on sexual shape dimorphism and allometric relationships in the beetle pest *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae)”. *Zoologischer Anzeiger*, 253, 203–206.

Martín-Serra, A.; Figueirido, B.; Palmqvist, P. (2014). “Three-Dimensional Analysis of Morphological Evolution and Locomotor Performance of the Carnivoran Forelimb”. *PLoS ONE*, 9(1): e85574.

Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E., Frewein, J., Wilkens, H. and K.H. Wille. (1986). *The Locomotor System of the Domestic Mammals “Bones of the thoracic limb of ruminantes and horse”*. 67 - 75, Verlag Paul Parey, Berlin- Hamburg.

Rohlf, F.J. (2004). “TpsUtil, file utility program”. Stony Brook: Department of Ecology and Evolution, State University of New York.

Rohlf FJ (2015) The TPS series of software. – *Hystrix*, 26(1): 9 – 12.

Steudel K. (1982). “Allometry and adaptation in the catarrhine postcranial skeleton”. *Am J Phys Anthropol* 59:431–441.

Szara, T., Duro, S., Gündemir, O., & Demircioğlu, İ. (2022). “Sex determination in Japanese Quails (*Coturnix japonica*) using geometric morphometrics of the skull”. *Animals*, 12(3), 302.

Yılmaz O, Demircioğlu İ. (2021). Morphometric analysis and three-dimensional computed tomography reconstruction of the long bones of femoral and crural regions in Van cats. *Folia Morphologica*, 80(1):186-195.

Zelditch, M.L.; Swiderski, D.L.; Sheets, H.D.; Fink, W.L. (2012). *Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer*, 2nd ed.; Elsevier Academic Press: San Diego, CA, USA.

DURUMLUK KAYGIYI YÖNETMEDE MÜZİKTERAPİNİN ETKİNLİĞİ: “ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ÖRNEKLEMİNDE DENEYSEL BİR ÇALIŞMA”¹

Sibel DOĞAN ²

Gönderim Tarihi: 12.12.2022 Kabul Tarihi: 23.02.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Doğan, S. (2023) “Durumluk Kaygıyı Yönetmede Müzikterapinin Etkinliği: “Üniversite Öğrencileri Örnekleminde Deneysel Bir Çalışma” İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12 (1): 24-32.

Özet

Sınav öncesi yaşanan kaygı, durumluk kaygının sık karşılaşılan bir türüdür. Bu çalışma durumluk kaygıyı yönetmede müzik terapinin etkinliğini incelemek amacıyla ön test ve son test ölçümlerin yapıldığı, tek gruplu, deneysel bir çalışmadır. Çalışma, İstanbul’da bir vakıf üniversitesinin öğrencilerinin gönüllü katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere, bir sınav türü olarak, yüz yüze jüri önünde yaptıkları proje sunumu öncesinde, yaşadıkları durumluk kaygıyı azaltmak için müzik terapi uygulaması yapılmıştır. Araştırmada öğrencilere, pasif müzikterapi uygulaması yapılmıştır. Bu bağlamda, alana özgü uzman görüşlerinin doğrultusunda belirlenen müzik terapi içeriği eserler, mp3 player ile kulaklık aracılığıyla 20 dakika boyunca öğrencilere dinletilmiştir. Bu çalışmada, müzik terapi içeriği olarak, inici seyirli olan Mâhûr Makamı’nda sözsüz saz eserleri tercih edilmiştir. İnici seyir gösteren makamlar tiz perdelerden başlayarak, pes perdelere doğru giderler ve başlama anından itibaren çoşkulu ve enerjik bir hissiyat uyandırır. Kişinin dikkatini çekip ve enerji hissini arttırırlar. Müzik terapi uygulaması öncesi ve sonrası öğrencilerin bazı fizyolojik parametreleri ve kaygı düzeyleri ölçülmüştür. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde; verilerin dağılım analizine göre, uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırmalarında Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanılmıştır. Müzik terapi uygulaması sonrasında öğrencilerin solunum, nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde azalma olduğu görülmüştür. Çalışmada, müzik terapinin üniversite öğrencilerinin durumluk kaygı düzeyini azalttığı saptanmıştır. Durumluk kaygıyı yönetmede müzik terapinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Durumluk kaygı, müzik terapi, sınav öncesi kaygı.

¹ Bu çalışmaya değerli görüşleriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Hanefi Özbek’e, çalışmanın uygulama aşamasının sorunsuz bir şekilde yürütülmesine destek olan değerli öğrenciler; Betül Akkaya, Dilan Demirbilek, Büşra Varlık, Gülbahar Erzan, Tayyibe Kaya’ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

² Dr. Öğr. Üyesi, e-mail: drsibeldogan@hotmail.com, Orcid No:0000-0003-4026-1419

**THE EFFECTIVENESS OF MUSIC THERAPY IN MANAGING STATE ANXIETY:
“AN EXPERIMENTAL STUDY IN A SAMPLE OF UNIVERSITY STUDENTS”**

Abstract

Pre-exam anxiety is a common type of state anxiety. This study is an experimental study with a single group, in which pre-test and post-test measurements were made in order to examine the effectiveness of music therapy in managing state anxiety. The study was carried out with the voluntary participation of students of a foundation university in Istanbul. Before presenting their projects in front of the jury as a type of exam, music therapy was applied to reduce the students' state anxiety. Passive music therapy was applied to the students in the study. In this context, the music therapy context which were determined by the opinions of expert who are music therapists, were listened to the students for 20 minutes via mp3 player and headphones. In this study, non-verbal instrumental works in Mahûr Maqam which is a descending maqam were preferred as the content of music therapy. Mahur Maqam is one of the traditional Turkish Music Maqams. The maqams with a descending course start from the high frets and go towards the lower frets and as soon as they start, they create an enthusiastic and energetic feeling. They attract one's attention and increase a sense of energy. Before and after the music therapy application, some physiological parameters and anxiety levels of the students were measured. In the evaluation of research data; According to the distribution analysis of the data, Wilcoxon Signed Ranks Test was used to compare the measurements before and after the application. After the music therapy application, it was observed that the respiratory, pulse, systolic and diastolic blood pressure values of the students decreased. In the study, it was determined that music therapy reduced the state anxiety level of university students. It has been concluded that music therapy is effective in managing state anxiety.

Keywords: State anxiety, music therapy, pre-exam anxiety.

1. Giriş

Kaygı, Latince anksiyete kelimesiyle ifade edilmektedir. Kaygı, ne olduğu, sınırları, olası etkileri tam olarak bilinmeyen bir tehdit veya tehdit algısından kaynaklanan, duygusal, fiziksel ve bilişsel bileşenlerin bir arada olduğu, hayatta kalmayı sağlamada biyolojik bir işlev gören otomatik bir reaksiyondur. Aynı zamanda insan yaşamının doğal bir parçasıdır. Kaygı, tüm insanlarca yaygın olarak yaşanır, çünkü aslında uyarıcı bir sinyaldir. Yaklaşan tehlikeye karşı uyarır ve tehditle baş etmesi, önlemler alması için kişiyi hazırlar. Normal sınırlar içerisinde motive edici ve tehdit ve tehlikelere karşı koruyucu işlevi olan kaygı duygusu, seviyesi yükseldiğinde, etkin yönetilemediği takdirde uyum bozucu hale gelebilir, çeşitli sıkıntılara ve işlev bozukluğuna yol açabilir. Kaygı bir bütün olarak sinir sistemini uyarır. Bu nedenle kaygı seviyesi arttıkça, kalp atımı, solunum, kan basıncı gibi birçok fizyolojik parametrelerde de değişimler ve çeşitli fizyolojik belirtiler de görülebilmektedir (Kaplan&Sadock, 2004:189; Öztürk &Uluşahin, 2011: 67-71).

İstenilmeyen veya tehlikeli olabilecek belirli bir duruma yönelik, belirli bir zaman dilimi içerisinde yaşanan kaygı, durum kaynaklı bir kaygıdır. Tehdit ve tehlikeler karşısında her insan kaygı yaşayabilir. Belirli olumsuz koşulların yarattığı kaygı, genellikle geçici bir kaygı olarak kabul edilmekte ve durumluk kaygı olarak adlandırılmaktadır (Kara & Acet, 2012:249).

Bir kaygı biçimi olan sınav kaygısı, eğitim süresince öğrencinin iyilik halini ve akademik performansını etkileyen önemli bir biyopsikososyal faktördür. Düşük düzeyde kaygı, öğrencileri motive edici, gelişimini destekleyici etki gösterirken, yüksek düzeyde kaygı algılama, dikkat, öğrenme güçlüklerini, uygulamalarda, sınavlarda hatalar yapmayı ve başarıda azalmayı beraberinde getirmektedir (Günay ve ark., 2008:78; Yeniçeri ve ark.,2007:20; Torabizadeh, 2016:106; Can ve ark., 2012:10). Kaygı gibi olumsuz duyguların azaltılmasında da kullanılan bir yöntem olan müzik terapi, öğrencilerin yaşadıkları kaygıların azaltılmasında tercih edilmeye başlanmıştır.

Geçmişten günümüze dünya üzerinde her yerde var olan müzik, adeta dil gibi kültürel ve evrensel bir özellik taşımaktadır. Müzik eski zamanlardan beri hem bireysel ve hem de sosyal yaşam içerisinde önemli bir yer tutmuştur. Müzik insan yaşamında değişik amaçlarla kullanılmıştır ve kullanılmaktadır. Değişik yaklaşımları ve modelleri içinde barındıran müzik terapi, kişilerin zihinsel, fiziksel ve ruhsal sağlığını korumak, iyileştirmek ve yeniden kazanmaları için terapötik bir ilişki bağlamında müziğin bilinçli kullanılmasıdır (Öztürk., 2019:124).

Müzik terapi, fiziksel ve psikolojik dinginliğe erişirmede bir yoldur. Müzik terapiden günümüzde, bireylerin yaşadıkları çeşitli zihinsel, ruhsal ve fiziksel sorunların yönetiminde destekleyici olarak yararlanılmaktadır. Bununla birlikte müzikle terapi sağlıklı bireylerde, öz gelişim amacıyla, farkındalığı arttırmak ve diğer bireylerle sağlıklı ilişki kurma yollarını geliştirmek için de artan şekilde kullanılmaktadır (Öztürk, 2017:85; Uyar ve Korkan, 2011:142; Koç ve ark., 2016:52).

Müzik terapi aktif ve pasif olarak uygulanabilmektedir: Aktif müzik terapi, bireylerin, kendi seslerini, kendi bedenlerini, çeşitli müzik enstrümanlarını kullanarak, duygularını, sıkıntılarını, kısacası kendini ifade etmelerinin sağlandığı müzik terapi türüdür. Aktif müzik terapi, birey/grubun müziğin müziğin içinde olmasının sağlanması şeklinde olabilir veya müzik ritmine uyularak yapılan dansla da gerçekleştirilebilir (Öztürk, 2019:8-9). Bir diğer müzik terapi uygulama yolu olan pasif (reseptif) müzik terapi ise, geleneksel müziğin kullanıldığı uygulamalarda daha fazla tercih edilen bir yöntemdir. Burada bireyler dinleyici pozisyonundadır. Bu müzik terapinin uygulamasının ana karakterlerinden biri dinletilen müziktir. Müzik terapi uzmanının yönlendirdiği şekilde, belirlenmiş müzik içeriğinin dinletilmesi şeklinde yapılmaktadır. Burada dinletilecek müzik içeriği, bireye özgü amaçlar göz önüne alınarak seçilir, bireyin rahatlatılması esastır (Öztürk, 2019:179-80). Bu çalışmada da yapılan müzik terapi uygulaması, pasif müzik terapi uygulamasıdır.

Bu çalışma durumluk kaygıyı yönetmede müzik terapinin etkinliğini incelemek amacıyla uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin yapıldığı, tek gruplu, deneysel bir çalışmadır.

2. Materyal ve Metot

Üniversite öğrencileri eğitim süreçleri içerisinde kimi durumlarda yoğun kaygı yaşayabilmektedirler. Bu noktadan hareketle; bir tür sınav olan, jüri önünde yüz yüze proje sunumları öncesi kaygı yaşadıkları düşünülen, İstanbul'da bir vakıf üniversitesinin Mimarlık/İç Mimarlık 1.sınıf öğrencilerinden 27 gönüllü öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturdu. Bu öğrencilerin "Tasarıma Giriş" dersi kapsamında, final sınavı yerine geçen, yüz yüze jüri önünde yaptıkları proje sunumu öncesinde yaşadıkları kaygıyı azaltmak için müzik terapi uygulaması yapılması planlandı. Müzik terapi uygulamasında öğrencilere dinletilecek içerik, alana özgü uzman görüşlerinin doğrultusunda, Geleneksel Türk Müziği Makamlarından "Mahur" makamı olarak belirlendi. Müzik terapide, kullanılacak müziğin seyir özellikleri, oluşturulmak istenen etki bakımından önemlidir. Makamı oluşturmak üzere belli bir ses dizisi üzerinde gezinmeye "seyir" adı verilmektedir. Geleneksel müziğimizde genellikle inici, inici-çıkıcı ve çıkıcı seyir olmak üzere 3 tür seyir şeması vardır ve her birinin oluşturduğu etkiler farklıdır. Çalışmada tercih edilen Mahur makamı, inici seyirlidir. İnci seyir gösteren makamlar tiz perdelerden başlayarak, pes perdelerle doğru giderler ve başlama anından itibaren coşkulu ve enerjik bir hissiyat uyandırır. Kişinin dikkatini çekip ve enerji hissini arttırırlar. İnci seyirli makamlar genel olarak olumsuz duyguları azaltarak, olumlu ve coşkulu duyguları ön plana çıkarırlar (Özbek,2015: 101-102; Öztürk.,2017:34).

Çalışmanın Uygulanışı: Çalışmaya katılmayı kabul eden 27 öğrenci, proje sunumlarından 30 dakika önce, uyanların elimine edildiği, sessiz boş bir odaya alındı. Sekiz adet tanıtıcı sorudan oluşan anket formu her bir öğrenci için dolduruldu. Bunun akabinde uygulama öncesi, öğrencilerin tansiyon, nabız, solunum değerleri ve kaygı düzeyleri ölçüldü. Daha sonra 20 dakika boyunca, belirlenmiş olan "Mahur Makamında" sözsüz saz eserleri mp3 player ile kulaklık aracılığıyla öğrencilere dinletildi. Uygulama sonrasında öğrencilerin tansiyon, nabız, solunum değerleri ve kaygı düzeyleri tekrar ölçüldü. Çalışmada kaygı düzeyini değerlendirmek için "Durumluk Kaygı Ölçeği" kullanıldı.

Durumluk Kaygı Ölçeği: Ölçek, 1970 yılında Spielberger ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup, 1983 yılında Öner ve Le Compte tarafından ölçeğin ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçek toplam 20 maddeden oluşan dördümlü likert tarzı bir ölçektir. Ölçekten alınan puan arttıkça, kaygı seviyesinin arttığı şeklinde yorumlanmaktadır. (Öner ve Le Compte 1983:1-26). (Spielberger, 1970:23-49).

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada veriler SSPS 22.0 istatistik analiz programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, tanımlayıcı istatistik değerlerinin yanında, verilerin dağılım analizine göre, uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırmalarında Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Tablo 3.1. Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri

Tanıtıcı Özellik	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Kadın	17	63.0
Erkek	10	37.0
Mezun Olduğu Lise Türü		
Fen Lisesi	1	3.7
Anadolu Lisesi	20	74.1
Meslek Lisesi	1	3.7
Diğer	5	18.5
Bölümün Türü		
Türkçe	24	88.9
İngilizce	3	11.1
Barınma durumu		
Ailesiyle Birlikte	17	63.0
Yurtta	9	33.3
Diğer	1	3.7
Aile Tipi		
Çekirdek Aile	20	74.1
Geniş Aile	7	25.9
Aile Gelir Düzeyi		
Çok İyi	1	3.7
İyi	16	59.3
Orta	10	37.0
Kardeş Durumu		
Evet	27	100.0
Hayır	-	0.00
Kardeş Sayısı		
1	12	44.4
2	5	18.5
3	5	18.5
4	3	11.2
5	2	7.4

Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri Tablo 3.1’de yer almaktadır. Öğrencilerin %63,0’nın kadın, %74,1’inin Anadolu Lisesi mezunu, %88,9’unun bölümlerini Türkçe okumakta olduğu, %63,0’ünün ailesiyle birlikte yaşadığı, %74,1’inin çekirdek aile yapısına sahip olduğu, %59,3’ünün ailesinin gelir düzeyini iyi olarak belirttiği, %100 ‘ün kardeşi olup %44,4 ‘ünün de 1 kardeşe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.2. Öğrencilerin müzik terapi uygulaması öncesi ve sonrası bazı tıbbi parametreleri

Öğrencilerin Tıbbi Parametreleri	Müzik Terapi Uygulaması Öncesi		Müzik Terapi Uygulaması Sonrası	
	Ort.±SD	Min.-Maks.	Ort.±SD	Min-Maks.
Sistolik Kan Basıncı/mmHg	117,40±12,27	90,00-140,00	108,88±12,50	80,00-140,00
Diastolik Kan Basıncı/mmHg	68,14±8,78	50,00-80,00	63,44±8,74	40,00-80,00
Nabız Atım Sayısı/dk	82,81±12,85	66,00-112,00	80,81±13,65	60,00-100,00
Solunum /dk	20,77±2,48	15,00-24,00	19,55±2,34	15,00-24,00

Öğrencilerin müzik terapi uygulaması öncesi ve sonrası bazı tıbbi parametreleri incelendiğinde, müzik terapi uygulaması sonrasında öğrencilerin solunum, nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde azalma olduğu görülmüştür.

Tablo 3.3. Öğrencilerin müzik terapi uygulaması öncesi ve sonrası kaygı ölçeği puan ortalamaları

Ölçekler	N	Müzik Terapi Uygulama Öncesi		Müzik Terapi Uygulama Sonrası		Test ^x
		Ort.±SD	Min.-Maks.	Ort.±SD	Min-Maks.	
Kaygı	26	50.88±12.90	29.00-77.00	43.88±14.99	22.00-71.00	p<0.05

* Wilcoxon Signed Ranks Testi

Öğrencilerin müzik terapi uygulaması öncesi ve sonrası kaygı ölçeği puan ortalamasına göre, öğrencilerin kaygı ölçeği puan ortalamasının müzik terapi uygulaması sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı biçimde azaldığı saptanmıştır (p<0.05).

**Çalışmada öğrencilerin tanıtıcı özellikleri ile kaygı düzeyleri de karşılaştırılmış ancak, istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır.

4. Tartışma

Çalışmamızda, müzik terapi uygulaması sonrasında öğrencilerin solunum, nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Çalışma kapsamına alınan sınav öncesindeki öğrenciler için, bir tür sınav olan yüz yüze proje sunumu yapacak olmak stres verici bir durumdur. Stres verici, belirsizlik içeren bir durumun algılanması otonomik sinir sisteminin uyarılmasına yol açar. Otonomik sinir sistemi, sempatik ve parasempatik sinir sisteminden oluşmaktadır. Sempatik sinir sistemi vücudun strese yanıt vermesine yol açar. Sempatik sisteminin uyarılmasıyla kardiyovasküler açıdan, kalp atımında artma, kan basıncında yükselme gibi, respiratuar açısından solunum sayısında artma gibi belirtiler yaşanmaktadır (Kaplan & Sadock, 2004:190). Öğrencilerin sınav öncesinde, müzik terapi uygulaması yapılmadan önce nabız, solunum, kan basıncı değerlerindeki yükseklik, yaşadıkları kaygının tetiklediği otonomik aktivite ile ilişkilidir. Müzik terapi ise bireylerin duyu ve duygulanımlarını etkileyerek, otonom yanıtların olumlu yönde değişmesine neden olmaktadır. Beynimiz, müzik bilgisini işledikten sonra ortaya koymak istediği yanıtları, aynı zamanda hipotalamusun kontrolü altındaki çeşitli salgı bezlerinden kan dolaşımına salınarak, vücudun her noktasına ulaşabilen hormonlar aracılığıyla da gerçekleştirmektedir. Terapotik müziğin kortizol ve ACTH'ı düşürdüğü bilinmektedir. Kalp atım hızı, solunum hızı, kan basıncı gibi fizyolojik parametreler, bu durumdan da etkilenebilmektedir (Birkan, 2014:44).

Müzik kaygıyı azaltarak, kaygıyla tetiklenmiş otonomik aktiviteye bağlı rahatsız edici bedensel duyum ve fizyolojik değişimlerin de normale dönmesine yardımcı olmaktadır (Öztürk, 2017:80-82; Akkuş, 2017:101). Çalışmamızda müzik terapi uygulaması sonrası öğrencilerin solunum, nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin azalması, belirtilen süreçlerin bir göstergesidir.

Çalışmamızda, öğrencilerin kaygı ölçeği puan ortalaması göz önüne alındığında; müzik terapi uygulaması sonrasında kaygı ölçeği puan ortalamasının azaldığı görülmüştür. Wu'nun üniversite öğrencilerine müzik terapi uygulaması yaptığı çalışmasında, uygulama sonrası öğrencilerin stres, anksiyete, depresyon puanlarında azalmanın olduğu saptanmıştır (Wu,2012:104). Sezer'in çalışmasında ise (2009), öğrencilere bir ay boyunca yapılan sekiz seanslık müzik terapi uygulamasından sonra, öğrencilerin sınav kaygısı ve diğer ruhsal belirtilerde istatistiki olarak anlamlı azalma olduğu belirlenmiştir (Sezer,2009:VIII). Çalışma sonucumuz literatürle uyumludur. Müziğin öğrencilerin yaşadığı durumluk kaygıyı azalttığı görülmektedir. Literatürde, müziğin sağlıklı bireylerde veya çeşitli hastalık tanıları olan bireylerde, kaygı başta olmak üzere, ruhsal açıdan rahatsız edici duyguları, bunlarla ilişkili çeşitli ruhsal, sosyal, davranışsal sorunları azalttığına işaret eden bir çok çalışma bulunmaktadır (Sausser & Waller, 2006:1; Savarimuthu & Bunnell, 2002:160; Barber & Barber,2005:4).

Çalışma sonucumuz literatürle uyumludur.

Çalışmanın sınırlılıkları: Çalışmanın tek gruplu olması, kontrol grubunun olmaması ve katılımcı sayısının azlığı çalışmanın sınırlılıkları olarak belirlenmiştir.

5. Sonuç

Çalışmada, müzik terapinin üniversite öğrencilerinin durumluk kaygı düzeyini azalttığı saptanmıştır. Durumluk kaygıyı yönetmede müzik terapinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Konuyla ilgili daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip, randomize kontrollü çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Akkuş, Ü. (2007). “Müziğin İnsan Sağlığı Üzerindeki Yeri ve Önemi”, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 1: 98-103.
- Barber, N.L., Barber, J.L. (2005). “Jazz For Success: Alternative Music Therapy to Enhance Student Development in College”, Journal of College And University Student Housing, 33: 4-9.
- Birkan, ZI. (2014). “Müzikle Tedavi Tarihi Gelişimi ve Uygulamaları”, Ankara Akupunktur ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi. 2(1): 37-49.
- Can, B., Dereboy, Ç., Eskin, M. (2012). “Yüksek Riskli Sınav Kaygısının Azaltılmasında Sistemik Duyarsızlaştırma ile Bilişsel Yeniden Yapılandırmanın Etkililiğinin Karşılaştırılması”, Türk Psikiyatri Dergisi, 23(1): 9-17.
- Günay, O., Öncel, ÜN., Erdoğan, Ü., Güneri, E., Tendoğan, M., Uğur, A., Başaran, OU. (2008). “Lise Son Sınıf Öğrencilerinde Durumluk ve Süreklilik Anksiyete Düzeyini Etkileyen Faktörler”, Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal Of Health Sciences), 17(2): 77-85.
- Kaplan, HI., Sadock, BJ. (2004) “Klinik Psikiyatri”. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. Kara, H. & Acet, A. (2012). “Spor Yöneticilerinde Durumluk Kaygısının Otomatik Düşünceler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Social Sciences, 3C0100, 7, (4), 244-258.
- Koç, EM., Başer, AD., Kahveci, R., Özkara, A. (2016). “Ruhun ve Bedenin Gıdası: Geçmişten Günümüze Müzik ve Tıp”, Konuralp Tıp Dergisi, 8(1): 51-55.
- Öner, N. & Le Compte, A. (1983). “Durumluk-Süreklilik Kaygı Envanteri El Kitabı”. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları. İstanbul.
- Özbek, H. (2015). “Türk Müziğinin Tedavi Amaçlı Kullanımı: Bilimsel perspektif”, SD (Sağlık Düşüncesi Ve Tıp Kültürü) Dergisi, 34: 100-103.
- Öztürk L, Erseven H, Atik FM. “Makamdan Şifaya”. (2017). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. İstanbul.
- Öztürk, L. (2019). “Müzik Terapi Terimler Sözlüğü”. Söz Kesen Matbaacılık, Ankara.
- Öztürk, MO. & Uluşahin, A. (2011). “Ruh Sağlığı ve Bozuklukları”. 11. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. Ankara.
- Sausser, S., Waller, RJ. (2006). “A Model For Music Therapy With Students With Emotional and Behavioral Disorders”, The Arts in Psychotherapy, 33: 1–10.
- Savarimuthu, D., Bunnell, T. (2004). “The Effects of Music On Clients With Learning Disabilities: A Literature Review”, Complement Therapy Nurs Midwifery, 10(1):75.
- Sezer, F. (2009) “Müzikle Terapinin Sınav Kaygısı, Öfke ve Psikolojik Belirtiler Üzerindeki Etkisi”. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Erzurum.

Spielberger, CD., Gorsuch, RL., Lushene, RE. (1970). "Manual For The State-Trait Anxiety Inventory", Consulting Psychologist's Press, p.23-49, California: Palo Alto.

Torabizadeh C., Bostani, S., Yektatalab, S. (2016). "Comparison Between The Effects Of Muscle Relaxation And Support Groups On The Anxiety Of Nursing Students: A Randomized Controlled Trial". Complementary Therapies in Clinical Practice. Master Thesis. Iran.

Uyar, M. & Korhan, AE. (2011). "Yoğun Bakım Hastalarında Müzik Terapinin Ağrı ve Anksiyete Üzerine Etkisi", Ağrı Dergisi, 23(4): 139-146.

Wu, SM. (2002). "Effects of Music Therapy on Anxiety, Depression and Self-Esteem of Undergraduates", Psychologia, 45 (2): 104–114.

Yeniçeri, N., Mevsim, V., Özçakar, N., Özcan, S., Güldal, D., Başak, O. (2007). "Tıp Eğitimi Son Sınıf Öğrencilerinin Gelecek Meslek Yaşamları İle İlgili Yaşadıkları Anksiyete İle Sürekli Anksiyetelerinin Karşılaştırılması", Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 21(1):1924.

KEDİ SCAPULA'SINDA MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE CİNSİYET TAYİNİ

Ece Oktay¹, Simge Uğur², Ozan Gündemir³, Gülsün Pazvant⁴

Gönderim Tarihi: 21.12.2022 Kabul Tarihi: 27.02.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Oktay, E., Uğur, S., Gündemir, O., Pazvant, G. (2023) "Kedi Scapula'sında Morfometrik Ölçümler ile Cinsiyet Tayini" İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 3341.

Özet

Scapula bir ön bacak kemiğidir ve kasların yardımıyla gövdeye bağlanır. Bu çalışmadaki amaç, farklı kedi ırklarından alınan scapula görüntüleri üzerinden yapılan ölçüm değerleri ile kedilerde dişi ve erkek ayırımının istatistiksel olarak araştırılmasıdır. Bununla birlikte kedilerin ağırlıkları ve scapula ölçüm değerleri arasındaki ilişki de bu çalışmada araştırılmıştır. Bu amaçla 24 dişi kedi ve 12 erkek kedi olmak üzere toplamda 36 adet scapula kullanılmıştır. Örnekler bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılarak elde edilmiş ve daha sonra bilgisayar ortamında scapula kemiği modellenmiştir. Bu modellerin 3 boyutlu görüntüleri kullanılarak ölçüm değerleri elde edilmiştir. Her örnek için 4 farklı doğrusal ölçüm alınmıştır. Çalışmanın istatistiksel sonuçları için ANOVA kullanılmıştır. Kilo artışıyla scapula ölçümleri arasındaki ilişkinin istatistiksel açıklaması için ise korelasyon analizi yapılmıştır. ANOVA üzerinde yapılan ölçüm sonuçları doğrultusunda, bir ölçüm değeri istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$). Bu ölçüm değerinde (*tuberculum supraglenoidale*'nin en uç noktasından, *tuberculum infraglenoidale*'nin en arka ucu arasındaki mesafe) erkek bireylerin ölçüm değerlerinin dişilerden yüksek olduğu görülmüştür; dişilerde $1,28 \pm 0,1$ cm iken, erkeklerde bu değer $1,36 \pm 0,09$ cm olarak belirlenmiştir. Bu ölçüm dişi ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p < 0,05$). Korelasyon testinin sonuçları doğrultusunda da ağırlık ve scapula ölçüm değerleri değerlendirilmiştir. Ölçümlerden iki tanesi ağırlık ile pozitif korelasyon göstermiştir (scapula'nın *margo dorsalis*'inin en uzak noktaları arasındaki mesafe ve scapula'nın *processus hamatus*'unun en ventral ucu ile *spina scapulae* boyunca *margo dorsalis* sınırı arasındaki mesafe), ($p < 0,05$). Bu çalışma ile scapula kemiğinin kedilerde cinsiyet

¹ Doktora Öğrencisi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul 34500, Türkiye, ORCID: 0000-0002-3117-7875, ece.oktay@ogr.iuc.edu.tr

² Araştırma Görevlisi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul 34500, Türkiye, ORCID: 0000-0002-4181-2334, simge.ugur@iuc.edu.tr

³ Doçent Doktor, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul 34500, Türkiye, ORCID: 0000-0002-3637-8166, ozan.gundemir@iuc.edu.tr

⁴ Profesör Doktor, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul 34500, Türkiye, ORCID: 0000-0001-5986-3992, gulsun@iuc.edu.tr

taini için kullanılabilirliği araştırılmıştır. Ayrıca kedilerde şekillenen ağırlık değişiminin ölçüm değerleri üzerindeki etkisi de bu çalışmada çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, scapula, kedi, cinsiyet tayini.

GENDER DETERMINATION WITH MORPOMETRIC MEASUREMENTS IN THE CAT SCAPULA

Abstract

Scapula is one of the front leg bones. It is attached to the body with the help of muscles. The aim of this study is to investigate the ability to distinguish between males and females with the measurement values taken from the scapula of different cat breeds. In addition, the connection between the weights of the cats and the scapula measurement values was investigated in this study. For this purpose, a total of 36 scapula bones (24 females and 12 male) were used. Samples were taken using computed tomography and then the scapula bone was modeled in the computer environment. Measurement values were obtained by using 3D images of these models. In this study, 4 different linear measurements were taken for each sample. ANOVA was used for the statistical results of the study. Correlation test was used for the statistical explanation of the connection between weight gain and scapula measurements. In accordance with the measurement results made on ANOVA, it was seen that the values of the male individuals were higher than the females. While the distance between the tip of the *tuberculum supraglenoidale* and the most posterior end of the *tuberculum infraglenoidale* was 1.28 ± 0.1 cm in females, this value was determined as 1.36 ± 0.09 cm in males. This measurement was statistically significant between males and females ($p < 0.05$). Weight and scapula measurement values were evaluated in line with the results of the correlation test. Two of the measurements were positively correlated with weight (the distance between the furthest points of the *margo dorsalis* of the scapula and the distance between the most ventral end of the *processus hamatus* of the scapula and the margin of the *margo dorsalis* along the *spina scapulae*), ($p < 0.05$). In this study, the usability of the scapula bone for sex determination in cats was investigated. Also, the effect of weight change on the measurement values was also investigated in this study.

Keywords: Computed tomography, scapula, cat, sex determination.

1. Giriş

Scapula, ön bacak kemiklerini kaslar aracılığıyla, gövdeye bağlayan bir kemiktir. Ön bacak kemiklerinin ilk kemiği olup en proximal'inde yer alır. Omuz eklemine katılımına katılır (Paine vd., 1993; Ghafurian vd., 2015; König, 2007; Dursun, 2007; Demiraslan ve Dayan, 2021).

Scapula; üçgen biçiminde yassı bir kemiktir. Bu üçgen şeklindeki kemiğin en geniş kenarı *margo dorsalis* adını alır. Bu kemiğin alt kenarında *cavitas glenoidalis* adı verilen bir çukurluk bulunur (König, 2007; Dursun, 2007; Demiraslan ve Dayan, 2021). Bu çukurluğun ön ve üst kısmında yer alan yükseklik *tuberculum supraglenoidale*, alt tarafında yer alan yükseklik ise *tuberculum infraglenoidale* adını alır. Alt taraftaki bu yükseklik sadece kedi ve köpeklerde bulunur (Bahadır ve Yıldız, 2012). Bu çalışmanın görüntülerinde de kullanılan scapula'nın lateral yüzü üzerinde *spina scapulae* adı verilen ve kedilerde kemiği ortalamak için geçen bir çıkıntı bulunur (König, 2007; Dursun, 2007; Demiraslan ve Dayan, 2021; Bahadır ve Yıldız, 2012).

Kedi scapula'ları diğer hayvanlardan anatomik olarak farklıdır. *Spina scapulae*'nin distal ucu carnivorlara özel *processus hamatus* olarak isimlendirilen belirgin bir çıkıntı bulunur. Kedilerde ayrıca köpeklerden farklı olarak ikinci bir çıkıntı olan *processus suprahamatus* bulunmaktadır. (König, 2007; Dursun, 2007; Demiraslan ve Dayan, 2021).

Scapula, klinik problemler açısından çok sık rastlanan bir kemik değildir. Scapula kırıkları, genellikle göğüs yaralanmaları ile birlikte seyreder (Dabbs vd., 2010). Trafik kazalarında göğüs bölgesine alınan darbelerle scapula'da kırık, çatlak gibi zedelenmelere rastlanmaktadır (Cole vd., 2013). Ancak her ne kadar klinik olarak çok sık karşılaşılan bir kemik olmasa da ön bacak hareketinde görev alır. Omuz eklemi, scapula kemiği ve humerus kemiğinin eklemleşmesi ile oluşur. İki kemik birbirlerine, eklem düzeyinde *ligamentum glenohumeralis* ile bağlanır (Paine vd., 1993; Ghafurian vd., 2015).

Cinsiyet tayini için taksonomi konusunda en çok tercih edilen kemikler kafatası ve kalça kemiğidir. Ancak cinsiyet tayininde kullanılan kemiklerin çeşitlendirilmesi taksonominin geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesini sağlamaktadır (Gundemir vd., 2020; Szara vd., 2022; Inrona Jr. vd., 1998; Bidmos-Steinberg vd., 2005; Giurazza vd., 2013). Sadece kemikler kullanılarak cinsiyet ayrımının yapılabilmesi adli tıp, morfolojik anatomi çalışmaları ile arkeolojik ve antropolojik gelişmeler açısından önem taşır (Bainbridge vd., 1956).

Bu çalışmanın amacı; çeşitli ırklardan alınan scapula kemik örnekleri üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak dişi kediler ve erkek kediler arasındaki scapula farklılıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmada scapula'nın doğrusal ölçümleri kullanılarak, ağırlık artışıyla ölçümler arasındaki ilişki araştırılmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Örnekler

Bu çalışmada, 24 adet dişi ve 12 adet erkek olmak üzere 36 adet kedi scapula'sı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hayvanların yaş aralığı, hem dişi kediler hem de erkek kediler için 1 yaş ile 14 yaş arasındadır. Kedilerin ağırlığı dişilerde 2 kg ile 8,5 kg arasında, erkeklerde ise 2 kg ile 3 kg arasındadır. Çalışmada kullanılan görüntüler, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hayvan Hastanesi'nden alınmıştır. Görüntüler hayvan hastanesine ait arşiv görüntülerdir. Canlı bir hayvana müdahale yapılmamıştır. Bu nedenle etik kurul kararına gerek yoktur. Arşiv görüntülerinin tüm kayıtları incelenmiş hayvanların yaş ve ağırlıkları bu kayıtlardan elde edilmiştir. Ayrıca kayıttaki hayvanların hiçbirinde ön kol ile ilgili ortopedik bir rahatsızlık söz konusu değildir. Ortopedi açısından sağlıklı bireyler bu çalışmada kullanılmıştır.

2.2. Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri (BT)

Görüntüler, Siemens (Somatom Scope vc30b) marka bilgisayarlı tomografi cihazı kullanılarak çekilmiştir. Tarama parametreleri 0,6 mm kesit kalınlığında, 110 kV ve 28 mA olup, toplam tarama 14 saniyede tamamlanmıştır. Tüm örnekler için yapılan uygulama aynı olup görüntüler üzerinde Siemens (Somatom Scope vc30b) cihazının yazılımı kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Ölçümler santimetre (cm) olarak kaydedilmiştir.

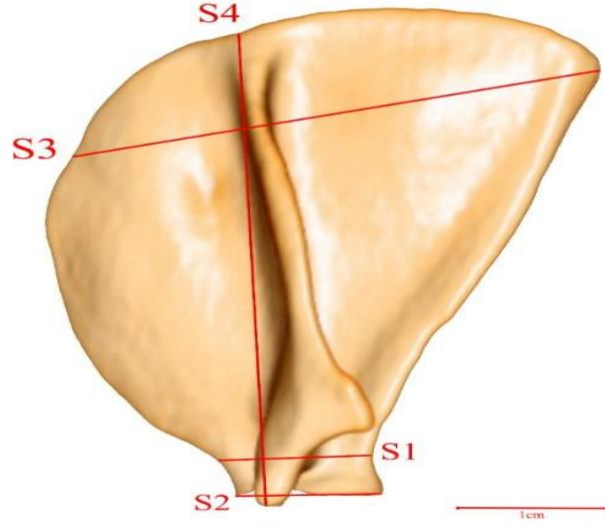
2.3. Scapula Ölçümleri

S1: *Collum scapulae*'nin en dar noktası arasındaki mesafe.

S2: *Tuberculum supraglenoidale*'nin en uç noktasından, *tuberculum infraglenoidale*'nin en arka ucu arasındaki mesafe.

S3: Scapula'nın *margo dorsalis*'inin en uzak noktaları arasındaki mesafe.

S4: Scapula'nın *processus hamatus*'unun en ventral ucu ile *spina scapulae* boyunca *margo dorsalis* sınırı arasındaki mesafe.



Resim 1. Kedilerde scapula'nın lateralden görünümü ve alınan doğrusal ölçümler.

2.4. İstatistik Analizler

Bu çalışmanın istatistik analizleri için IBM SPSS (versiyon 22.0) istatistik paket programı kullanılmıştır. Ölçümlerin ortalama değerleri, standart sapmaları (SD), minimum ve maksimum değerleri elde edilmiş, Tablo 1'de gösterilmiştir. Değerlerin dişi kedi ve erkek kedi arasındaki istatistiksel farkını incelemek için ANOVA kullanılmıştır. Ağırlığın ölçüm değerleri üzerindeki etkisini incelemek için Pearson korelasyon testi yapılmıştır.

3. Bulgular

Tablo 1. Kedi scapula'larında yapılan ölçümlerde cinsiyete göre oluşan değişimler

Ölçümler	Cinsiyet	N	Ortalama	SD	Minimum	Maximum	P Değeri
S1	Dişi Erkek	24	1,25	0,13	1,09	1,58	0,2
		12	1,32	0,15	1,12	1,61	
S2	Dişi	24	1,28	0,1	1,07	1,47	0,04
	Erkek	12	1,36	0,09	1,20	1,51	
S3	Dişi	24	5,2	0,5	3,31	5,88	0,3
	Erkek	12	5,37	0,6	4,56	6,35	
S4	Dişi	24	6,71	0,63	4,31	7,59	0,5
	Erkek	12	6,84	0,67	5,30	7,81	

Kedi scapula ölçümlerinin ortalama değerleri, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan ölçüm sonuçları doğrultusunda, erkek bireylerin ölçüm değerlerinin dişilerden yüksek olduğu görüldü. S2 değeri dişi kedilerde $1,25 \pm 0,13$ cm iken, bu değer erkek kedilerde $1,32 \pm 0,15$ cm idi. Collum scapulae'nin en dar noktası arasındaki ortalama mesafe dişi kedilerde bu değer $1,28 \pm 0,1$ cm iken, bu değer erkek kedilerde $1,36 \pm 0,09$ cm idi. S4 ölçüm sonuçları ise dişi kedilerde $6,71 \pm 0,63$ cm iken, bu değer erkek kedilerde

6,84 ± 0,67 cm idi. Bu ölçümlerden dişi ve erkek kediler arasında istatistiksel olarak farklı olan *tuberculum supraglenoidale*'nin en uç noktasından, *tuberculum infraglenoidale*'nin en arka ucu arasındaki mesafeydi (p<0,05). Fakat dişi kediler ve erkek kediler arasındaki en ayırt edici fark scapula'nın *margo dorsalis*'inin en uzak noktaları arasındaki ortalama mesafeydi. Bu değer dişi kedilerde 5,2 ± 0,5 cm iken, bu değer erkek kedilerde 5,37 ± 0,6 cm idi, ancak bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,3).

Tablo 2. Kedi scapula'larında yapılan ölçümler ve kedilerin ağırlıkları arasında yapılan korelasyon analiz testinin sonuçları

	AĞIRLIK	S1	S2	S3
S1	0,16			
S2	0,1	0,65**		
S3	0,56**	0,38*	0,38*	
S4	0,61**	0,34*	0,13**	0,74**

** . Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-tailed).

*.Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-tailed).

Korelasyon testinin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Bu testin sonuçları değerlendirildiğinde yapılan bazı ölçümler ve kedilerin ağırlıkları arasında pozitif korelasyon olduğu gözlemlendi. Ağırlık ile pozitif korelasyon gösteren ölçümler; scapula'nın *margo dorsalis*'inin en uzak noktaları arasındaki mesafe ölçümü ile scapula'nın *processus hamatus*'unun en ventral ucu ile *spina scapulae* boyunca *margo dorsalis* sınırı arasındaki mesafe ölçümü oldu. Her iki ölçümde de korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Ağırlık ile yüksek korelasyon gösteren ölçüm Scapula'nın *processus hamatus*'unun en ventral ucu ile *spina scapula* boyunca *margo dorsalis* sınırı arasındaki mesafe ölçümü olmuştur (0,61). Diğerine göre düşük olan korelasyon ise scapula'nın *margo dorsalis*'inin en uzak noktaları arasındaki mesafe ölçümünde çıkmıştır (0,56). Diğer ölçümler ve ağırlık arasında çıkan korelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

4. Tartışma Bu çalışmada, kedi scapula'larından alınan doğrusal ölçümlerin cinsiyet tayininde kullanılabilirliği üzerine çalışıldı ve bu ölçümler ile kedilerin ağırlığı arasındaki ilişki araştırıldı. Tablo 1'e bakıldığında dişi kediler ve erkek kedilerin farkları açısından S2 ölçümünün değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi. *Tuberculum supraglenoidale* ve *tuberculum infraglenoidale* iki farklı ön bacak kasının çıkış yeridir. *Tuberculum supraglenoidale*'den *m. biceps brachii* isimli kas *tuberculum infraglenoidale*'den ise *m. teres minor* isimli kas çıkış yapar (Bahadır ve Yıldız, 2012). Bu kasların tonusunda dişi ve erkekler arasında farklılık gözlenmektedir, erkeklerde kas tonusu dişilere oranla daha yüksektir (Stini, 1972). Bu çalışmada, S2 ölçümündeki ortalama mesafe dişi kedilerde bu değer 1,25 ± 0,13 cm iken, bu değer erkek kedilerde 1,32 ± 0,15 cm olduğu gözlemlendi. Kasların tonusunun cinsiyetlere göre değişiyor olmasının kasların çıkış bölgesinde yapılan ölçümlere yansımış olması muhtemeldir. Bu yüzden de S2 ölçümündeki ortalama mesafe değeri istatistiksel olarak anlamlı çıkan tek değer olabilir (p<0,05).

Tablo 2'ye bakıldığında scapula'nın S4 ölçümü scapula kemiğinin boyu olarak değerlendirildiğinde ve S3 ölçümü ise scapula kemiğinin eni olarak değerlendirildiğinde ağırlıkla değişim gösteren ölçümlerin scapula'nın eninin ölçümü ve boyunun ölçümü olduğu söylenilebilir. En ve boy ölçümleri kemiğin alanını verir. Ağırlık ile birlikte kemiğin alanında değişimler görüldüğü söylenilebilir (Mølgaard vd., 1998).

Bu çalışmada doğrusal ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bu ölçüm yöntemi farklı araştırmalarda da farklı kemikler üzerinden cinsiyet tayinini değerlendirmek için kullanılmıştır (Gündemir vd., 2021; Şnol vd., 2022). Yine cinsiyet tayininin araştırıldığı bu çalışmalardan bir tanesinde Arap atlarının ve safkan atların phalanx kemikleri üzerinden alınan 4 farklı ölçüm doğrusal ölçümler hem ırklar arasındaki hem de cinsiyetler arasındaki farklılıklar açısından değerlendirilmiştir (Gündemir vd., 2021). Yine bir başka çalışmada farklı ırklardan kedilerin calcaneus kemiği üzerinden yapılan doğrusal ölçümler cinsiyetler arasında ve ırklar arasında karşılaştırılmıştır (Şnol vd., 2022). Scapula kemiği kullanılan bu çalışmada da 4 farklı doğrusal ölçüm kullanarak scapula'nın cinsiyetler arasında karşılaştırılması yapıldı. Bu yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda ise kedi scapula'larından alınan ölçümler, dişi ve erkek kedilerde istatistiksel olarak farklılık gösterdi. ANOVA testinin sonuçlarına göre; S2 ölçümünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi. Diğer üç doğrusal ölçümün değerlerine bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkmadığı görüldü.

Farklı hayvan grupları ve insanlar üzerinde yapılan başka çalışmalarla scapula'nın cinsiyet tayini açısından ayırt edici bir kemik olduğu test edilmeye çalışılmıştır. İnsan scapula kemikleri üzerinde yapılan çalışmalarda kadın ve erkek bireylerde farklılık göstermiştir (Dabbs vd., 2010; Hudson vd., 2016). Literatürde insanlar arasında yapılan scapula kemiklerinin cinsiyetler arası karşılaştırılması çalışmalarından bir tanesinde 14 kadın, 18 erkek arasında 23 ölçüm değeri karşılaştırılmış ve yapılan ölçümlerin farklı olduğu üzerine çalışılmıştır (Dabbs, 2010). 101 tanesi erkek, 76 tanesi kadın olmak üzere 177 farklı insan scapula'sında yapılan bir başka çalışmada 2 farklı ölçüm (scapula'nın *cavitas glenoidalis*'inin uzunluğu ve scapula'nın *cavitas glenoidalis*'inin genişliği) üzerinden kadın ve erkek farklılıkları tespit edilmiştir, sonuçların istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir (Hudson vd., 2016). Farklı hayvan gruplarına ait scapula kemikleri üzerinde yapılan ölçümlerle dişi ve erkekler arasındaki farklılıklar araştırılmıştır. Scapula'nın cinsiyet tayini için kullanılabilir bir kemik olduğu belirlenmeye çalışılmıştır (Taylor, 1997). Yetişkin goriller arasında yapılan bir çalışma dişi ve erkek gorillerin scapula ölçümlerinin arasında farklılık olduğunu göstermiştir (Taylor, 1997). Dişi ve erkek goril scapula ölçümleri arasında yapılan bu çalışmada iki farklı ırk (*G. g. Gorilla*, *G. g. Beringei*) kullanılmış ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. *G.g. Gorilla* ırkı için scapula'nın ortalama boyu dişilerde 135,7 mm iken erkeklerde 173,6 mm olarak belirlenmiştir. *G.g. Beringei* ırkı içinse scapula'nın ortalama boyu dişilerde 133,1 mm iken erkeklerde 178,2 mm olduğu tespit edilmiştir (Taylor, 1997). Bu çalışmada ise 4 farklı ölçüm (S1, S2, S3, S4) kullanılarak kedi scapula'ları üzerinden dişi ve erkek arasındaki farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göreyse yapılan ölçümlerden biri, (*tuberculum supraglenoidale*'nin en uç noktasından, *tuberculum infraglenoidale*'nin en arka ucu arasındaki mesafe) istatistiksel olarak dişi ve erkeklerde anlamlı çıkmıştır ($p<0,05$).

5. Sonuç

Bu çalışmada, scapula kemiği üzerinden yapılan ölçümlerle dişi ve erkek kediler arasında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak araştırıldı. Bu çalışma için 4 farklı morfometrik ölçüm alındı. Alınan ölçüm sonuçları ANOVA testi kullanılarak analiz edildi ve kedilerin scapula kemiklerinin cinsiyet tayini için kullanılabilirliği üzerine çalışıldı. ANOVA analizinin sonuçları doğrultusunda S2 ölçümünün dişi kediler ve erkek kediler arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). S2 ölçüm değerinin erkek kedilerde dişi kedilerden daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ayrıca kedi scapula'ları üzerinde yapılan ölçümler ve ağırlık arasındaki ilişki de Pearson korelasyon analiz testi kullanılarak açıklanmaya çalışıldı. Bu analizin sonuçlarına göre, kedilerin ağırlıkları ile yapılan ölçümlerden iki tanesi (S3 ve S4) arasında pozitif korelasyon olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Kaynakça

- Taylor, A. B. (1997). "Scapula form and biomechanics in gorillas", *Journal of Human Evolution*, 33(5), 529-553.
- Bainbridge, D. & Tarazaga, S. G. (1956). "A study of sex differences in the scapula", *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 86(2), 109-134.
- Şenol, E. & Gündemir, O. & Duro, S. & Szara, T. & Demiraslan, Y. & Karadağ, H. (2022). "A pilot study: Can calcaneus radiographic image be used to determine sex and breed in cats?". *Veterinary Medicine and Science*, 8(5), 1855-1861.
- Giurazza, F. & Schena, E. & Del Vescovo, R. & Cazzato, R. L. & Mortato, L. & Saccomandi, P. & Zobel, B. B. (2013, July). "Sex determination from scapular length measurements by CT scans images in a Caucasian population", *In 2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 1632-1635).
- Introna Jr, F. & Di Vella, G. & Campobasso, C. P. (1998). "Sex determination by discriminant analysis of patella measurements", *Forensic Science International*, 95(1), 39-45.
- Dabbs, G. R. & Moore-Jansen, P. H. (2010). "A method for estimating sex using metric analysis of the scapula", *Journal of Forensic Sciences*, 55(1), 149-152.
- Hudson, A. & Peckmann, T. R. & Logar, C. J. & Meek, S. (2016). "Sex determination in a contemporary Mexican population using the scapula", *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 37, 91-96.
- Gündemir, O. & Duro, S. & Jashari, T. & Kahvecioğlu, O. & Demircioğlu, İ. & Mehmeti, H. (2020). "A study on morphology and morphometric parameters on skull of the Bardhoka autochthonous sheep breed in Kosovo", *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 49(3), 365-371.
- Gündemir, O. & Szara, T. & Pazvant, G. & Erdikmen, D. O. & Duro, S. & Perez, W. (2021). "Radiogrametric Analysis of the Thoracic Limb Phalanges in Arabian Horses and Thoroughbred Horses", *Animals*, 11(8), 2205.
- Bidmos, M. A. & Steinberg, N. & Kuykendall, K. L. (2005). "Patella measurements of South African whites as sex assessors", *Homo*, 56(1), 69-74.

Cole, P. A. & Freeman, G. & Dubin, J. R. (2013). "Scapula fractures". *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 6(1), 79-87.

Mølgaard, C. & Thomsen, B. L. & Michaelsen, K. F. (1998). "Influence of weight, age and puberty on bone size and bone mineral content in healthy children and adolescents", *Acta Paediatrica*, 87(5), 494-499.

Stini, W. A. (1972). "Reduced sexual dimorphism in upper arm muscle circumference associated with protein-deficient diet in a South American population", *American Journal of Physical Anthropology*, 36(3), 341-351.

Paine, R. M. & Voight, M. (1993). "The role of the scapula", *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(1), 386-391.

Ghafurian, S. & Galdi, B. & Bastian, S. & Tan, V. & Li, K. (2016). "Computerized 3D morphological analysis of glenoid orientation", *Journal of Orthopaedic Research*, 34(4), 692698.

Szara, T. & Duro, S. & Gündemir, O. & Demircioğlu, İ. (2022). "Sex determination in Japanese Quails (*Coturnix japonica*) using geometric morphometrics of the skull", *Animals*, 12(3), 302.

Nomina Anatomica Veterinaria Sixth Edition. (2017).

König, H. E. & Liebich, H. G. & Bragulla, H. (2009). "Veterinary anatomy of domestic mammals", Schattauer.

Dursun, N. (2002), *Veteriner Anatomi 1*, Ankara.

Demiraslan, Y. & Dayan, M. O. (2021), *Veteriner Sistemik Anatomi*, 1. bs., Ankara. Bahadır,

A. & Yıldız, H. (2012), *Veteriner Anatomi Hareket Sistemi & İç Organlar*, 4. bs., Bursa.

YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sevda KARAKAŞ¹ Arzu DİKİCİ² Gamze OYARDI³

Gönderim Tarihi: 23.01.2023 Kabul Tarihi: 01.03.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Karakaş, S., Dikici, A., Oyardı, G. (2023) “Üniversite Öğrencilerinde Premenstrual Sendrom ile Baş Etme Yöntemlerinin Belirlenmesi” İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 42-58.

Özet

Bu araştırma öğrencilerde premenstrual sendrom (PMS) ile baş etme yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla tanımlayıcı tipte yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında eğitim gören 338 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aşamasında Premenstrual Semptomlarla Baş Etme Ölçeği (PSBÖ) ve araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda geliştirilen öğrenci bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmanın veri analizinde; aritmetik ortalama, frekans, standart sapma, yüzde, medyan, Cronbach Alpha iç tutarlık analizi, Kruskal Wallis ve Man Whitney U testi uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %94,7’si 18-24 yaş aralığında, boy ortalamasının 163,92±5,56, kilo ortalamasının 58,1±11,14 olduğu bulunmuştur. Katılımcıların %30,5’inin menstrüasyon döngüsünün 13 yaşında başladığı, %93,5’inin menstrüasyon ile ilgili bilgi almadığı, menstrüasyon ile ilgili bilgi alanların %50,6’sının bilgiyi annesinden ve %63,9’unun bilgiyi regl olmadan önce aldığı bulunmuştur. Premenstrual semptomlarla baş etme ölçeğinin 5 alt boyutundan alınan puan ortalamaları incelendiğinde, zarardan kaçınma alt boyutunun puanının 21,2±6,79, farkında olma ve kabullenme 35,68±8,24, enerjiyi adapte etme 8,86±3,31, öz bakım 14,92±4,08 ve iletişim 12,2±4,59 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada menstrüasyon süresi ortalama 4 gün olarak belirlenen kadınların, menstrüasyon döneminde sık ped (günde 4 ped ve üzeri) değiştiren ve menarş öncesi menstrual döngü hakkında eğitim alan kadınların premenstrual semptomlarla baş etmede daha iyi oldukları saptanmıştır. Bu çalışmada menstrual hijyene önem veren kadınların ve menarş öncesi danışmanlık alan kadınların PMS yönetiminin daha sağlıklı olduğu görülmektedir. Kadın yaşamında önemli bir gelişimsel aşama olan çocukluktan yetişkinliğe geçiş döneminde menstrual döngü hakkında eğitim verilmesi kadınların erken yaşlarda sağlıklı yaşam davranışları geliştirebilmesinde, kadın yaşam kalitesinin artırılmasında ve olası PMS yönetiminde en temel yaklaşımlardan biridir. Öğrencilerin PMS ile ilgili farkındalık geliştirilmesi, PMS kaynaklı eğitim ve meslek hayatlarında oluşabilecek sorunlarla başa çıkma yöntemlerinin tanıtılması ve baş etme metotlarının öğretilmesi için çaba gösterilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Danışmanlık, eğitim, kadın, premenstrual sendrom.

¹ Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARAKAŞ 1, İstanbul Arel Üniversitesi, 0000-0003-4617-8798, sevdakarakas@arel.edu.tr

² Öğr. Gör. Arzu DİKİCİ 2, İstanbul Arel Üniversitesi, 0000-0003-0077-9264, arzudikici@arel.edu.tr

³ Öğr. Gör. Gamze OYARDI 3, İstanbul Beykent Üniversitesi, 0000-0001-5367-2968, gamzeoyardi@beykent.edu.tr

DETERMINATION OF COPING METHODS WITH PREMENSTRUAL SYNDROME IN UNIVERSITY STUDENTS Abstract

This study was conducted in descriptive type in order to determine the methods of coping with premenstrual syndrome (PMS) in students. The sample of the study consisted of 338 university students studying in the 2021-2022 academic year. During the data collection phase, the Coping with Premenstrual Symptoms Scale (PSDS) and the student information form developed by the researchers in line with the literature were used. In the data analysis of the research; arithmetic mean, frequency, standard deviation, percentage, median, Cronbach Alpha internal consistency analysis, Kruskal Wallis and Man Whitney U test were applied. It was found that 94.7% of the students participating in the study were in the 18-24 age range, their average height was 163.92 ± 5.56 , and their weight average was 58.1 ± 11.14 . It was found that 30.5% of the participants had their menstrual cycle started at the age of 13, 93.5% did not receive information about menstruation, 50.6% of those who received information about menstruation received the information from their mother and 63.9% before their period. When the mean scores obtained from the 5 sub-dimensions of the scale of coping with premenstrual symptoms were examined, the score of the harm avoidance sub-dimension was determined as 21.2 ± 6.79 , awareness and acceptance as 35.68 ± 8.24 , adapting energy 8.86 ± 3.31 , self-care 14.92 ± 4.08 , and communication 12.2 ± 4.59 . In this study, it was determined that women whose menstruation duration was determined as 4 days on average, women who frequently change pads (4 pads per day or more) during menstruation and who were educated about the menstrual cycle before menarche were better in coping with premenstrual symptoms. In this study, it was determined that women whose menstruation duration was determined as 4 days on average, women who frequently change pads (4 pads per day or more) during menstruation and who were educated about the menstrual cycle before menarche were better in coping with premenstrual symptoms. In this study, it is seen that women who attach importance to menstrual hygiene and women who receive premenarche counseling have a healthier premenstrual syndrome management. Providing education about the menstrual cycle during the transition period from childhood to adulthood, which is an important developmental stage in women's life, is one of the most basic approaches for women to develop healthy lifestyle behaviors at an early age, to increase women's quality of life and to manage possible premenstrual syndrome. Efforts should be made to raise awareness of the students about Premenstrual Syndrome, to introduce the methods of coping with the problems that may occur in their education and professional life due to Premenstrual Syndrome, and to teach coping methods.

Keywords: Counseling, education, woman, premenstrual syndrome.

1. Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Hemşirelik Konseyi (UNK) hemşireleri 21. yüzyılın sağlık sorunlarının çözümünde yer alan temel güç olarak görmektedir. Bu doğrultuda “Nursing Now (Hemşirelik Şimdi)” küresel kampanyası ile tüm dünyada en üst düzeyde sağlık

koşullarına ulaşabilmek için hemşirelerin güçlendirilmesi amaçlanmaktadır (Crisp ve Iro, 2018). Aynı zamanda Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında 2030 yılına kadar herkes için sağlık hizmetlerine eşit erişim ve sağlık hizmetlerinde kalite göstergeleri hedeflenmektedir (United Nations, 2021). Bu kapsamda sağlık sisteminin başarısı üzerinde doğrudan etkisi olan hemşirelerin ruhsal iyilik hallerinin yükseltilmesi ve hemşirelik öğrencilerinin hem mesleki hem de kişisel gelişimlerine yatırım yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Pan American Health Organization, 2019).

Ruhsal iyilik hali, bireylerin tüm yaşamları boyunca optimal düzeyde gelişim göstermeleri, üretken olmaları, olumlu sosyal ilişkiler içerisinde bulunmaları, yaşamın normal stresleriyle etkili bir şekilde baş edebilmeleri ve topluma katkı sağlayabilmelerinin yanı sıra fiziksel sağlık için de temel oluşturmaktadır (Clarke, Kuosmanen ve Barry, 2015). Ruhsal iyilik bir toplumu oluşturan bireylerin sosyal, mesleki ve ekonomik alanda başarı göstermesini sağlar. Ruhsal açıdan iyilik halini sürdüren sağlıklı toplumların temelini de her açıdan sağlıklı gençler oluşturur. Ancak içinde buldukları gelişim dönemleri itibarıyla hemşirelik öğrencileri üniversite eğitimi boyunca çok çeşitli stres etkenleri ile karşılaşabilmektedir. Akademik baskılar, evden uzak olma, ekonomik sıkıntılar, salgın hastalıklar ve kişisel özellikleri gibi stres faktörleri hemşirelik öğrencilerinin ruhsal iyilik halini olumsuz yönde etkileyerek öğrencilerin başarılı ve üretken olmaları önünde engel niteliği taşıyabilmektedir (Asturias, Andrew, Boardman ve Kerr. 2021; Usher ve Curran, 2019).

Kadınlarda duygusal, fiziksel ve davranışsal birtakım belirtilerle karakterize bir belirtiler kümesi olan PMS'nin dünya genelinde 40 milyondan fazla kadını etkilediği bilinmektedir. 300'den fazla fiziksel ve ruhsal belirtiyeye neden olan PMS'nin en yaygın görülen ruhsal etkileri anksiyete, sinirlilik, öfke, yorgunluk, huzursuzluk, ani ruh hali değişimleri, ağlama ve kişiler arası ilişkilerde bozulma şeklinde uzun süreli ve tekrarlayan bir stres etkeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Ezeh ve Ezeh, 2016; Direkvand-Moghadamve Kaikhavandi, 2014).

Uzun süreli strese maruziyet özellikle kullanılan stresle etkisiz baş etme mekanizmaları, hemşirelik öğrencilerinin hem akademik faaliyetlerini hem de yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Asturias, Andrew, Boardman ve Kerr. 2021; Watson, Rehman ve Ali, 2017). Hâlihazırda genel nüfusa oranla stres, kaygı ve depresyon oranları yüksek olan hemşirelik öğrencilerinin yüksek düzeyde PMS yaşadıkları bilinmektedir. Yaygınlığı böylesine büyük bir stresör olarak bu sendromun, hemşirelik öğrencilerinin akademik performansları, kişiler arası ilişkileri ve yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilediği bilinse de yardım arama davranışlarının sınırlı olduğu ortadadır.

PMS üniversite öğrencilerinin kişilerarası ilişkilerini etkilemekte, sağlık hizmeti maliyetlerini arttırmakta, öğrencilerin dersleri ve sınavları kaçırmalarına hatta okul puanlarının düşmesine neden olabilmektedir. Ülkemizde üniversite öğrencileri arasında PMS yaygınlığı yüksek olmasına rağmen PMS ile başa çıkma stratejilerine ilişkin bir politika ya da kılavuz bulunmamaktadır. Üniversitelerin de bu konuda standartlaştırılmış bir programı yoktur (Abay ve Kaplan, 2021). Ayrıca PMS'nin şiddetli bir formu olan ve ortak bir patofizyolojiye temellenen Premenstrual Disforik Bozukluk (PMD) ruhsal hastalıklar arasında sınıflandırılmaktadır. Ancak kültürel etkenlerin, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ve cinsiyetçi yaklaşımların PMS yaşayan kadınların baş etme yöntemleri ve yardım arama davranışları

üzerinde olumsuz etkileri olabilmektedir (ACOG, 2021). Bu nedenle akademik, sosyal yaşam ve yaşam kalitesini etkileyen ve ruhsal bozuklukların gelişimine neden olabilen PMS'nin yönetimi oldukça önemlidir. Bu araştırma hemşirelik bölümü öğrencilerinin PMS ile baş etme yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Araştırmanın Türü

Araştırma tanımlayıcı tipte bir araştırmadır.

2.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme Araştırmanın evrenini, Marmara bölgesinde bulunan iki vakıf üniversitesinde 2021-2022 eğitim öğretim yılında hemşirelik bölümünde eğitim gören toplam 500 kadın öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini evreni bilinen ve olasılıksız örnekleme yöntemlerinden olan gelişigüzel örnekleme yöntemi ile PMS yaşayan toplam 338 öğrenci oluşturmuştur.

2.3. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın uygulanabilmesi için Beykent Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler İçin Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır. Online veri toplama formunun başına, araştırma hakkında bilgilendirme ve araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğuna ilişkin bilgilendirilmiş onam formu eklenmiştir. Öğrenciler onam formunu onayladıktan sonra diğer sorulara geçiş yapabilmektedir.

2.4. Veri Toplama Araçları

Çalışmada, öğrencilerin sosyodemografik özelliklerinin belirlendiği öğrenci bilgi formu ve Premenstrual Semptomlarla Baş Etme Ölçeği (PSBÖ) kullanılmıştır.

2.4.1. Öğrenci Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından hazırlanan sosyodemografik bilgi formu, yaş, medeni durum, menstruasyon ile ilgili bilgilerin sorgulandığı toplam 17 sorudan oluşan bir formdur.

2.4.2. Premenstrual Semptomlarla Baş Etme Ölçeği (PSBÖ): 18-49 yaş grubu kadınlarda premenstrual dönemdeki semptomlarla baş etme durumunu değerlendirmek üzere Read ve arkadaşları tarafından (2014) geliştirilen 44 madde ve 5 alt boyuttan oluşan bir ölçektir (12). Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Abay (2019) tarafından yapılmıştır (13). Ölçeğin Türkçe versiyonu 27 madde ve beş alt boyuttan oluşmaktadır. Beşli likert tipte olan ölçeğin her maddesi birden beşe kadar puanlanmaktadır. "Bana uymuyor" (1 puan), "Bana Nadiren Uyuyor" (2 puan), "Bana Bazen Uyuyor (3 puan), "Bana Uyuyor" (4 puan), "Bana Neredeyse Her zaman Uyuyor" (5 puan). Ölçeğin toplam puanı üzerinden değerlendirme yapılmamaktadır. Uygulamada öğrencilerin ölçekteki her ifadeyi dikkatlice okuyarak 1'den 5'e kadar puan vermesi istenmektedir. Ölçek alt boyutlarından puan arttıkça premenstrual semptomlarla baş etme artmaktadır. Araştırmamızda ölçeğin alt boyutları, alt boyutlardan alınabilen en düşük ve en yüksek puanların ve alt boyutların Cronbach alfa değerleri sırasıyla; Zarardan kaçınma alt boyutu (1-7 arasındaki maddeler) 7-35 puan Cronbach alfa değeri 0,885, Premenstrual Değişikliklerin Farkında Olma ve Kabullenme alt boyutu (8-16 arasındaki maddeler) 9-45 puan Cronbach alfa değeri 0,890, Enerjiyi Adapte Etme alt boyutu (17-19 arasındaki maddeler) 3-15

puan Cronbach alfa değeri 0,751, Özbakım alt boyutu (20-23 arasındaki maddeler) 3-15 puan Cronbach alfa değeri 0,831, iletişim alt boyutu (24-27 arasındaki maddeler) 4-20 puan Cronbach alfa değeri 0,860 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada PBSÖ'nin Cronbach alfa değeri 0,921 olarak bulunmuştur. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

2.4.3. Verilerin Toplanması: Veriler Google Forms aracılığı ile hazırlanan anket formu üzerinden Kasım 2021- Ocak 2022 tarihleri arasında çevrimiçi olarak toplanmıştır. Öğrencilere veri toplama formunun linki WhatsApp sosyal medya aracılığıyla paylaşılmıştır.

2.5. Veri Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 21.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. PSBÖ ve alt boyutları puan ortalamalarının normallik dağılımları çarpıklık (Skewness), basıklık (Kurtosis) testi ile analizi sonucunda değişkenlerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Verilerin analizinde; aritmetik ortalama, frekans, standart sapma, yüzde, medyan, Cronbach Alfa iç tutarlık analizi, Kruskal Wallis ve Man Whitney U testi uygulanmıştır.

3. Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin %94,7'sinin 18-24 yaş aralığında, boy ortalamasının $163,92 \pm 5,56$, kilo ortalamasının $58,1 \pm 11,14$ olduğu bulunmuştur. Katılımcıların %96,7'sinin bekar olduğu, %98,8'inin doğum yapmadığı, doğum sayısı ortalamasının $0,41 \pm 0,16$ olduğu, %86,7'sinin çalışmadığı, %89,6'sının üniversiteye başlamadan önce şehirde yaşadığı belirlenmiştir. Katılımcıların %30,5'inin menstrüasyon döngüsünün 13 yaşında başladığı, %93,5'inin menstrüasyon ile ilgili bilgi almadığı, menstrüasyon ile ilgili bilgi alanların %50,6'sının bilgiyi annesinden ve %63,9'unun bilgiyi regl olmadan önce aldığı bulunmuştur. (Tablo 1).

Tablo 1: Araştırmaya katılan öğrencilerin tanıtıcı özellikleri (n=338)

Tanıtıcı Özellikler	Ort ± SS	Min	Max
Boy (cm)	163,92±5,56	150	180
Kilo (kg)	58,1±11,14	40	140
BKİ (kg/m ²)	21,7±3,79	15,62	47,32
Doğum sayısı	0,41±0,16	0	2
		n	%

Yaş	18-24	320	94,7
	25-34	18	5,3
Medeni durum	Bekar	327	96,7
	Evli	11	3,3
Menstrüasyon yaşı	10 yaşından küçük	2	0,6
	11 yaş	41	12,1
	12 yaş	72	21,3
	13 yaş	103	30,5
	14 yaş	87	25,7
	15 yaş ve üstü	33	9,8
Menstrüasyonla ilgili bilgi alma durumu	Evet	316	93,5
	Hayır	22	6,5
Menstrüasyon Bilgi Kaynağı	Anne	171	50,6
	Sağlık Personeli	78	23,1
	Öğretmen	77	22,8
	İnternet	5	1,5
	Arkadaş	7	2,1
Bilgi alma zamanı	Adet olmadan önce	216	63,9
	Adet olduğumda	63	18,6
	Adet olduktan sonra	59	17,5
Düzenli menstrüal siklusa sahip olma durumu	Evet	254	75,1
	Hayır	84	24,9
Kaç günde bir regl oluyorsunuz?	21 günden az bir sürede	41	12,1
	22- 35 günde bir	275	81,4
	Düzensiz	22	6,5
Regliniz kaç gün sürüyor?	3 günden az	9	2,7
	3- 6 gün	248	73,4
	7 -10 gün	80	23,7
	10 günden fazla	1	0,3
Regl sırasında bir günde kaç ped değiştiriyorsunuz?	1 adet	16	4,7
	2-3 adet	218	64,5
	4 adetten fazla	104	30,8

Çalışmada kullanılan PBSÖ'nün Cronbach alfa değeri 0,921 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarının puan ortalamaları; Zarardan Kaçınma 21,2±6,79, Farkında Olma ve Kabullenme 35,68±8,24, Enerjii Adapte Etme 8,86±3,31, Öz Bakım 14,92±4,08 ve İletişim 12,2±4,59 puan olarak saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin PABÖ alt boyutlarının puan ortalamaları (n=338)

PSBÖ Alt Boyutları	Ort ± SS	Min.-Maks.
--------------------	----------	------------

Zarardan Kaçınma	21,2±6.79	7-35
Farkında Olma ve Kabullenme	35,68±8,24	9-45
Enerjiyi Adapte Etme	8,86±3,31	3-15
Öz Bakım	14,92±4,08	4-20
İletişim	12,2±4,59	4-20

Araştırmada öğrencilerin PSBÖ Zarardan Kaçınma Alt Boyut puan ortalaması ile yaş ($p=0,735$), menstrüasyon ile ilgili bilgi alma ($p=0,465$), düzenli menstrual siklusa sahip olma ($p=0,897$), menstrüasyon yaşı ($p=0,102$), menstrüasyon ile ilgili bilgi kaynağı ($p=0,934$), menstrüasyon ile ilgili bilgi alma zamanı ($p=0,948$), regl olma sıklığı ($p=0,752$), regl olma süresi ($p=0,055$) ve ped değiştirme sıklığı ($p=0,967$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Farkında olma ve kabullenme alt boyut puan ortalaması menstrüasyon dönemi ile ilgili bilgi alma zamanına ($p=0,009$) göre farklılık göstermektedir. Aradaki farkın kaynağını belirlemek için yapılan post hoc analizlerinden Bonferroni testi sonucunda farkında olma ve kabullenme alt boyut puan ortalamasının bilgiyi menstrüasyondan önce alanlarda, menstrüasyon olduğunda alanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo-3).

Tablo 3. Katılımcıların tanıtıcı özellikleri ile PSBÖ zarardan kaçınma ve farkında olma ve kabullenme alt boyut puanları arasındaki fark

Katılımcıların Tanıtıcı Özellikleri (n=338)	Ort ± SS	Min-Max	p	Farkında Olma ve Kabullenme				Zarardan Kaçınma Min-Max	
				Ort ± SS	Min-Max	Z	p		
Yaş	18-24	21,15±6,76	7-35	-0,339	0,735	35,68±8,21	9-45	-0,095	0,925
	25-34	22,06±7,47	10	35,61±8,89	9-45				
	Evli	21,27±6,87	10	37,73±5,75	27-45				
	Hayır	21,16±6,81	7-35	35,69±8,29	9-45				
Menstrüasyonla ilgili bilgi alma durumu	Evet	21,28±6,81	7-35	-0,730	0,465	35,91±7,95	9-45	-1,319	0,187
	Hayır	20,05±6,48	7-29	32,32±1,31	9-45				
Düzenli menstrual siklus	Evet	21,3±6,76	7-35	-0,130	0,897	35,87±8,08	9-45	-0,715	0,475
	Hayır	20,92±6,89	7-35	35,12±8,71	9-45				
		Ort ± SS	Min-Max	Kwχ ²	p	Ort ± SS	Min-Max	Kwχ ²	p
Menstrüasyon yaşı	10 yaşın	23±2,83	21-25	9,184	0,102	44,5±0,71	44-45	6,780	0,238

dan									
	11 yaş	18,68±8	7-35			35,27±9,88	9-45		
	12 yaş	22,76±5,68	11-35			35,33±8,24	9-45		
	13 yaş	20,46±6,94	7-35			36,31±7,79	9-45		
	14 yaş	21,55±5,81	7-35						
	küçük								
	15 yaş	22,21±8,5	7-35,83 ve üstü			35,1±7,32	10-45		
						35,97±9		9-45	
Menstrüasyon bilgi kaynağı	Anne	21,12±6,85	7-35	0835	0,934	35,52±8,34	9-45	2,767	0,598
	Sağlık Personeli	21,5±6,67	7-			34,35±9,58	9-45		
	Öğretmen	20,94±6,97	7-			37,35±6,29	21-45		
	İntern	22,6±6,73	14-29			38,4±4,04	34-43		
	Arkadaş	21,71±6,24	16-35			34,14±8,95	27-45		
Bilgi alma zamanı	Regl olmadan önce ^a	21,31±6,94	7-35	0,107	0,948	36,82±7,27	9-45	9,320	0,009 a>b
	Regl olduğumda ^b	20,87±6,29	7-35			33,84±8,47	9-45		
	Regl olduktan sonra ^c	21,17±6,83	7-35			33,47±1,04	9-45		

Regl sıklığı	21 günden az bir sürede	21,07±7,88	7-35	0,569	0,752	34,66±9,62	9-45	0,195	0,907	
	22-35 günde bir	21,36±6,56	7-35			35,79±8,15	9-45			
	Düzensiz	19,41±7,52	7-29			36,18±6,54	23-45			
Regl sıklığı	3 günden az	26,11±5	19-35	7,602	0,055	38±5,55	28-45	1,170	0,760	
	3-6 gün	21,38±6,95	7-35			35,73±8,32	9-45			
	7-10 gün	20,1±6,19	7-35			35,29±8,32	10-45			
	10 fazla	20±.	20-20	34±.		34-34 günde n				
Ped değiştirme sıklığı (günde)	1 adet	21,5±6,49	10-33	0,068	0,967	31,75±8,51	12-45	5,967	0,051	
	2-3 adet	21,1±6,88	7-35			35,5±8,34	9-45			
	4 adetten fazla	21,37±6,7	7-35			36,67±7,84	10-45			

süresi
,56

Z=Mann Whitney U Kwχ² = Kruskal Wallis

Araştırmada öğrencilerin Enerjiyi Adapte Etme alt boyut puan ortalamasının regl süresine (p=0,019) göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Aradaki farkın kaynağını belirlemek için yapılan post-hoc analizi sonucu Enerjiyi Adapte Etme alt boyut puan ortalamasının regl süresi 3 günden az olanlarda, regl süresi 3-6 gün ve 7-10 gün sürenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öz Bakım alt boyut puan ortalaması regl döneminde ped değiştirme sıklığına (p=0,011) göre farklılık göstermektedir. Aradaki farkın kaynağını belirlemek için yapılan post hoc analizi sonucunda Öz Bakım alt boyut puan ortalamasının regl döneminde 4 adetten fazla ped değiştirenlerde, 2-3 adet ve 1 adet ped değiştirenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Katılımcıların tanıtıcı özellikleri ile psbö enerjiyi adapte etme ve özbakım alt boyut puanları arasındaki fark

Katılımcıların Tanıtıcı Özellikleri (n=338)	Enerjiyi Adapte Etme				Öz Bakım					
	Ort ± SS	Min-Max	Z	p	Ort ± SS	Min-Max	Z	p		
Yaş	18-24	8,89±3,28	3-15	-0,612	0,541	14,93±4,07	4-20	-	0,840	
	25-34	8,39±3,81	3-15			14,67±4,31	4-20			
	Evli	8,55±3,86	3-15			14,55±3,36	10-20			
Menstrüasyonla ilgili bilgi alma durumu	Evet	8,91±3,3	3-15	-1,116	0,265	15±4	4-20	-	0,314	
	Hayır	8,09±3,39	3-15			13,82±5	4-20			
Düzenli menstrüal sıklusa sahip olma durumu	Evet	8,85±3,33	3-15	-0,103	0,918	14,94±4,03	4-20	-	0,902	
	Hayır	8,88±3,27	3-15			14,87±4,22	4-20			
		Ort ± SS	Min-Max	Kwχ ²	P	Ort ± SS	Min-Max	Kwχ ²	P	
yaşı	yaşından küçük		10-10				12-19			
				10±0	3,396	0,639		15,5±4,95	1,715	0,887
	11 yaş	9,32±3,99				15,15±4,48	5-20			
	12 yaş	9,08±3,09				14,61±4,06	4-20			
	13 yaş	8,94±3,24	3-15			14,92±4,06	4-20			
	14 yaş	8,57±3,01	3-14			14,83±3,99	4-20			
	15 yaş ve üstü	8,24±3,87	3-15			15,52±4,06	4-20			
Menstrüasyon	Anne	8,91±3,34	3-15	5,207	0,267	14,88±4,08	4-20	6,052	0,195	
Bilgi Kaynağı	Sağlık Personeli	8,79±3,13	3-15			14,47±4,49	4-20			
	Öğretmen	8,51±3,41	3-15			15,51±3,68	4-20			
	İnternet	11,6±3,91	6-15			17,2±1,64	16-20			
	Arkadaş	10,29±2,36	9-15			12,86±3,63	8-20			
Bilgi zamanı	olmadan önce	Regl	8,94±3,38	3-15		0,190	0,909	15,28±3,89	4-20	
	4,227 0,121 olduğunda	Regl	8,79±3,16	3-15			14,48±4,01	4-20		
	Regl a	8,64±3,24	3-15	14,08±4,65		4-20	olduktan sonra			

Regl sıklığı	21 günden az bir	9,22±3,52	3-15	1,254	0,534	15,12±4,38	4-20	0,898	0,638
	günde bir								
	Düzensiz								
						14,96±4,08	4-20		
						14,59±4,18	4-20		
	sürede								
	22- 35	8,77±3,2	3-15			14,83±4,06	4-20		
		9,32±4,16	3-15			15,73±3,76	8-20		
Regl süresi	3 günden az ^a	12±3,71	3-15	9,962	0,019	17±2,55	12-20	2,926	0,403
	10 3- 6 gün ^b	8,91±3,36	3-15	a>b>c			14		
	7 -10 gün ^c	8,35±2,94	3-15	günden 9±. 9-9	14±. 14	fazla ^d			
Ped değiştirme	1 7-10 gün ^c	8,35±2,94	3-15	adet ^a	8,13±2,73	3-13	1,617	0,445	
	12,31±3,57			7-20	9,066	0,011	sıklığı (günde)	2-3	
adet ^b	9,01±3,29	3-15	14,84±4,17	4-20	c>b>a				
	4 adetten fazla ^c	8,66±3,43	3-15		15,48±3,8	6-20			

Z=Mann Whitney U Kwχ² = Kruskal Wallis

Çalışmada katılımcıların İletişim alt boyut puan ortalamasının menstrüasyon dönemi ile ilgili bilgi alma zamanına (p=0,014) göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Aradaki farkın kaynağını belirlemek için yapılan post hoc analizi sonucunda iletişim alt boyut puan ortalamasının regl olmadan önce bilgi alanlarda, regl olduğunda alanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 5)

Tablo 5. Katılımcıların tanıtıcı özellikleri ile psbö iletişim alt boyutu puanı arasındaki fark

Değişkenler (n=338)	İletişim				
	Ort ± SS	Z	p		
Yaş	18-24	12,22±4,56	4-20	-0,114	0,909
	25-34	11,94±5,33	4-20		
	Evli	9,91±2,88	6-15		

		Ort ± SS	Min-Max	Kwχ ²	p
Menstrüasyonla ilgili bilgi alma durumu	Hayır	12,24±4,6	4-20		
	Evet	12,3±4,55	4-20	-1,467	0,142
Düzenli menstrüal siklusa sahip olma durumu	Hayır	10,82±5,09	4-20		
	Evet	12,46±4,54	4-20	-1,655	0,098
Menstrüasyon yaşı	10 yaşından küçük	12,5±0,71	12-13	3,386	0,641
	11 yaş	11,05±5,1	4-20		
	12 yaş	12,49±4,08	4-20		
	13 yaş	12,43±4,87	4-20		
	14 yaş	12,34±4,27	4-20		
	15 yaş ve üzeri	11,91±5,1	4-20 üstü		
	Menstrüasyon Bilgi Kaynağı	Anne	12,43±4,42	4-20	8,587
Sağlık Personeli		11,27±4,73	4-20		
Öğretmen		12,29±4,72	4-20		
İnternet		16,8±3,35	12-20		
Arkadaş		12,71±4,86	4-20		
Bilgi alma zamanı	Regl olmadan önce ^a	12,75±4,45	4-20	8,557	0,014
	Regl ab	10,92±4,3	4-20 olduğumda		a>b
	Regl sonra ^c	11,54±5,1	4-20 olduktan sonra		
Menstrüasyon sıklığı	21 günden sürede	12,85±5,48	4-20	1,246	0,536 az bir
	22- 35 günde bir	12,09±4,41	4-20 günde bir		
Menstrüasyon süresi	Düzensiz	12,36±5,1	4-20	2,988	8-0,00893 aza
	3- 6 gün ^b	12,32±4,52	4-20		

	7 -10 gün ^c	11,74±4,91	4-20		
	10 günden fazla ^d	8±.	8-8		
Ped değiştirme sıklığı (günde)	1 adet	10,19±4,86	4-19	3,219	0,200
	2-3 adet	12,22±4,5	4-20		
	4 adet	12,47±4,71	4-20		

Z=Mann Whitney U Kwχ² = Kruskal Wallis

4. Tartışma

Üniversite öğrencilerinin PMS ile baş etme yöntemlerinin belirlendiği 338 öğrenci ile yapılan bu çalışmada, öğrencilerin yaklaşık üçte birinin ilk menarş yaşının 13 olduğu belirlenmiştir. Kadınlarda ilk menstrual döngü cinsel olgunlaşmayı gösteren bir aşamadır ve ortalama başlangıç yaşı 12.4 olarak bildirmiştir (Marques, Madeira ve Gama, 2022). Erken yaşta menarş, kadın ergenlerin ruhsal ve davranışsal yönden olumsuz sağlık sonuçları ile karşılaşmalarına neden olabilmektedir. Mendle ve ark. (2019) akranlarından önce olgunlaşan kadınların ilerleyen yaşlarda akademik yaşama devam etme oranlarının düşük olduğunu, fiziksel ve cinsel yönden istismara uğrama ve erken yaşta gebe kalma olasılıklarının yüksek olduğunu belirtmektedir (Mendle, Rebecca ve Kirsten, 2019). Aynı zamanda erken ergenlik, yaşamın ilerleyen yıllarında depresyon, anksiyete, madde kullanım bozuklukları ve yeme bozuklukları ile ilişkilendirilmektedir. Söz konusu etkenler ergenlikle birlikte yetişkinlik döneminde depresyon ve bazı kişilik bozuklukları gibi ruhsal hastalıklara bağlı hastaneye yatış oranlarının gelişimi için zemin hazırlamaktadır (World Health Organization, 2017; Tali, Bromberg, Axelrod, Shimony, Stark vd., 2020).

Çalışmada, öğrencilerin tamamına yakınının (%93,5) menstruasyon ile ilgili bilgi alması ve yarıdan fazlasının menstruasyon ile ilgili bilgiyi menarş öncesinde almış olmaları öğrencilerin PMS ile baş etmede önemli bir güce sahip olduğunu gösteren parametrelerden biridir (Chin ve Nambiar, 2017). Önemli bir gelişimsel dönem olarak ergenliğe geçiş, ruhsal açıdan büyük değişimlerin yaşanmaya başladığı ve çözülmesi gereken bir gelişimsel krizdir. Bu kriz sürecinin olumlu ya da olumsuz çözümlenmesi genç kadınların yaşamında derin etkilere neden olmaktadır. Marvan ve Alcalá-Herrea (2014) tarafından ergen kadınların menarş yaşı ve menstruasyona gösterdikleri tutumlarının incelendiği çalışmada, akranlarından erken ya da geç yaşta başlayan menstruasyona diğerlerine göre ilk menstruasyon esnasında ne yapmaları gerektiğini bilme olasılıklarının daha az olduğu saptanmıştır (Marván ve Alcalá-Herrera, 2014).

Çalışmada, öğrencilerin PSBÖ'den aldıkları toplam puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu tespit edilmiştir. PMS özellikle üniversite öğrencilerinde konsantrasyon güçlüğü, derslere devam etmede zorluk, akademik performansta azalma, sosyal ve duygusal alanların olumsuz etkilenmesine neden olabilir (Shehadeh ve Hamdan-Mansour, 2018). Ancak çalışmanın hemşirelik öğrencileri ile yapılması ve öğrencilerin lisans eğitimi boyunca stresle baş etme yöntemleri ile ilgili dersleri ve Kadın Sağlığı ve Hastalıkları dersini almalarının öğrencilerin PMS ile baş etme düzeylerini arttırmış olabileceği söylenebilir.

Çalışmada, PSBÖ farkında olma ve kabullenme alt boyut puanının ölçeğin Farkında Olma ve Kabullenme alt boyutu puan ortalamasının üstünde olduğu tespit edilmiştir. Topatan ve Kahraman'ın (2020) PMS yaşayan üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada katılımcıların %27'sinin bu semptom ile baş edemediği belirlenmiştir (Topatan ve Kahraman, 2020). Ussher ve Perz tarafından (2013) Kadınların PMS ile baş etme yöntemlerinin analiz edildiği nitel bir çalışmada kadınların PMS ile baş etme yöntemleri "adet öncesi belirtilerin farkında olma ve kabul etme, adet öncesi dönemde görülen belirtileri öz düzenleme ile yönetme, stres ve çatışmadan kaçınma olarak belirlenmiştir (Read, Perz ve Ussher, 2014). Adet öncesi dönemde yaşanan değişikliklerin geçici olduğunu bilme, adet öncesi dönemde ortaya çıkan fizyolojik ve duygusal değişimlerin farkında olma ve kabullenme belirtilerin yönetilmesini daha kolay hale getirebilir (Mendle, Rebecca ve Kirsten, 2019).

Çalışmada, öğrencilerin PSBÖ İletişim alt boyutu puan ortalamasının menstruasyon ile ilgili bilgiyi menstruasyon öncesi alanların menstruasyon sırasında bilgi alanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Herhangi bir konuda bilgi sahibi olma bilinmeyene karşı duyulan kaygı ile baş etmede etkili olan en temel unsurlardan biridir.

Çalışmada, öğrencilerin PSBÖ Zarardan Kaçınma alt boyutu puan ortalamasının ölçeğin Zarardan Kaçınma alt boyutundan alınan en yüksek puan ile karşılaştırıldığında düşük olduğu bulunmuştur. Balkan ve Koyucu (2022) çalışmasında, katılımcıların PMS yönetiminde en çok duygu durum değişikliğine neden olacak ortamlardan uzak durmayı tercih ettikleri belirlenmiştir (Balkan ve Koyucu, 2022). Özmermer'in çalışmasında (2017), katılımcıların PMS yönetiminde duygu durum düzenlemesi için masaj, müzik dinlenme ve egzersiz yöntemlerini uyguladıklarını belirlemiştir (Özmermer, 2017). Sinirlilik ve çabuk öfkelenme PMS'de görülen yaygın görülen duygu durum değişiklikleridir. Kişinin kendisinde stres yaratan durumlar karşısında, kaçınma davranışı göstermesi, çatışma ihtimalinin olduğu tartışmalı konulardan kaçınması, incinebileceği ya da üzüleceğini düşündüğü konuşmalardan ve ortamlardan uzak durmaya çalışması kendisi ile ilgili farkındalığının yüksek olduğunu ve öfke kontrolünün yeterli olduğunu gösterir. Literatürde PMS ile baş etmede kendine zarar verme ihtimali olan durumlardan ya da ortamlardan kaçınan kadınların PMS ile daha etkili bir şekilde baş edebildiği belirtilmektedir (Read, Perz ve Ussher, 2014 ; Labrague, Petite, De Los Santos, ve Edet, 2018).

Çalışmada, öğrencilerin PSBÖ İletişim alt boyutu puan ortalamasının ölçeğin İletişim alt boyutundan alınan en yüksek puan ile karşılaştırıldığında düşük olduğu belirlenmiştir. Duyguları ifade etme, ihtiyaçlarının farkında olma ve ifade edebilme, başkalarından yardım isteyebilme olumlu kişilerarası ilişkilerin temelini oluşturur. Literatürde Premenstrual dönemde görülen duygusal dalgalanmaların kadınların kişilerarası ilişkilerini olumsuz yönde etkilediği, iş ve okulla ilgili rol performanslarını yerine getirmelerini engellediği ortaya konulmuştur (Labrague, McEnroe-Petite, De Los Santos ve Edet, 2018; Hariri, Moghaddam-Banaem, Saki Malehi ve Montazeri, 2013). Duyguları ifade etme, ihtiyaçlarının farkında olma ve başkalarından yardım isteyebilmenin ruh sağlığını koruyucu etkisi göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin PMS ile mevcut baş etme yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada, öğrencilerin PSBÖ Enerjiyi Adapte Etme alt boyutu puan ortalamasının ölçeğin Enerjiyi Adapte Etme alt boyutundan alınan puana göre ortalamaya yakın olduğu ve menstruasyon süresi 3 günden az olanlarda 3-10 gün arasında sürelerle göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Enerjiyi adapte etme sosyal ve fiziksel aktiviteleri azaltma, başkalarının ihtiyaçlarına daha az odaklanma, kitap okuma gibi rahatlamaya yardımcı olan aktivitelere daha fazla zaman ayırma ile ilgili bir uyum şeklidir. Literatürde menstruasyon süresinin uzaması PMS şiddetinin artması ile ilişkilendirilmiştir (Kelderhouse ve Taylor, 2013). PMS şiddeti arttıkça belirtiler ile baş etme zor hale gelmektedir. Aynı zamanda adet öncesi belirtileri azaltmak için fiziksel aktivite ve egzersiz, beslenmenin düzenlenmesi, yeterli dinlenme, sıcak uygulama yapma gibi yöntemlerin belirtileri hafifletmede etkili olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktivite ve egzersiz ruhsal iyilik halini artırırken aynı zamanda yaşama karşı olumlu tutum geliştirmeyi sağlar. Ayrıca egzersiz stres, öfke, depresyon ve ağrının azaltılmasında önemli rol oynar (Tolossa ve Bekele, 2014).

Banyo yapma, kitap okuma, masaj gibi aktivitelere zaman ayırma, kendi ihtiyaçlarına odaklanma, dinlenme için kendine daha fazla zaman ayırma ve kendini rahat hissettirecek şeyler yapma PMS ile baş etmede kullanılan en temel öz bakım girişimleridir (Lee ve EO, 2016). Literatürde PMS ile baş etmede öz bakım aktivitelerini artırmanın ve gevşeme yöntemlerini kullanılmanın etkili olduğu vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, Tufan'ın (2019) hemşirelik öğrencilerinin PMS ile baş etmede kullandıkları yöntemlerin incelendiği çalışmada katılımcıların PMS ile baş etmede en çok bol su tüketimi, sıcak uygulama, uyuma, dinlenme ve duş alma gibi yöntemleri kullandıkları belirtilmektedir (Tufan, 2019; Eshetu, Abebe, Fikadu, Getaye, Jemal vd. 2022).

5. Sonuçlar ve Öneriler

PMS, kadınların iş hayatında verimliliğini ve akademik hayatını olumsuz etkileyebildiği gibi olası ruhsal bozuklukların gelişimine de zemin hazırlamaktadır. Bu çalışmada menstrüel hijyene önem veren ve menarş öncesi danışmanlık alan kadınlarda PMS yönetiminin daha sağlıklı olduğu görülmektedir. Kadın yaşamında en önemli dönemi olan çocukluktan yetişkinliğe geçiş dönemi olarak adlandırılan adolesan dönem itibari ile menstrüel döngü hakkında eğitim verilmesi kadınların erken yaşlarda sağlıklı yaşam davranışları geliştirmede ve PMS baş edebilmede önemlidir. Premenstrual sendromu ile baş edebilmede genç yetişkin kadınlara sağlık profesyonelleri tarafından danışmanlık hizmetlerinin verilmesi ve günümüzde premenstrüel sendromunda tedavi yöntemi olarak kullanılan kanıta dayalı farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemlerinin sağlık hizmetlerinde yaygınlaştırılması PMS yönetiminde önem taşımaktadır.

Kaynakça

Abay, H. (2019). Üniversite öğrencilerinde bilgi-motivasyon-davranış becerileri (IMB) modeli'ne dayandırılan premenstrual semptomlar ile baş etme eğitim programının etkinliğinin değerlendirilmesi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü (*Yayınlanmamış doktora tezi*), Ankara.

- Abay, H. & Kaplan, S. (2021). Evaluation of the effectiveness of a training program for coping with PMS symptoms based on IMB model in university students. *Women & Health*, 61(6), 550–561.
- Asturias, N., Andrew, S., Boardman, G., & Kerr, D. (2021). The influence of sociodemographic factors on stress and coping strategies among undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 99, 104780.
- Balkan, E. & Koyucu, R.G. (2022). Determination Of Non-pharmacological Methods Used by Midwifery Students in Premenstrual Syndrome. *Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 13(4):615-623.
- Chin, L. N., & S. Nambiar. (2017). Management of premenstrual syndrome. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*, 27(1), 1–6.
- Clarke, A. M., Kuosmanen, T., & Barry, M. M. (2015). A systematic review of online youth mental health promotion and prevention interventions. *Journal of youth and adolescence*, 44(1), 90–113.
- Crisp, N., & Iro, E. (2018). Nursing Now campaign: raising the status of nurses. *Lancet (London, England)*, 391(10124), 920–921.
- Direkvand-Moghadam, A., Sayehmiri, K., Delpisheh, A. & Kaikhavandi, S. (2014). Epidemiology of premenstrual syndrome (PMS)-A systematic review and meta-analysis study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 8(2):106–109.
- Eshetu, N., Abebe, H., Fikadu, E., Getaye, S., Jemal, S., Geze, S., Mesfin, Y., Abebe, S., Tsega, D., Tefera, B., & Tesfaye, W. (2022). Premenstrual syndrome, coping mechanisms and associated factors among Wolkite university female regular students, Ethiopia, 2021. *BMC Women's Health*, 22(1), 88.
- Ezeh O. & Ezeh, C. (2016). Prevalence of premenstrual syndrome and coping strategies among school girls. *Afr. J. Psychol. Stud. Soc. Issues*;19(2):111–119.
- Hariri, F. Z., L., Moghaddam-Banaem, Siah Bazi. S. Saki Malehi, A. & Montazeri A, (2013). The Iranian version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST): a validation study. *Archives of Women's Mental Health*, 16(6), 531–537.
- Hussein Shehadeh, J., & Hamdan-Mansour, A. M. (2018). Prevalence and association of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder with academic performance among female university students. *Perspectives in Psychiatric Care*, 54(2), 176–184.
- Kelderhouse, K., & Taylor. J. S. (2013). A review of treatment and management modalities for premenstrual dysphoric disorder. *Nursing for Women's Health*, 17(4), 294–305.
- Labrague, L. J., McEnroe-Petitte, D. M., De Los Santos, J. A. A., & Edet, O. B. (2018). Examining stress perceptions and coping strategies among Saudi nursing students: A systematic review. *Nurse Education Today*, 65, 192–200.
- Lee, Y., & EO. Im, A path analysis of stress and premenstrual symptoms in Korean international and Korean domestic students. *J Adv Nurs*. 2016;72(12):3045–3059.

- Marques, P., Madeira, T., & Gama, A. (2022). Menstrual cycle among adolescents: girls' awareness and influence of age at menarche and overweight. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 40, e2020494.
- Marván, M. L., & V. Alcalá-Herrera. (2014). Age at menarche, reactions to menarche and attitudes towards menstruation among Mexican adolescent girls. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 27(2), 61–66.
- Mendle, J., Ryan, R. M., & McKone, K. M. P. (2019). Early Menarche and Internalizing and Externalizing in Adulthood: Explaining the Persistence of Effects. *The Journal Of Adolescent Health Society: Official Publication Of The For Adolescent Medicine*, 65(5), 599–606.
- Özmermer, T.(2017). Şanlıurfa'da üniversite öğrencilerinde premenstrual sendrom sıklığı, baş etme yolları ve etkileyen faktörler, Harran Üniversitesi, (Doktora Tezi), Şanlıurfa.
- PAHO. 2019. Strategic Directions for Nursing in the Region of the Americas., Washington, D.C. Pan American Health Organization.
- Read, J.R., Perz, J. & Ussher. J.M. (2014). Ways of coping with premenstrual change: development and validation of a premenstrual coping measure. *BMC Women's Health*, 14(1).
- Sinai, T., Bromberg, M., Axelrod, R., Shimony, T., Stark, A. H., & Keinan-Boker, L. (2020). Menarche at an Earlier Age: Results from Two National Surveys of Israeli Youth, 2003 and 2016. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 33(5), 459–465.
- The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2021). Premenstrual syndrome (PMS). Accessed March 23, 2020. <https://www.acog.org/patientresources/faqs/gynecologic-problems/premenstrual-syndrome>.
- Tolossa, F. W., & Bekele. M. L. (2014). Prevalence, impacts and medical managements of premenstrual syndrome among female students: cross-sectional study in College of Health Sciences, Mekelle University, Mekelle, northern Ethiopia. *BMC Women's Health*, 14, 52.
- Topatan, S. & Kahraman, Ş.(2020). Premenstruel Sendrom Yaşayan Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Kaliteleri ve Baş Etme Yöntemlerinin İncelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 23(1): 35-44.
- Tufan N. (2019). Ebelik ve Hemşirelik Öğrencilerinin Premenstrual Sendrom ve Nonfarmakolojik Yöntemlerine İlişkin Bilgi ve Tutumlarının Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul Bilim Üniversitesi, Sağlık bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi), İstanbul.
- United Nations. (2021). Goal 3: Good Health and Well-being, The Global Goals. Accessed 27 June 2021. <https://www.globalgoals.org/3-good-health-and-well-being>
- Usher, W. & Curran, C. (2019). Predicting Australia's university students' mental health status. *Health Promotion International*, 34(2), 312–322.
- Watson, R., Rehman, S., & Ali, P. A. (2017). Stressors affecting nursing students in Pakistan. *International Nursing Review*, 64(4), 536–543.
- WHO. 2017. Depression and other common mental disorders: global health estimates. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/254610>.

**TÜRKİYE’DE REİKİ UYGULANARAK YAPILAN HEMŞİRELİK TEZLERİNİN
İNCELENMESİ**

H. Dilek DOĞAN¹, Emine DERYA İSTER²

Gönderim Tarihi: 01.06.2023 Kabul Tarihi: 16.06.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Doğan, H.D., Derya İster, E. (2023) “Türkiye’de Reiki Uygulanarak Yapılan Hemşirelik Tezlerinin İncelenmesi” İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 59-74.

Özet

Reiki, 20. yüzyılın başlarında Japonya’da uygulanmaya başlanan, enerji aktarımı yoluyla şifa sağlamayı amaçlayan tamamlayıcı tıp uygulamalarından biridir. Fizyolojik, zihinsel ve duygusal sorunların çözümünde destekleyici tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. Reiki, bedende oluşan enerji dengesizliğini ve negatif enerji bloklarını çözerek, bilinç değişikliği yoluyla ruhsal ve fiziksel iyileşme sürecini başlatır. Eller ile uygulanan Reikide, enerji akışı dengelenmeye çalışılır ve uygulayıcı enerji noktalarına kendi enerjisini yollayarak iyileşmeyi sağlar. Bu araştırmada, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp (GETAT) Uygulamalarından olan Reiki uygulamasını içeren hemşirelik lisansüstü tezlerinin sistematik olarak incelemesi ve tez sonuçları doğrultusunda hemşirelik bakım uygulamalarını yönlendirecek bir GETAT literatürü oluşturmak amaçlanmıştır. Retrospektif ve tanımlayıcı tipteki sistematik araştırma, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanı taranarak yapılmıştır. Tezlerin alınma kriterleri, tez başlığında “Reiki” kelimesinin yer alması ve hemşirelik anabilim dalları tarafından yapılmış olmasıdır. Yapılan taramada, araştırma kriterlerini karşılayan 2012- 2022 yılları arasında yapılmış 2 adet yüksek lisans tezi ve 14 adet doktora tezi olmak üzere toplam 16 adet teze ulaşılmıştır. Çevrim içi tam metinlerine erişilen tezler yıl sırasına göre incelenmiş ve içerik analizlerinde sayısal değerlendirmeler kullanılmıştır. Tezlerin araştırma yöntemlerinde, büyük oranda deneysel veya yarı-deneysel deneme modellerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Tezlerin çalışma grupları incelendiğinde; yaşlılarda, post-operatif dönemde, fibromiyalji ve onkoloji hastalarında Reiki ve ağrı ilişkisi araştırılmış ve çalışma gruplarında ağrı düzeyinde belirgin düşüşler izlenmiştir. Ağrı dışında Reikinin kaygı, yaşam kalitesi, yorgunluk, anksiyete, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum sayısı ve depresyon üzerine de olumlu etkilerinin olduğu bulunmuştur. Reiki uygulamasının deney gruplarında kontrol gruplarına göre, öncelikle ağrıda anlamlı düşümlere neden olduğu saptanmış ve Reikinin ağrı yönetiminde tamamlayıcı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırma sayısı kısıtlı olmakla birlikte, tezlerin çoğunluğunda Reiki uygulamasının araştırılan alanlarda etkili olduğu görülmüştür. Sonuçların kanıt düzeylerinin artırılması için, geniş örneklem içeren ve iyi tasarlanmış klinik araştırmalar ile araştırmaların güçlendirilmeleri gerektiğine inanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Reiki, Hemşirelik, Tez Çalışması

ANALYSIS OF POSTGRADUATE NURSING THESES BY APPLYING REIKI IN TURKIYE Abstract

Reiki is one of the complementary medicine practices that began to be practiced in Japan at the beginning of the 20th century, aiming to provide healing through energy transfer. It can be used as a supportive treatment method in the solution of physiological, mental and emotional problems. Reiki initiates the spiritual and physical healing process through a change of consciousness by dissolving the energy imbalance and negative energy blocks in the body. In

Reiki applied with the hands, the energy flow is tried to be balanced and the practitioner sends his own energy to the energy points and provides healing. In this study, it was aimed to systematically review nursing postgraduate theses containing Reiki practice, which is one of the Traditional and Complementary Medicine (TCM) Practices, and to create a TCM literature that will guide nursing care practices in line with the results of the theses. The retrospective and descriptive type of systematic research was carried out by scanning the database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education. The inclusion criteria of the study were presence of the keyword “reiki” in the titles of theses and having been done in any of the nursing fields. In the scan, a total of 16 theses, including 2 master's theses and 14 doctoral theses, made between 2012 and 2022, which met the research criteria, were reached. Theses, whose online full texts were accessed, were examined in order of year and numerical evaluations were used in content analysis. It has been determined that experimental or quasi-experimental trial models are mostly used in the research methods of theses. When the study groups of theses are examined; The relationship between Reiki and pain was investigated in the elderly, in the postoperative period, in fibromyalgia and oncology patients, and significant decreases were observed in pain levels in the study groups. Apart from pain, Reiki has also been found to have positive effects on anxiety, quality of life, fatigue, anxiety, systolic and diastolic blood pressure, respiratory rate and depression. It was determined that Reiki application caused significant reductions in pain in the experimental groups compared to the control groups, and it was determined that Reiki could be used as a supplement in pain management. As a result, although the number of studies is limited, it has been seen that Reiki practice is effective in the researched areas in the majority of theses. It is believed that studies with large samples and well-designed clinical trials should be strengthened in order to increase the level of evidence for results.

Keywords: Reiki, Nursing, Thesis Study

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Rumeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ORCID: 00000003-4929-5412, hdilek.dogan@rumeli.edu.tr

²Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ORCID: 0000-0003-3902-5574, eminederyaister@ksu.edu.tr

*Bu araştırma 21.Ulusal İç Hastalıkları Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

1. Giriş

Evrendeki her şey insan vücudu da dâhil olmak üzere, enerjiden oluşmaktadır. Reiki, insanı iyileştirmek ve rahatlatmak için evrensel yaşam gücü enerjisini kullanan, invazif olmayan, doğal bir şifa sistemi olarak tanımlanmaktadır (Meland, 2009). Reiki bir enerji terapi yöntemidir. Reikinin temeli, bir enerji merkezinde tıkanıklık ya da blokaj olması durumunda dengesizlik veya hastalığın meydana gelmesi esasına dayalıdır. Reiki; Rei ve Ki kelimelerinden oluşan iki Japonca sözcüktür. Rei “her yerde var olan”, ki ise “yaşam enerjisi” anlamına gelir. Bu enerji Çinliler tarafından “Chi”, Hintliler tarafından “Prana”, Kuhunaslar tarafından “Mana”

olarak adlandırılmaktadır (Pocotte ve Salvador, 2008; Gallop, 2003). Reiki, “Ki”den farklı olarak evrensel enerjinin yanı sıra insanda uyandırılmayı bekleyen ruhsal bilgelikle dolu bir yapıyı göstermektedir. Eğitimi almış kişiler tarafından uygulanan Reiki, vücudun enerji merkezlerine dokunularak yapılır (Stein, 2015). Vücutta kan ve lenf dolaşımını harekete geçirerek, otonom sinir sistemini uyarır ve bu yolla vücutta enerji dolaşımını oluşturarak ruhsal- fiziksel sağlığı olumlu yönde etkiler (Mackay, et all., 2004). Beden zihin temelli uygulamalardan olan Reiki, ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Japonya’da Dr. Mikao Usui tarafından Sanskrit yazıtlarında tespit edilmiş ve geliştirilmiştir (Demir ve Can, 2013).

Reiki, insan biyo-alanı teorisine dayanan, enerji temelli bir iyileştirme yöntemidir. Reikinin temeli Einstein’ın maddenin birbirine dönüşebilen enerji formundan oluştuğunu iddia ettiği teorisine dayanarak, insanında enerjiden oluştuğu ve enerjinin insan hücrelerini etkilediği varsayımına dayanmaktadır (Yüce ve Taşcı, 2020). Reiki, Genellikle vücudun üzerine veya yukarısına hafif dokunuşlarla uygulanan titreşimli bir enerji terapisi. Vücutta çakra olarak adlandırılan enerji merkezleri mevcuttur. Her çakra alanı, farklı frekanstaki enerji kanallarının giriş kapısıdır. Bu enerji kanalları, insan vücudunda yaşam enerjisinin dolaşmasını ve enerji akışını dengelemeyi sağlar. Vücutta 7 ana çakra mevcuttur; taç çakrası, alın çakrası, boğaz çakrası, kalp çakrası, solar plexus çakra, sakral çakra ve kök çakra. Reiki uygulamaları sırasında eller, çakra noktalarına dokunmak suretiyle yapılır (Bülbul, 2016; Grupta, 2009). Uluslararası alanda enerji terapilerinin kullanımı ve bu alanda yapılan hemşirelik çalışmaları da oldukça eskiye dayanmaktadır. Hemşire Dolores Krieger’in öncülüğünde terapötik dokunma ile ilgili çalışmaların 1970’li yıllarda yapıldığı kaydedilmiştir (Miles ve True, 2003).

Reiki eğitimi 1, 2, 3 ve 3A dahil olmak üzere çeşitli seviyeleri içermektedir. Seviye 1 genellikle kendi kendine yardım veya sadece aile üyelerine Reiki terapisi uygulayabilmek içindir. Dr. Usui aynı zamanda bir uygulayıcı olmaya dahil olan sembol ve uyumlama süreçlerini açıklamakla tanınır. Reiki manevi ustalarına göre, Reiki uyumlaması uygulayıcının enerji tutma kapasitesini açar ve genişletir (Lubeck, 2001). Çalışmalarda kullanılan geleneksel Usui Reiki tedavisi 45 ile 90 dakika arasında değişir ve genellikle ellerin başta, gövdenin önünde ve arkasında olmak üzere toplam 12 pozisyona yerleştirilmesini içerir. Semboller, yalnızca uygulayıcı seviye 2 ve üstüne ulaştığında tedavi sırasında kullanılabilir. Bir tedavi sırasında sembollerin kullanmanın önemini anlaşılması, tedavinin yararlarını pekiştirmeye yardımcı olabilir. Semboller genellikle uygulayıcının avucuna diğer elin ayasıyla çizilir. Bu sembollerin tedavi gören kişinin fiziksel, duygusal, zihinsel ve ruhsal seviyelerine iletilen enerjinin kalitesini artırdığı söylenmektedir (Nield-Anderson, 2000).

Reikinin etkisini değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bondi ve arkadaşlarının (2021) obstetrik ve jinekolojik durumlar nedeniyle hastanede yatarak tedavi alan kadınları örnekleme aldıkları çalışmada Reikinin ağrı ve anksiyete üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada Reiki sonrası, hastaların hem ağrı skorlarında hem de anksiyete düzeylerinde azalma olduğu bildirilmiştir (Bondi, Morgan, ve Fowler, 2020). Bat tarafından Reikinin kalp atış hızı, kan basıncı, vücut ısısı ve stres seviyeleri üzerindeki etkilerini değerlendirilmek için yapılan randomize, çift kör ve plasebo kontrollü çalışmada, Reiki uygulanan grupta plasebo ve kontrol grubuna göre incelenen parametreler açısından fark olmadığı belirtilmiştir (Bat, 2021). Mackay ve ark.’ları tarafından Reiki, plasebo ve kontrol gruplarının kalp hızı, kardiyak vagal tonus, kan basıncı, baroreseptörlere kardiyak duyarlılığı

ve solunum aktivitesini karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada, Reiki'nin otonom sinir sistemi üzerine etkilerinin olduğu bulunmuştur (Mackay vd., 2004).

Tüm sağlık profesyonelleri tarafından, hastaların kliniklerde pahalı teknolojilere ihtiyaç duyulmadan uygulanan terapilere ilgilerinin arttığı izlenmektedir. Düşük maliyetli, uygulanması kolay, ciddi risk taşımayan, fiziksel ve psikolojik alanda genel iyilik hâlini olumlu yönde etkileyen tamamlayıcı ve bütünlük (integratif) tıp uygulamalarına olan ilgi ve artan talepler doğrultusunda, ülkemizde Sağlık Bakanlığı bünyesinde Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Daire Başkanlığı oluşturulmuş ve Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliği yayımlanmıştır (Resmi Gazete, 2014). Hemşirelerin görev yetki ve sorumluluklarının belirtildiği Hemşirelik Yönetmeliği'nde "Hemşire her ortamda bireyin, ailenin ve toplumun hemşirelik girişimleri ile karşılanabilecek sağlıkla ilgili ihtiyaçlarını belirler ve hemşirelik tanılama süreci kapsamında belirlenen gereksinimler çerçevesinde hemşirelik bakımını kanıt dayalı olarak planlar, uygular, değerlendirir ve denetler" ifadesi yer almaktadır (Hemşirelik Yönetmeliği, 2010). Bu yönetmeliğe dayanarak hemşirelerin bağımsız uygulayabilecekleri TİT (Tamamlayıcı İntegratif [Bütünlük] Tedavi) yöntemleri de belli gruplara ayrılarak açıklanmıştır. Kronik hastalıklarda semptom yönetimi için tamamlayıcı ve integratif tedavilere olan ilginin artması ile hemşirelerin rol ve sorumlulukları da değişmiştir. Bu doğrultuda hemşirelerin TİT yöntemlerine ilişkin bilgilenmeleri, gerekli eğitimleri almaları, hemşirelik uygulamalarını geliştirmeleri ve sağlıklı/hasta bireylerin bu tür tedavi yöntemlerini etkin ve doğru şekilde kullanmaları için rehber olma sorumlulukları bulunmaktadır (Atan, 2018). Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları semptomların oluşmasını önleyerek veya kontrol altına alarak hastanın yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, semptom yönetiminde yararlanılabilecek GETAT uygulamalarının, hemşirelik bakım ve tedavi hizmetlerinde sağlıklı yer alabilmesi için, deneysel tasarımlı klinik çalışmaların sonuçlarının incelenmesi, uygulama yöntemlerinin açıklanması ve kanıt düzeylerinin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Bu düşünceden hareketle bu çalışmada integratif bakım uygulamalarına rehber olabilmesi ve hemşirelik literatürü oluşturabilmesi için, GETAT yöntemlerinden biri olan Reikin semptom yönetiminde uygulandığı ve etkisinin değerlendirildiği lisansüstü hemşirelik tezlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu retrospektif sistematik tıpteki literatür araştırmasında, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanına 2012- 2022 yılları arasında kayıtlı bulunan ve Reiki uygulanarak yapılmış, lisansüstü hemşirelik tezlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Tez Merkezi veri tabanı taramasında "Reiki" anahtar kelimesi kullanılmıştır. Araştırmada, tezlerin araştırmaya alınma ölçütlerinde, tez başlığında "Reiki kelimesinin yer alması, Hemşirelik anabilim dalları tarafından yapılmış olması istenmiştir. Araştırmaya alınmama ölçütleri ise; başlığında Reiki kelimesi geçmesine rağmen farklı disiplinler tarafından tezlerin yapılmış olmasıdır. Araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılamayan tezler elenmiştir. "Reiki" anahtar sözcüğü kullanılarak yapılan taramada, 18 adet teze ulaşılmıştır. Ulaşılan tezler yıl, tür, başlık ve bilim

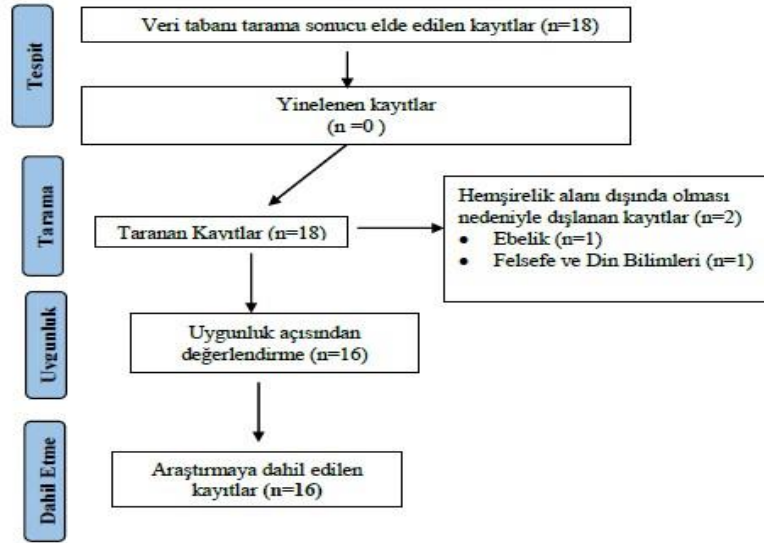
alanlarına göre incelenmiştir (Tablo1; Tablo 2). Hemşirelik alanında yapılmayan 2 tez elenmiş toplam 16 tez araştırmaya dahil edilmiştir (Şekil1). Araştırmaya alınan tezlerin 14'ü doktora ve 2'si yüksek lisans tezidir. Tezler kronolojik sırayla incelenmiştir. Verilerin analizinde sayısal değerlendirmeler kullanılmıştır. Tezlerin yılı, amacı, örneklem grubu özellikleri, örneklem sayısı, metodolojisi ve ana sonuçları incelenmiştir. Ayrıca Reiki uygulanma süresine ilişkin veriler ile Reikin etkisinin değerlendirildiği semptom ve parametreler incelenmiştir.

2.1. Araştırmanın Sınırlılıkları

İncelenen tezlerdeki gereç ve yöntemlerin, örneklem sayılarının, hasta veya sağlıklı bireye ilişkin özelliklerin farklı olması bu araştırmanın sınırlılığdır. Bu araştırma sonuçlarının genellenmesinde bu farklılıklar sınırlılık teşkil etmektedir.

2.2. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın örneklemini, retrospektif olarak akademik araştırma erişimine açık olan, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi oluşturmuştur. Bu veri tabanında erişime açık tezler yer aldığı için etik kurul izni gerekli olmamış ve incelenen tüm tezlere kaynakçada yer verilmiştir.



Şekil 1.PRISMA Akış Şeması

2. Bulgular

Tablo 1. Lisansüstü tezlerin türü ve yıllarına göre dağılımları

Yıl	2012	2013	2014	2015-2017	2018	2019	2020	2021	2022	Toplam
Tür										
Yüksek Lisans Tezi			1	-			-	1	-	2
Doktora Tezi	1	1		-	3	4	-	1	4	14
Toplam	1	1	1	-	3	4	-	2	4	16

Reikinin çeşitli semptomlar ve parametreler üzerine etkisinin değerlendirildiği hemşirelik tezleri toplam 16 olup, 14 tanesi doktora çalışmasıdır. Reiki girişimi kullanılarak gerçekleştirilen ilk çalışma 2012 yılında yapılmıştır. 2015-2017 yılları arasında tez çalışması bulunmamaktadır. 2019 ve 2022’de dört, 2018’de üç, 2021’de iki, 2013-2014 yılları arasında üç tez yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 2. Ülkemizde Reiki Uygulanarak Yapılan Hemşirelik Tezleri (2012-2022)

Yazar, Yıl, Anabilim Dalı, Tez Türü	Amaç	Çalışmanın Tipi	Örneklem Sayısı	Araştırma Sonucu
Başer Akın, 2022 İç Hastalıkları Hemşireliği (Doktora Tezi)	Hemodiyaliz hastalarında Reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve kaşıntı üzerine etkisinin incelenmesi	Randomize Kontrollü Deney: 37 Deney Model ve tekrarlı ölçümler	Kontrollü Deney: 37 Kontrol:37	Reikin ağrı, yorgunluk ve kaşıntı semptomlarını azaltmada olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Şişman, 2022 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Abdominal cerrahi hastalarının anksiyete, korku, ağrı düzeyleri ve yaşam bulguları üzerinde Reikin etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.	Randomize Deney Model ve tekrarlı ölçümler	Kontrollü Deney:31 Sham Group:31 Kontrol:31	Reikin durumluk anksiyete, cerrahi korku, ağrı ve yaşam bulguları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bayülgen, 2022 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Araştırma, uzaktan Reikin hemodiyaliz uygulanan hastalarda yorgunluk ve konfor düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Tek kör Randomize paralel kontrollü Deney	Deney: 31 Kontrol:31	Reikin yorgunluğu azaltmada ve hasta konforunu artırmada etkili olduğu bulunmuştur.
Demir, 2022 Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi)	5-7 yaş aralığındaki pediatrik onkoloji hastalarına uygulanan Reikin ağrı, yaşam bulguları, oksijen saturasyonu (SpO2) ve yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Çift kör, ön test-son test, randomize kontrollü deney	Reiki grubu:22 Yalancı Reiki grubu:22 Kontrol grubu:22	Reikin ağrıyı azaltmada ve yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Keşer, 2021 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Üst gastrointestinal endoskopi işlemi yapılacak hastalara uygulanan Reiki ve aromaterapinin vital bulgular, oksijen saturasyonu ve kaygı düzeyine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.	Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deney	Deney 1 (Reiki):34 Deney 2: (Aromaterapi): 33 Kontrol:33	Reikin hastaların kaygı düzeylerini anlamlı şekilde düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Reikin hastaların vital bulgularında; solunum sayısının, nabız ve diyastolik kan basıncının ve kaygı düzeyinin azalmasında ve oksijen saturasyonunun artmasında etkili olduğu bulunmuştur.
Yeşil, 2021 Hemşirelik Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)	Reiki uygulamasının, menopoz dönemindeki kadınlarda görülen semptomlar üzerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.	Yarı deneysel Deney -Kontrol Gruplu tekrarlı ölçümler yapılmıştır.	Deney:24 Kontrol:24	Uzaktan Reiki uygulamasının, menopoz döneminde kadınlarda görülen somatik, psikolojik ve ürogenital şikâyetleri azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Taş, 2019 Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Dismenoreli adölesanlarda Reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve yaşam kalitesine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.	Randomize, tek kör deneysel	Deney: 38 Plasebo: 37	Çalışmanın sonucunda Reiki uygulamasının dismenoreli adölesanlarda ağrı ve yorgunluğa etkili olduğu ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir

Karaman, 2019 İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Reiki uygulamasının kemoterapi alan meme kanserli hastalarda yaşam kalitesi ve yorgunluk düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Ön-son test, kontrol gruplu ve yarı-deneysel	Deney: 35 Kontrol:35	Kemoterapi alan meme kanserli hastalara uygulanan Reiki'nin yaşam kalitesini artırdığı ve yorgunluk düzeyini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.
---	---	--	-------------------------	---

İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi (The Journal of Istanbul Rumeli University Health Sciences)

Cilt: 2, Sayı: 1, 2023

Özcan Yüce, 2019 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Reikinin kanser hastalarına bakım verenlerin stres düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Ön test-son test randomize kontrollü tek kör Derinlemesine görüşme yöntemi	Reiki:22 Sham Reiki:22	Reikinin bakım verenlerin streslerini azaltarak kan basıncı ve nabız hızını düzenlemede etkili olduğu; tükürük kortizol üzerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Anuş, 2019 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Laparoskopik kolesistektomi sonrası akupresür ve Reiki uygulamasının hastaların ağrı ve konfor düzeyine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.	Prospektif randomize kontrollü tek kör	Reiki:44 Akupresur: 44 Kontrol:44	Laparoskopik kolesistektomi sonrası hastalara uygulanan Reikinin ağrıyı azaltıp, konforu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Gökdere, 2018 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Fibromiyalji tanısı ile ağrı polikliniğinde takip edilen hastalarda Reiki dokunma terapisinin etkilerinin değerlendirilmesi	Kontrol Gruplu Deneysel	Deney: 25 Kontrol:25	Reiki uygulamasının Fibromiyaljili hastalarda ağrıyı azaltmaya, yaşam kalitesini artırmaya, durumluk ve sürekli kaygı düzeylerini azaltmaya, kan basıncını, nabız ve solunumu düzenlemede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Büyükbayram, 2018 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Onkoloji hastalarında Reiki ve yönlendirilmiş imgelem uygulamasının ağrı ve yorgunluk üzerine etkisi	Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel	Deney:60 Deney:60 Kontrol:60	Onkoloji hastalarına uygulanan Reiki uygulamasının ağrı ve yorgunluğu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Utli, 2018 Hemşirelik Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	Abdominal histerektomi ameliyatı geçiren kadınlarda Reiki ve sırt masajının ağrı üzerine etkisi.	Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel	Deney1: 34 Deney2:34 Kontrol:34	Abdominal histerektomi ameliyatı geçiren kadınlarda Reiki uygulamasının ağrı düzeyinin azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Anuş, 2014 Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi	Ameliyat öncesi Reiki uygulamasının hastaların kaygı düzeyine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.	Ön Test - Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel	Deney:105 Kontrol:105	Reiki uygulamasının ameliyat olacak hastaların kaygı düzeyini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan, 2013 İç Hastalıkları Hemşireliği (Doktora Tezi)	Huzurevinde kalan yaşlılarda Reikinin ağrı, yaşam kalitesi ve depresyon üzerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.	Randomize Kontrollü, Çift Körlü	Deney: 30 Yalancı Reiki grubu:30 Kontrol:30	Reiki alan yaşlı bireylerin ağrı, yaşam kalitesi ve depresyon durumlarının yalancı Reiki ve kontrol grubuna göre düzeldiği sonucuna ulaşılmıştır.
Sağkal, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı (Doktora Tezi)	2012 Sezaryen ameliyatı sonrası uygulanan Reiki dokunma terapisinin ağrı ve anksiyete üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.	Randomize Kontrollü ve Test-Son Test Modeli	Ön Deney:45 Kontrol:45	Sezaryen ameliyatı sonrası uygulanan Reiki dokunma terapisi ağrı, anksiyete ve solunum hızı değerlerini azaltmakta, ihtiyaç duyulan analjezik sayısını azaltmakta ve analjeziğe ihtiyaç duyulan süreyi uzatmaktadır.

Tablo 3. Tezlerde değerlendirilen semptom ve parametreler

Semptomlar	Tez sayısı	Sonuç
Ağrı	10	Ağrıyı düzeyi azalmıştır.
Yorgunluk	5	Yorgunluk azalmıştır.
Yaşam Bulguları	4	Yaşam bulguları üzerine olumlu etkisinin olduğu bulunmuştur.
Anksiyete-Kaygı	4	Anksiyete ve kaygıyı azalmıştır.
Yaşam Kalitesi	4	3 tezde yaşam kalitesini artmıştır, 1 tezde yaşam kalitesinde değişiklik olmamıştır.
Konfor	2	Konfor düzeyini artmıştır.
Korku	1	Cerrahi korku azalmıştır.
Stres	1	Stres azalmıştır.
Depresyon	1	Depresyon düzeyini azalmıştır.

Tablo 3'te tezlerde Reikin etkisinin değerlendirildiği semptom ve parametreler verilmiştir. Reikin ağrı üzerine etkisini değerlendiren on, yorgunluk üzerine beş, yaşam bulguları üzerine dört, anksiyete-kaygı üzerine dört, yaşam kalitesi üzerine dört, konfor üzerine iki, korku, stres ve depresyon üzerine birer tez olduğu saptanmıştır. Tezlerin çoğunluğunda Reikin değerlendirilen semptom ve parametreler üzerine olumlu yönde etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Tezlerde Reiki uygulanma süresi

Yazar, Yıl	Süre (dakika)
1. Başer Akın, 2022	30-40
2. Şişman, 2022	20-25
3. Bayülgen, 2022	36-40
4. Demir, 2022	20-30
5. Keşer, 2021	20
6. Yeşil, 2021	30
7. Taş, 2019	30-45
8. Karaman, 2019	42
9. Özcan Yüce, 2019	45
10. Anuş, 2019	28
11. Gökdere, 2018	30
12. Büyükbayram, 2018	25-30
13. Utli, 2018	20
14. Anuş, 2014	30
15. Erdoğan, 2013	45-60
16. Sağkal, 2012	30

Tablo 4 incelendiğinde, tezlerde Reikin minimum 20, maksimum 60 dakika uygulandığı belirlenmiştir.

3. Tartışma

İnsan vücudu, kendini onarmak, iyileştirmek ve yenilemek için farklı kaynaklardan yararlanabilen oldukça karmaşık denge sistemlerine sahiptir. Tarih boyunca, bakım ve tedavi uygulamalarında, farklı şifa sanatları geleneksel yöntemler ile entegre edilerek kullanılmıştır (Hajbaghery ve Mokhtari, 2018). Nitekim hemşireliğin felsefesinde de, bilimsel temel içinde holistik yaklaşım kullanarak hastaya estetik bakım hizmeti sunabilmek yer alır (Muslu ve Özsoy, 2017). Denge sistemlerinden biri olan ve tamamlayıcı-İntegratif tıp içinde bulunan Reiki, invazif olmayan ve maliyet etkin bir tedavi yöntemidir. Dünyada kronik rahatsızlıkların yönetiminde, palyatif bakım ünitelerinde, ağrı, yorgunluk, kaygı bozukluğu, depresyon ve yaşam bulguları gibi fizyolojik parametrelerde Reikin olumlu etkilerinin olduğu görülmüş ve günümüzde GETAT yöntemleri arasında yerini almıştır. Fakat tüm GETAT yöntemlerinde olduğu gibi, Reikin de mevcut literatürler ve yapılmış deneysel çalışmalar doğrultusunda açıklanmaya ihtiyacı bulunmaktadır. Bu sistematik araştırmada, Reikin farklı hastalık ve semptomlar üzerine etkisinin incelendiği hemşirelik tezlerinin, yöntem, bulgular ve sonuç değişkenleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, Tablo 1 incelendiğinde; deneysel desende Reiki uygulamasını içeren tezlerin büyük oranda doktora düzeyinde ve en fazla 2019 ve 2022 yıllarında yapıldığı izlenmektedir. Tamamlayıcı ve integratif tedavi yöntemlerini içeren bu tür çalışmaların, randomize kontrollü önson test, kontrol gruplu tek veya çift kör, deneysel ve yarı deneysel doktora düzeyinde gerçekleştirilmiş olması sonuçların kanıt düzeyini yükseltmekte ve uluslararası çalışmalar dahil, bu yöntemlerin hemşirelik bakım uygulamalarındaki entegrasyonunun tartışılabilirliğini artırmaktadır. Aynı tablo incelendiğinde, son yıllarda tamamlayıcı tıp uygulamalarına artan hasta talepleri doğrultusunda, hemşirelik araştırmalarının bütüncül tedavi yöntemleri üzerinde yoğunlaştığı da anlaşılmaktadır.

Reiki uygulamasında, terapötik dokunma da bulunmakta ve vücudun enerji merkezlerine dokunma yoluyla ruhun, bedenin ve zihnin farklı düzeylerde iyileşmesi sağlanmaktadır. Reiki bu yönüyle, bedenin sağlıklı kalmasını sağlayan ve evrensel enerji alanıyla fiziksel bedeni bağlantıda tutan eterik bedenin uyumu sayesinde hipofiz bezindeki sezgi merkezlerinin uyarılması temeline dayanmaktadır (Stein, 2015). Yapılan uluslararası çalışmalarda ağrıyı, yorgunluğu, stres, anksiyete, depresyon düzeyi, bulantıyı, kan basıncı ve nabızı azalttığı; genel konforu, iyilik halini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Topdemir 2021; Bat, 2021; Mackay ve vd, 2004). Nitekim bu sistematik araştırmada, Tablo 2 ve Tablo 3 incelendiğinde tezlerin çoğunluğunda Reiki uygulamasının araştırılan alanlarda belli oranlarda etkili sonuçlar verdiği görülmektedir.

Taramaya konu olan tezlerde, Reikin en fazla (10 tez) ağrı üzerine etkisinin araştırıldığı belirlenmiştir (Tablo 3). Gökdere (2018) fibromiyalji hastalarında, Akın (2022) hemodiyaliz hastalarında, Şişman (2022) abdominal cerrahi hastalarında, Demir (2022) 5-7 yaş aralığındaki pediatrik onkoloji hastalarında, Taş (2019) dismenoreli adölesanlarda, Anuş (2019) laparoskopik kolesistektomi hastalarında, Büyükbayram (2018) onkoloji hastalarında, Utli (2018) abdominal histerektomi ameliyatı geçiren kadınlarda, Erdoğan (2013) huzurevinde kalan yaşlılarda, Sağkal (2012) sezaryen ameliyatı sonrası dönemde; Reiki uygulamasının ağrıyı azaltmada olumlu etkilerinin olduğunu tez sonuçlarında belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan bir tezde, Reikin analjezik sayısını azaltma ve analjeziğe ihtiyaç duyulan süreyi uzatmada etkili olduğu görülmüştür (Tablo 2). Dismonoreli adölesanlar ile yapılan randomize kontrollü

bir çalışma, 37 kişilik Reiki, 38 kişilik plesebo grubu ile yapılmış, uygulama grubuna toplamda 7 seans Reiki uygulanmış ve Reiki sonrası adölesanların ağrı ve yorgunluklarının anlamlı düzeyde azaldığı saptanmıştır (Koçoğlu ve Zincir, 2021). Benzer bir sonuçla, fibromiyalji hastaları ile yapılan diğer bir çalışmada, terapötik dokunmanın diğer tamamlayıcı girişimler ile uygulandığı deney grubunda, semptom yönetiminin daha iyi sağlandığı bulunmuştur (Demirbağ ve Erci, 2012). Bu sonuçlardan farklı olarak, fibromiyalji hastaları ile yapılan deneysel bir diğer araştırmada, Reikin ağrı ve diğer semptomlar üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir (Assefi, Bogart, Goldberg ve Buchwald, 2008). Borman'ın çalışmasında farklı etyolojili nöropatik ağrılara 1-12 seans arasında 5-90 dakika sürelerle uygulanan dokunma tekniklerinde en etkili tekniğin Reiki olduğu ve dokunma seanslarının nöropatik ağrıyı düşük bir oranda azalttığı bildirilmiştir (Borman, 2009). Araştırmalar ve incelenen tezler doğrultusunda, çalışmalarda yöntem farklılıkları olsa da, Reikin ağrıyı azaltmada çoğunlukla etkili olabildiği görülmektedir.

Yorgunluk hastalarda sosyal, çalışma ve aile yaşamını ayrıca cinsel fonksiyonlarını etkileyerek yaşam kalitelerini düşürmektedir. İncelenen tezlerde, ağrıdan sonra Reikin etkisinin en fazla araştırıldığı diğer semptomun yorgunluk düzeyi olduğu belirlenmiştir. Tezlerde yaşam bulguları, anksiyete, kaygı ve yaşam kalitesi de araştırılan diğer sübjektif ve objektif bulgulardır (Tablo 2, Tablo 3). Demir ve ark.'nın yaptığı çalışmada, kemoterapi alan hastalara her akşam bir seansı 30 dk olan 5 seanslık, uzaktan Reiki uygulanmış, uygulama sonrasında ağrı şiddetinin, yorgunluğun ve anksiyetenin anlamlı düzeyde azaldığı saptanmıştır (Demir, Can ve Kelam, 2015). Onkoloji hastaları üzerinde yapılan tez araştırmasında, 60 hastaya Reiki, 60 hastaya yönlendirilmiş imgeleme ve 60 hasta kontrol grubuna alınmıştır. Araştırma sonucunda Reiki ve yönlendirilmiş imgeleme uygulanan grupların ağrı ve yorgunluk semptomlarında önemli azalmalar olduğu görülmüştür (Büyükbayram, 2018). Bayülgen'nin (2022) hemodiyaliz hastalarında Reikin yorgunluk ve konfor düzeyine etkisini araştırdıkları çalışmada, Başer Akın'nın (2022) yine hemodiyaliz hastalarında Reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve kaşıntı üzerine etkisini inceledikleri tez çalışmalarında; Reikin yorgunluğu azaltma ve diğer semptomlarda etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Dismenoreli adölesanlarda Reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve yaşam kalitesine etkisinin araştırıldığı Taş'ın (2019) çalışmasında, ayrıca Karaman'nın (2019) Reikin kemoterapi alan meme kanserli hastalarda yaşam kalitesi ve yorgunluk düzeyine etkisini incelediği tezde Reikin yorgunluğu azaltmadaki etkisi olumlu bulunmuştur. Randomize kontrollü bir diğer çalışmada, romatoid artritli hastalara uygulanan Reikin, el masajı grubuna göre ağrı ve yorgunluk üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir (Aslan ve Çetinkaya, 2022). Tezler ve literatürde yer alan çalışmalar doğrultusunda, Reikin yorgunluk üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Reikin beden ana merkezlerini kontrol eden başlıca 7 çakra bölgesi üzerine uygulanması, bu bölgelerin büyük sinir ağı ve endokrin bezlerinin birleşim yeri olması ve bu noktadaki enerji aktarımının salgı bezlerini aktive ederek iyileşmeyi sağlamanın hastalarda yorgunluğu azaltmada etkili olduğu düşünülmektedir (Sağkal Midilli, 2015).

Bu araştırmada, dört tezde reikin yaşam bulguları üzerine etkisi araştırılmıştır. Literatürde yetişkinler ile yapılmış birçok çalışmada reikin ağrıyı ve kaygıyı azalttığı, yaşam bulgularını olumlu etkilediği saptanmıştır (Shaybak ve diğ., 2017). Nitekim bu araştırma makalesinde, Demir ve Mutlu (2022), 5-7 yaş aralığındaki pediatrik onkoloji hastalarına

uygulanan reikin; ağrı, yaşam bulguları, oksijen satürasyonu (SpO₂) ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelendiği (22 deney), (22 kontrol) ve (22 yalancı reiki) uyguladığı çift kör çalışmada; Şşman'nın (2022) reikin abdominal cerrahi hastalarında anksiyete, korku, ağrı düzeyleri ve yaşam bulguları üzerine etkisini araştırdığı (31 deney), (31 kontrol), (31 sham grup) gruplarının yer aldığı çalışmada; Keşer'in (2021), üst gastrointestinal sistem endoskopisi yapılan hastalara endoskopi öncesi uygulanan reikin solunum sayısı, nabız sayısı, diyastolik kan basıncı, parsiyel oksijen basıncına etkisini incelendiği çalışmada; Özcan Yüce'nin (2019) kemoterapi hastalarına bakım verenlere uygulanan reikin, stres, kan basıncı ve nabız hızına etkisinin araştırıldığı tezde diğer semptomlarla birlikte yaşam bulgularında da anlamlı iyileşmeler gözlemlendiği bildirilmiştir (Tablo 2; Tablo 3). Benzer sonuçla Baldwin ve ark.'ları, diz protezi operasyonu olan hastalarda reikin ağrı, stres, anksiyete düzeyleri ve kan basıncı üzerindeki etkilerini inceledikleri randomize ve kör protokol olarak tasarlanan çalışmalarında, Reiki, Sham Reiki ve standart bakım alan gruptan yalnızca Reiki grubunun kan basıncında ve solunum hızında anlamlı düşüşler olduğu tespit edilmiştir (Baldwin ve vd., 2017). Reikin kan basıncı, kalp atım hızı, vücut sıcaklığı ve stres düzeyine etkisinin incelendiği randomize kontrollü, çift kör bir deneysel çalışmada, reiki uygulanan grubun kalp atım hızı, sistolik kan basıncı ve vücut sıcaklığının azaldığı gözlemlenmiştir (Bat, 2021).

Reiki terapisi ile vücut enerjisinin dengelenmesi gevşeme sürecini başlatarak, bağışıklık sistemini güçlendiren ve iyileşmeyi hızlandıran bir dizi fizyolojik olayı tetiklemektedir (Bondi, Morgan ve Fowler, 2021). Literatürden elde edilen sonuçlar doğrultusunda; reikin yaşam bulguları, stres, kaygı, yorgunluk, depresyon ve diğer semptomlar üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle hastaların aynı zamanda yaşam kalitelerini de dolaylı olarak artırdığına inanılmaktadır. Karaman'nın (2019) yaptığı tez çalışmada kemoterapi alan meme kanserli hastalara uygulanan Reikin yaşam kalitesini artırdığı ve yorgunluk düzeyini azalttığı sonucu bu durumu açıklar niteliktedir. Aynı sonuçla; pediatrik onkoloji hastalarına uygulanan reikin ağrıyı azaltmada ve yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Demir, 2022). Ancak Koçoğlu ve Zincir (2021) 14-18 yaş dismenoreli adölesanlara uygulanan Reikin, yaşam kalitesini yükseltse de anlamlı etki oluşturmadığını saptamıştır (Koçoğlu ve Zincir, 2021). Hasta grupları, reikide kullanılan yöntem ve sürelerine göre araştırmalarda farklı sonuçlarla karşılaştığı görülmektedir. Literatürde reikin uygulama süresi ile ilgili kesin bir bilgiye rastlanamamıştır. Çakra bölgelerindeki reiki verme uygulamaları, 14 hareket ile sırayla minimum 3 ortalama 42 dakika boyunca yapılabildiği bildirilmektedir. İncelemeye alınan tezlerde ise, minimum 20dk, maksimum 60 dk uygulandığı görülmüştür (Tablo 4). Tezlerde reikin ortalama 20-40 dakika arasında uygulandığı anlaşılmaktadır. Geleneksel Usui Reiki terapisinin ise 45 ile 90 dakika arasında uygulanabildiği belirtilmektedir (Nielsen-Anderson, 2000).

4. Sonuç ve Öneriler

Bu sistematik araştırmada; reiki uygulamasının ucuz, güvenli, etkili ve kolay uygulanabilir bir GETAT yöntemi olduğu, başta ağrı, yorgunluk ve yaşam bulguları olmak üzere kaygı, depresyon ve korku gibi emosyonel durum ve semptomlar üzerine olumlu etkilerinin

olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde reikiyi konu alan hemşirelik yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının, randomize kontrollü ön test-son test niteliğinde genellikle tek kör yapıldığı, pozitif kontrol grubu, negatif kontrol grubu ve plasebo kontrol gruplarından en çok negatif kontrol grubuna yer verildiği saptanmıştır. Araştırma sonuçlarının büyük oranda uluslararası çalışmalara yakın olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar etkili olmakla birlikte, daha fazla araştırmacı ve geniş gruplar ile randomize kontrollü çift kör olarak tasarlanması, pozitif kontrol grubu ve plasebo kontrol grubuna yer verilmesi, çalışmaların kanıt düzeyinin artmasına yardımcı olacaktır.

Hemşirelik lisans, yüksek lisans ve klinik hizmet içi eğitim programlarına GETAT yöntemlerinin eklenmesi, hemşirelerin reiki ve benzeri non-farmakolojik tedavi yöntemlerinde kendilerini geliştirmeleri ve uygulayıcı olmaları konusunda desteklenmeleri önerilir.

Kaynakça

- Anuş Topdemir, E.(2019). “Laparoskopik kolesistektomi sonrası akupresür ve reiki uygulamasının hastaların ağrı ve konfor düzeyine etkisi”, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Malatya.
- Anuş, E. (2014). “Ameliyat öncesi reiki uygulamasının hastaların kaygı düzeyine etkisi”, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Malatya.
- Aslan, K. S., & Çetinkaya, F. (2023). “The effects of Reiki and hand massage on pain and fatigue in patients with rheumatoid arthritis”, *EXPLORE*, 19(2): 251-255.
- Assefi, N., Bogart, A., Goldberg, J., & Buchwald, D. (2008). “Reiki for the treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial”, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(9): 1115-1122.
- Atan, G. (2018). “Kronik Hastalık Yönetiminde Tamamlayıcı ve Alternatif Tedavi Kullanımı ve Hemşirenin Rolü”, *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2): 21-24.
- Baldwin, A. L., Vitale, A., Brownell, E., Kryak, E., & Rand, W. (2017). “Effects of Reiki on pain, anxiety, and blood pressure in patients undergoing knee replacement: A pilot study”, *Holistic nursing practice*, 31(2): 80-89.
- Başer Akın, E. (2022). “Hemodiyaliz hastalarında reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve kaşıntı üzerine etkisinin incelenmesi”, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Sivas.
- Bat, N. (2021). “The effects of reiki on heart rate, blood pressure, body temperature, and stress levels: A pilot randomized, double-blinded, and placebo-controlled study”, *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 43: 101328.
- Bondi, A., Morgan, T., & Fowler, S. B. (2021). “Effects of reiki on pain and anxiety in women hospitalized for obstetrical-and gynecological-related conditions”, *Journal of Holistic Nursing*, 39(1): 58-65.
- Borman, P. (2009). “Nöropatik Ağrı Tedavisinde Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp Yöntemleri The

Complementary and Alternative Medicine Methods in the Treatment of Neuropathic Pain”, *FTR Bilim Dergisi*, 12: 151–156.

Bülbül, İ. (2016). Reiki İlahi Aydınlanma. 1. Baskı. İstanbul, Melisa Matbaacılık.

Büyükbayram, Z. (2018). “Onkoloji hastalarında reiki ve yönlendirilmiş imgelem uygulamasının ağrı ve yorgunluk üzerine etkisi”, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Malatya.

Coakley, A. B., & Barron, A. M. (2012). “Energy therapies in oncology nursing”, In *Seminars in oncology nursing*, 28 (1): 55-63.

Decker, G. M., & Potter, P. (2003). “What are the distinctions between Reiki and therapeutic touch?”, *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 7(1): 89–91.

Demir, D. (2022). “Pediatrik onkoloji hastalarına uygulanan Reiki terapisinin ağrı, yaşam bulguları ve yaşam kalitesi üzerine etkisi”, İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), İstanbul.

Demir, M., & Can, G. (2013). “Reiki”, *Sağlıkla Dergisi*, 2: 56-57.

Demir, M., Can, G., Kelam, A. (2015). “Effects of distant reiki on pain, anxiety and fatigue in diabetes”, *Acta Medica Alanya*, 1 (2):49-53.

Demirbag, B., & Erci, B. (2014). “The effects of sleep and touch therapy accompanied by music and aromatherapy on the impact level of fibromyalgia, fatigue and sleep quality in fibromyalgia patients”, *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 13(1): 44-53.

Erdoğan, Z. (2013). “Huzurevinde kalan yaşlılarda reikin ağrı, yaşam kalitesi ve depresyon üzerine etkisi”, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), İstanbul.

Erdoğan, Z., & Çınar, S. (2011). “Reiki: Eski bir iyileştirme sanatı-modern hemşirelik uygulaması”, *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi*, (2): 86-91.

Gallo, R. (2003). “Reiki: a supportive therapy in nursing practice and self-care for nurses”, *The Journal of the New York State Nurses' Association*, 34(1): 9-13.

Gökdere Çınar, H. (2018). “Fibromiyalji tanısı ile ağrı polikliniğinde takip edilen hastalarda reiki dokunma terapisinin etkilerinin değerlendirilmesi”, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), İstanbul.

Gupta, M.K. (2009). Healing Through Reiki , 6. Baskı, Çeviri: Bilim Teknik Çeviri Grubu, Reiki ve Sağlığımız., Bilim Teknik Yayınevi, 1-14, İstanbul.

Hajbageri, M. A., & Mokhtari, R. (2018). “Complementary and alternative medicine and holistic nursing care: the necessity for curriculum revision”, *Journal of Complementary Medicine & Alternative Healthcare*, 5(4):13-14.

Hemşirelik Yönetmeliği. (2016). T.C. Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü Mevzuat Bilgi Sistemi.

Jackson, E., Kelley, M., McNeil, P., Meyer, E., Schlegel, L., & Eaton, M. (2008). "Does therapeutic touch help reduce pain and anxiety in patients with cancer?", *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 12(1): 113-120.

Karaman, S. (2019). "Reiki uygulamasının kemoterapi alan meme kanserli hastalarda yaşam kalitesi ve yorgunluk düzeyine etkisi", Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Erzurum.

Keşer, E. (2021). "Üst gastrointestinal endoskopi işlemi yapılan hastalara uygulanan reiki ve aromaterapinin vital bulgular, oksijen saturasyonu ve kaygı düzeyine etkisi", Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Gaziantep.

Koçoğlu, F., Zincir, H. (2021). "The Effect of Reiki on Pain, Fatigue, and Quality of Life in Adolescents With Dysmenorrhea", *Holistic nursing practice*, 35(6): 306-314.

Kurebayashi, L. F. S., Turrini, R. N. T., Souza, T. P. B. D., Takiguchi, R. S., Kuba, G., & Nagumo, M. T. (2016). "Massage and Reiki used to reduce stress and anxiety: Randomized Clinical Trial", *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24: 1-8.

Lübeck, W., Petter, F. A., Rand, W. L., & Grimm, C. M. (2001). The spirit of reiki: The complete handbook of the reiki system: From tradition to the present: Fundamental, lines of transmission, original writings, mastery, symbols, treatments, reiki as a spiritual path in life, and much more. Twin Lakes, WI: Lotus Press.

Mackay, N., Hansen, S., & McFarlane, O. (2004). "Autonomic nervous system changes during Reiki treatment: a preliminary study", *Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 10(6): 1077-1081.

Meland, B. (2009). "Effects of Reiki on pain and anxiety in the elderly diagnosed with dementia: A series of case reports", *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 15(4): 56-57.

Miles, P., & True, G. (2003). "Reiki--review of a biofield therapy history, theory, practice, and research", *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 9(2): 62-67.

Muslu, L., Özsoy, S.A. (2017). "Hemşirelik, Estetik ve Sanat", *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 14 (4): 287-291.

Nield-Anderson, L., & Ameling, A. (2000). "The empowering nature of Reiki as a complementary therapy", *Holistic Nursing Practice*, 14(3): 21-29.

Özcan Yüce, Ö. (2019). "Kanser hastalarına bakım verenlere uygulanan reikin stres düzeyine etkisi", Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Kayseri.

Özcan Yüce, U., Atik, D., Karatepe, H., Erdoğan, Z., Albayrak Çoşar, A. (2017). "Reiki ve diyabet", *Acta Medica Alanya*, 1(2), 103-107.

- Pocotte, S. L., & Salvador, D. (2008). "Reiki as a rehabilitative nursing intervention for pain management: a case study", *Rehabilitation Nursing Journal*, 33(6): 231-232.
- Sağkal, T. (2012). "Sezaryen ameliyatı sonrası uygulanan reiki dokunma terapisinin ağrı ve anksiyete üzerine etkisi", Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), İzmir.
- Sağkal-Midilli, T. (2015). Sezaryen ameliyatı sonrası gelişen ağrıda Reiki uygulaması. İçinde: Kanıta dayalı rehberleriyle tamamlayıcı ve destekleyici uygulamalar. Başer M, Taşçı S (Ed.). Akademisyen tıp kitabevi, Ankara, 169-178.
- Sağlık Bakanlığı, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliği. (2014). Resmi Gazete Tarihi: 27.10.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29158.
- Shaybak, E., Abdollahimohammad, A., Rahnama, M., Masinaeinezhad, N., Azadi-Ahmadabadi, C., & Firouzkohi, M. (2017). "The effect of reiki energy healing on CABG postoperative chest pain caused by coughing and deep breathing", *Indian J Public Health Res Dev*, 8(2): 305-310.
- Stein D. (2015). Essential reiki a complete guide to an ancient healing Art. Çeviri: Ertüzün S. Bir Şifa Sanatı Kılavuzu Reiki Esasları, 5. Baskı. İstanbul, Arıtan Yayınevi: 16-61.
- Şişman, H. (2022). "Reikinin abdominal cerrahi hastalarının anksiyete, korku, ağrı ve yaşam bulguları üzerine etkisi", Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Adana.
- Taş, F. (2019). "Dismenoreli adölesanlarda reiki uygulamasının ağrı, yorgunluk ve yaşam kalitesine etkisi", Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Kayseri.
- Topdemir, E. A., Saritas, S. (2021). "The effect of Acupressure and Reiki application on Patient's pain and comfort level after laparoscopic cholecystectomy: A randomized controlled trial", *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 43: 101385.
- Utli, H. (2018). "Abdominal histerektomi ameliyatı geçiren kadınlarda reiki ve sırt masajının ağrı üzerine etkisi", İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Malatya.
- Yeşil Bayülgen, M. (2022). "Hemodiyaliz hastalarında reikin yorgunluk ve konfor düzeyine etkisi", Mersin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Mersin.
- Yeşil, F.M. (2021). "Reiki uygulamasının menopoz semptomlarına etkisi", Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Mersin.
- Yüce, U. Ö., Taşçı, S. (2020). "Bakım Verici Stresi ve Reiki Enerji Terapisi", *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 12(1): 158-165.

SPORCULARDA KETOJENİK DİYETLER

Beyza MENDES ¹

Gönderim Tarihi: 03.10.2022 Kabul Tarihi: 21.02.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Mendes, B. (2023) "Sporcularda Ketojenik Diyetler" İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 75-81.

Özet

Karbonhidrat alımını önemli ölçüde kısıtlayan bir diyet olan ketojenik diyet (KD) ilgi son zamanlarda oldukça artmıştır. Ketojenik diyet yağ kütlesi kaybını azalttığı için sporcular arasında da son zamanlarda popüler hale gelmiştir. Diyetin amacı, vücutta enerji kaynağı olarak yağları kullanması sonucu keton cisimlerinin ortaya çıkmasına yol açarak egzersiz performansı için yakıt kaynaklarının devamlılığını sağlamaktır. Ancak bu durum serum makro besin ögesi değerlerini değiştirerek kardiyovasküler hastalık risklerini artırabilir. Ayrıca kemik sağlığını olumsuz etkileyebilir. Bunların aksine, KD uygulayan sporcularda kas ağrısının gecikmesi, gastrointestinal şikayetlerin azalması gibi olumlu etkileri de bulunmaktadır. Bu çalışmada, sporcularda ketojenik diyetin etkileri tartışılmıştır. Sporcular üzerinde KD ile ilgili yapılan çalışmalar yetersiz olduğundan bu konu hakkında daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Dayanıklılık egzersizi, ketojenik diyet, keton cisimleri, sporcu.

KETOGENIC DIETS IN ATHLETES Abstract

Interest in the ketogenic diet (KD), which is a diet that significantly restricts carbohydrate intake, has recently increased. The ketogenic diet has recently become popular among athletes as it reduces the loss of fat mass. The purpose of the diet is to provide the continuity of fuel sources for exercise performance by leading to the emergence of ketone bodies as a result of the use of fats as an energy source in the body. However, this may increase the risks of cardiovascular disease by changing the serum macro and micronutrient values. It can also negatively affect bone health. On the contrary, there are positive effects such as delaying muscle pain and reducing gastrointestinal complaints in athletes who apply KD. In this study, the effects of the ketogenic diet on athletes were discussed. Since studies KD on athletes are insufficient, more research is needed on this subject. **Keywords:** Endurance exercise, ketogenic diet, ketone bodies, athlete.

¹

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul.
email: bmendes@bezmialem.edu.tr. ORCID ID: 0000-0002-4182-1273

Giriş

Sporcular, vücut yağ ağırlığını kısa sürede azaltarak kas kütlelerinin artırılması ve egzersiz performansının iyileştirilmesi için değişik diyet müdahaleleri uygulamaktadır. KD

özellikle son zamanlarda yağın enerji için kullanılmasını desteklediği için diyeti uygulayan bireyler arasında popüler hale gelmiştir. Popüler hale gelen diyet sporcular tarafından da uygulanmaya başlamıştır (Valenzuela, 2020).

Ketojenik diyetler epilepsi hastalığının tedavisinde kullanılan, yüksek yağ (%80) ve yeterli protein (%15) içeriğine sahip olan bir beslenme yaklaşımıdır. Ancak metabolik ihtiyaçlar için yetersiz karbonhidrat (%5) düzeylerinden oluştuğu için vücudu yağ kullanmaya zorlar (Moscatelli, 2020). Vücudun öncelikli enerji kaynağı karbonhidratlardır. Ketojenik diyetle yeterli miktarda karbonhidrat bulunmadığından enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere yağ asitlerinden keton cisimleri üretilir. Diğer bir ifade ile beta oksidasyon yoluyla Asetil CoA'dan keton cisimlerinin (β -hidroksibütirat, asetoasetat ve aseton) oluşumu gerçekleşir (Harvey, 2019). Bu diyetin uygulanmasının amacı düşük karbonhidrat ve yüksek yağ içeriği sayesinde yağ oksidasyonunu uyararak yağ yakımını teşvik etmektir (Valenzuela, 2020).

Klasik KD (4:1) süt çocukları, ergenler gibi protein gereksinimi yüksek olanlarda, diyetin oluşturduğu yan etkiler ve diyetin uygulanmasının zor olması gibi nedenlerden dolayı 3:1 ya da 2:1 gibi daha düşük oranları, Modifiye Atkins, Düşük Glisemik İndeksli Ketojenik Diyetler kullanılmaktadır (Moscatelli, 2020).

1. Egzersiz Sırasında Metabolizmaya Genel Bakış

Fiziksel aktivite, istirahat enerji harcamasına göre enerji gereksinimlerinde önemli bir artışla sonuçlanan iskelet kaslarının kasılması ile üretilen herhangi bir vücut hareketi olarak tanımlanabilir (Khodabakhshi, 2020). Fiziksel aktivite sırasında, kaslar aktif kasılmalarını fosfajen (anaerobik alaktasit), laktik asit (anaerobik laktasit) ve aerobik sistem olmak üzere üç ana yolak üzerinden kullanılmaktadır. Bunun amacı, kasılma süresi boyunca ATP kullanılabilirliğini sağlamaktır. Hangi yolun kullanılacağı ise egzersizin süresi ve yoğunluğuna bağlıdır (Raimondo, 2021).

Kasların enerji gereksinimlerine ilk yanıt veren anahtar mekanizmalar; hücrede depolanmış ve hazırda tek kullanımlık ATP'dir (Harvey, 2019). Anaerobik egzersizde, hepatik ve kas glikojen deposundan elde edilen sınırlı miktarda olan karbonhidratın aerobik olmayan parçalanmasıyla, pirüvik aside dönüşerek enerji elde edilir (McSwiney, 2019).

Aerobik egzersizin süresi anaerobik egzersize göre uzun olduğundan glikojen depoları kısa sürede tükenir. Karaciğer, glikojenoliz yoluyla kan glukoz seviyelerinin korunmasında birincil role sahiptir (Harvey, 2019). Ketojenik diyet karbonhidrat tüketimini önemli ölçüde

azaldığından dolayı (20-50 g/gün'ün altında) birkaç gün içinde, merkezi sinir sistemine (MSS) glikoz sağlanması için glikoz rezervleri yetersiz hale gelir (Murphy, 2019). MSS, yağ asitlerini enerji kaynağı olarak kullanamadığından, 3-4 günlük karbonhidrat kısıtlamasından sonra, MSS alternatif bir enerji kaynağı olarak ketonları kullanmak zorunda kalır. Keton cisimleri yağların parçalanmasıyla üretildiğinden, ketozisin varlığı yağ kaybının bir göstergesidir (Shilpa, 2018).

1.1. Aerobik Dayanıklılık Egzersizinin Etkileri

Aerobik egzersizler, tempolu yürüyüş, yüzme, bisiklet sürme gibi orta yoğunluklu tempo ile uzun süre boyunca yapılan aktivitelerdir (Barkell, 2022). Yağ asitlerinin oksidatif metabolizmaya katkısı, egzersiz yoğunluğu ve süresine göre değişmektedir. Düşük ila orta şiddette egzersiz sırasında, ekzojen yağ asitlerinin oksidasyonu önemli bir enerji kaynağıdır. Orta şiddette egzersiz sırasında, egzersiz süresi uzadıkça yağ asitlerinin oksidatif metabolizmaya katkısı artar (Harvey, 2019). KD, yakıt olarak karbonhidratlar yerine yağ kullanımını teşvik ederek, özellikle aerobik dayanıklılık egzersizi için avantajlı olabilir (Raimondo, 2021). İskelet kası ve karaciğerdeki glikojen depoları sınırlıdır. Ancak yağ dokusundan gelen yağ asitleri, sabit bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. KD'den gelen keton cisimleri de dayanıklılık egzersizini devamlılığı için alternatif veya ek bir yakıt kaynağı olabilir (Harvey, 2019).

1.2. Anaerobik Egzersiz Üzerine Etkileri

Anaerobik egzersizler, ağırlık kaldırma, sprint ve zıplama gibi 2 dakikadan az süren yüksek yoğunluklu, düşük süreli bir egzersizlerdir. Enerji ihtiyacı, iskelet kası glikojenine yüksek oranda bağımlı olan fosfajen sistemi ve laktik asit sistemi tarafından karşılanır (Harvey, 2019). Anaerobik egzersizden sonra toparlanma sürecinde karbonhidrat depolarının yenilenmesi ve kasların onarılması için ihtiyaç duyulan protein sentezini desteklemek için esansiyel amino asitlerin yeterli tüketimi önemlidir. Yapılan çalışmalar, ketojenik diyetle yüksek karbonhidratlı diyetlerin anaerobik egzersizlerin yorgunluğunun geçmesi, glikojen depolarının yeniden dolması ve egzersiz sonrası toparlanma için daha etkili olduğunu göstermektedir (McSwiney, 2019).

2. Ketojenik Diyetin Avantajları

Ketojenik diyetle 3-4 haftalık adaptasyondan sonra orta (%46-63 VO_{2max}) ve şiddetli yoğunlukta (%64-90 VO_{2max}) dayanıklılık egzersizinin sürdürülmesi ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir. Ayrıca adaptasyondan sonra orta ila şiddetli yoğunlukta egzersizlerin şiddetinde

ve performansında herhangi bir azalma yaşanmadığı görülmüştür. Uzmanların karbonhidrat kısıtlı diyeti önermelerinin diğer bir nedeni, antrenman ve müsabaka sırasında eksojen enerji gereksinimlerinde azalma, kas ağrısı ve gastrointestinal şikayetlerin insidansının azalması bulunmaktadır (McSwiney, 2019).

Ketojenik diyetteki karbonhidrat kısıtlamasından kaynaklanan glikoz yoksunluğu nedeniyle, yağ dokusunun lipolizinden gelen yüksek serum yağ asitlerinden keton cisimleri üretebilir. Yağ dokusundan gelen yağ sabit bir enerji kaynağı olarak kabul edildiğinde ve keton cisimlerinin dayanıklılık egzersizini sürdürmek için alternatif veya tamamlayıcı bir yakıt kaynağı olarak düşünülebilir. Yapılan çalışmalar, KD karbonhidratlardan ziyade enerji kaynağı olarak hem yağ kullanması hem de keton cisimlerinin üretimini teşvik ettiğinden dolayı orta ve uzun süreli dayanıklılık egzersizlerdeki oksidatif metabolik süreçler için avantajlı olabileceğini göstermektedir (Kang, 2020; Raimondo, 2021). Ancak, diyet ketozu, son on yılda güçlü bir inflamasyon modülatörü olarak ortaya çıkmıştır. Böyle olumsuz bir etkisinin olması sporcuların genel sağlığında ve performansında aşağı yönde etkiye sahip olabilir. Bu durum deneysel ortamlardaki sporcularda henüz kapsamlı bir şekilde incelenmemiştir (McSwiney, 2019).

3. Ketojenik Diyetin Dezavantajları

Elit dayanıklılık sporcularında 3,5 haftalık ketojenik diyetten sonra karbonhidratlı beslenme ve sonrasında kemik belirteçleriyle ilgili etkileşimleri araştırılmıştır (Heikura, 2020). Elit dayanıklılık sporcularında 3,5 haftalık diyetin, istirahatte ve uzun süreli yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında kemik modelleme/yeniden şekillenme belirteçleri üzerinde olumsuz etkileri olduğu bulunmuştur. Ayrıca, karbonhidrat mevcudiyetinin akut restorasyonu ile yalnızca kısmi iyileşme olduğu gözlenmiştir. Kemirgenler üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda da kemik mineral içeriğinde ve kemik yoğunluğunda azalmalara neden olarak kemik sağlığını olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Sağlık ve performans üzerinde önemli sonuçları olan kemik mineral yoğunluğu ve kemik gücü açısından zararlı olabilir (Harvey, 2019). Ketojenik diyetin uzun vadeli sonuçları göz önüne alındığında sporcularda zayıf kemik sağlığına bağlı yaralanma riskinde artış beklenebilir. Kemik metabolizmasındaki olumsuz etkileri hakkında daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır (Heikura, 2020).

Sekiz antrenmanlı erkek dayanıklılık atletlerinde randomize, tekrarlanan ölçümler ile yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, 31 günlük keto adaptasyonunun ortalama submaksimal egzersiz kapasitesini koruyabilmelerine rağmen keto adaptasyonundan sonra bireysel düzeyde

dayanıklılık azalması riskinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (Shaw, 2019). Yapılan çeşitli çalışmalar, ketojenik diyet ile ilgili kısa vadeli ve uzun vadeli potansiyel olumsuz etkilere işaret etmektedir. Ketojenik diyetlerin kısa vadeli yan etkilerinden biri, genellikle "keto-indüksiyon" veya "keto-adaptasyon" olarak da adlandırılan "keto grip" tir. Bu durum ketojenik adaptasyonun normal bir parçasıdır. Bazı yan etkiler günler veya haftalar içinde düzelirken, diğerlerinin aylar hatta yıllar sürebilmektedir (Tzur, 2020). Geçici semptomları genellikle ketojenik diyetin ilk birkaç haftasında ortaya çıkmakta ve ağırlıklı olarak baş ağrısı, kabızlık, ishal, ağız kokusu, mide bulantısı, ağrı ve yorgunluktur (DurkalecMichalski, 2019). Bugüne kadar keto gripinin ortaya çıkış nedeni tam olarak açıklanmamış ve bu duruma çok az değinilmiştir. Kalori alımı çok düşük olduğunda veya diyet özellikle uzun ve tekrarlayan toplam açlık dönemlerini içerdiğinde keto gripinin ortaya çıkma riskinin daha yüksek olduğu bildirilmekte ve nedene ilişkin ana hipotez, idrarda artan sodyum, potasyum elektrolitleridir. Düşük insülin düzeyine yanıt olarak su kaybı ve beyin için değişen glukoz biyoyararlanımıdır (Raimondo, 2021). KD'nin ilk haftaları ve aylarında, çeşitli fizyolojik ve metabolik etki meydana gelir. Bunlardan bazıları, fizyolojik kan glikoz seviyelerini korumak için karaciğer glikojen depolarında bir azalmaya bağlı olarak azalan insülin seviyelerine yol açar (Durkalec-Michalski, 2019). Keton cisimlerinin, glukoneojenik substratlardan daha fazla katkı ile beyin için yakıt sağlayacağı öne sürülmüştür. Yapılan çalışmalarda, 8 aydan sonra KD uygulayan sporcuların, egzersiz sırasında glukoz sentezinde artış görülmüştür. Ancak azaltılmış diyet, karbonhidrat durumunu telafi etmeyerek tüm vücut substrat kullanımını değiştirerek adapte olmasını sağladığı bulunmuştur. Bu nedenle, deneysel ve deneysel olmayan kanıtlar, KD tüketen dayanıklılık atletlerinde glukoz mevcudiyeti yoluyla dayanıklılık performansının sınırlı kaldığını göstermektedir (Webster, 2016).

KD genellikle en az 2-3 hafta ile 6-12 ay arasında takip edilmelidir. KD'nin aşırı uzun bir süre boyunca (altı aydan fazla) devam ettirilmesi, çok yakın gözetim ve periyodik klinik yeniden değerlendirme olmadıkça genellikle önerilmemektedir (Joshi, 2019). Kısa ile orta vadede (üç ile altı ay) lipid profilini kontrol etmeye yardımcı olarak obeziteye karşı verilerin yetersiz olmasına rağmen, kilo, beden kütle indeksi (BKİ) ve yağ kütlelerinde önemli bir azalmaya yol açmıştır (Lee, 2021). Uzamış KD ile bağlantılı bir başka olumsuz metabolik düzensizlik, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol seviyelerinde önemli bir artıştır. Bu bulgu, KD'nin neden olduğu endotelial disfonksiyon ve diyetin uzun dönemleri sırasında ve sonrasında genel kardiyovasküler sağlıkla ilgili diğer sorunlardır. Bu bağlamda, bir KD'nin

kardiyovasküler sağlık üzerindeki genel etkisinin sadece karbonhidrat alımının miktarına ve türüne değil, aynı zamanda alınan proteinlerin türü de önemlidir. Yapılan bir çalışmada, hayvansal bazlı, düşük karbonhidratlı bir diyetin aksine sebze bazlı bir diyetin tüketilmesinin ve daha düşük KVH mortalitesi riski ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle, KD'nin LDL düzeyi üzerindeki olası olumsuz etkilerinin, sadece diyetle değil, diyetle alınan yağın ve proteinin türüne de bağlıdır (Raimondo, 2021). KD'in potansiyel faydalarına rağmen, çeşitli endişeler devam etmektedir. KD'nin karaciğer yağlanması, glukoz homeostazı ve dislipidemi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar halen tartışmalıdır (Harvey, 2019).

4. Sonuç

Sporcular tarafından yapılan bu tür diyet değişikliklerinin uzun vadeli etkileri bilinmemektedir. Bu nedenle sporcular uyguladıkları diyetlerin sağlıklarını koruma ve performansları üzerindeki olumlu ve olumsuz bütün etkileri iyi bir şekilde bilmeleri önemlidir. Ketojenik diyet aerobik egzersizlerde keton cisimlerin vücut metabolizmasındaki etkilerini desteklese de uzun vade de sağlık üzerine olumsuz etkilerini olduğunu unutmamak gerekmektedir. Ketojenik diyet yapan sporcular üzerine yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olması bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Kaynakça

- Barkell, J. F. (2022). The Effects of a Low Carb High Fat or Ketogenic Diet on Athletic Performance. *Journal of Physical Fitness, Medicine & Treatment in Sports*.
- Durkalec-Michalski, K. N. (2019). Effect of a four-week ketogenic diet on exercise metabolism in CrossFit-trained athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 16(1), 16*. <https://doi.org/10.1186/s12970-01>.
- Harvey, K. L. (2019). Ketogenic Diets and Exercise Performance. *Nutrients, 11, 2296*; [doi:10.3390/nu11102296](https://doi.org/10.3390/nu11102296), 1-16.
- Heikura, I. A.-L. (2020). A Short-Term Ketogenic Diet Impairs Markers of Bone Health in Response to Exercise. *Front. Endocrinol.*
- Joshi, S. O. (2019). The Ketogenic Diet for Obesity and Diabetes—Enthusiasm Outpaces Evidence. *JAMA Internal Medicine, 179(9)*, <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.263>. 1163–1164.
- Kang, J. R. (2020). Ergogenic Properties of Ketogenic Diets in Normal-Weight Individuals: A Systematic Review. *Journal of the American College of Nutrition, 39(7)*, <https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1811111>, 665–675.

Khodabakhshi, A. S. (2020). Does a ketogenic diet have beneficial effects on quality of life, physical activity or biomarkers in patients with breast cancer: a randomized controlled clinical trial. *Nutrition Journal*, 19(1), 87. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00596-y>.

Lee, H. S. (2021). Influences of Ketogenic Diet on Body Fat Percentage, Respiratory Exchange Rate, and Total Cholesterol in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6) <https://doi.org/10.3390/ijerph18062912>.

McSwiney, F. T. (2019). Impact Of Ketogenic Diet On Athletes: Current Insights. *Open Access J Sports Med.*,10, 171–183.

Moscatelli, F. V. (2020). Ketogenic Diet and Sport Performance. *Sport Mont*, 18(1),DOI: 10.26773/smj.200216, 91-94 .

Murphy, E. A. (2019). A ketogenic diet for reducing obesity and maintaining capacity for physical activity: hype or hope? . *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*,22(4). <https://journals.lww.com/coclinicalnutrition/Fulltext>.

Raimondo, D. D. (2021). Ketogenic Diet, Physical Activity, and Hypertension—A. *Nutrients*, 1-14.

Shaw, D. M. (2019). Effect of a Ketogenic Diet on Submaximal Exercise Capacity and Efficiency in Runners. *Med Sci Sports Exerc*, 2135-2146.

Shilpa, J. M. (2018). Ketogenic diets: Boon or bane? . *The Indian Journal of Medical Research*, 148(3), https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1666_18 ., 251-3.

Tzur, A. &. (2020). The Ketogenic Diet for Bodybuilders and Physique Athletes. *Strength & Conditioning Journal*, 42(5). https://journals.lww.com/nscascj/Fulltext/2020/10000/The_Ketogenic_Diet_for_Bodybuilders_and_Physique.13.aspx .

Valenzuela, P. L.-G. (2020). Update on the Acute Effects of Ketone Supplements in Athletes. . *Advances in Nutrition*, 11(4), <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa043> . , 1050–1051.

Valenzuela, P. L.-G. (2021). Effects of Combining a Ketogenic Diet with Resistance Training on Body Composition, Strength, and Mechanical Power in Trained Individuals: A Narrative Review. *Nutrients*, 13. <https://doi.org/10.3390/nu13093083>, 1-16.

Webster, C. C. (2016). Gluconeogenesis during endurance exercise in cyclists habituated to a long-term low carbohydrate high-fat diet. *J Physiol.* 1; 594(15), 4389–4405.

HAYVANSAL GIDALARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ VE ÇEVREYE OLAN ETKİSİ

Hazim Tamer Dodurka¹ Hüseyin Feyzi Özmen² Ömer Çetin¹

Gönderim Tarihi: 30.05.2023 Kabul Tarihi: 15.06.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Dodurka, HT. Özmen, HF. Çetin, Ö. (2023) “Hayvansal Gıdaların Sürdürülebilirliği ve Çevreye Olan Etkisi” İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 82-94.

Özet

Hayvansal gıdalar kaliteli proteinleri ve dünya çapında eksikliği görülen birçok mikro besin ögesini biyoyararlılığı yüksek formlarda içeren ve özellikle bebeklik, çocukluk, adolesan çağ, gebelik ve laktasyon gibi hassas yaşam evrelerinde tüketimi daha da önem kazanan bir besin grubudur. Dünya nüfusunun artması, hayvancılık teknolojilerinin ilerlemesi, ekonomilerin büyümesi ve hayvansal gıdalara olan talebin artması, küresel olarak hayvansal gıda üretimini artırmıştır. Bu artış, beraberinde bazı iklim ve çevre sorunlarını da getirmektedir. Hayvansal kaynaklı gıda üretimi sonucu havaya karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksiti (N₂O) içeren sera gazı emisyonlarıyla birlikte hidrojen sülfür (H₂S) ve amonyak (NH₃) gibi gaz emisyonları salınmakta, kötü kokular açığa çıkmakta ve hava kirliliği meydana gelmektedir. Ayrıca üretimin yoğunlaşması sonucu fazla miktarlarda ortaya çıkan ve uygun bir atık yönetim prosedürü uygulanmayan hayvansal atıklar, içeriğindeki çeşitli ağır metal, hormon, antibiyotik, besin ögeleri (özellikle azot ve fosfor) ve patojen mikroorganizmalarla birlikte toprak ve su kirliliğine neden olmaktadır. Bu madde ve organizmalar insanlara geçtiğinde çeşitli sağlık sorunları ve hastalıklara sebebiyet vermektedir. Hayvancılığın diğer etkileri arasında geniş arazi ve fazla miktarda enerji ve su kullanımı vardır. Ormanlık alanlar hayvanların otlatılması için meralara dönüştürülmekte, yem bitkisi yetiştirmek amacıyla ekim için araziye ihtiyaç duyulmaktadır. Su kaynaklarının günden güne artan kullanımı ise, su kıtlığına zemin hazırlamaktadır. Bu etkilerin bir sonucu olarak habitat tahribatı ve biyoçeşitlilik kaybı meydana gelmektedir. Hayvancılığa ek olarak, iklim değişikliği ve çevre kirliliğine neden olan diğer bir sektör ise enerjidir. Petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlar küresel olarak birincil enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yakıtlar yenilenebilir olmayıp aynı zamanda çevre dostu değildir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan biyokütle enerjisinin, fosil yakıtlara göre sera gazı emisyonlarını ve kirlilik risklerini azalttığı belirtilmektedir. Biyokütle kaynaklarından birisi olan hayvansal atıklardan, anaerobik çürütme yoluyla biyogaz üretilmektedir. Dünya’da ve Türkiye’de biyokütle dönüştürme yoluyla biyogaz üreten tesis sayısının artırılması, enerji talebinin karşılanması adına çevre dostu bir katkı sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal Gıda, hayvansal atık, sürdürülebilirlik, çevre kirliliği, biyogaz

* İstanbul Rumeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: BAP2022 - 002).

¹ İstanbul Rumeli Üniversitesi. Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü. ORCID: 0000-0003-2743-3933, htamer.dodurka@rumeli.edu.tr

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Öğrencisi, ORCID: 0009-0002-2203-5856, feyzi.ozmen@hotmail.com ³ İstanbul Rumeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü. ORCID: 0000-0002-5269-090X, omer.cetin@rumeli.edu.tr

SUSTAINABILITY OF ANIMAL FOOD AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Abstract

Animal foods are a food group that contains high quality protein and many micronutrients that are deficient worldwide in high bioavailability forms, and its consumption becomes more important especially in sensitive life stages such as infancy, childhood, adolescence, pregnancy and lactation. The increase in the world population, the advancement of livestock technologies, the growth of economies and the increase in the demand for animal foods have increased the production of animal foods globally. This increase brings with it some climate and environmental problems. As a result of animal source food production, greenhouse gas emissions - including carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) – and other gas emissions such as hydrogen sulfide (H₂S) and ammonia (NH₃) are released into the air, bad odors are released and air pollution occurs. In addition, animal wastes, which occur in large quantities as a result of the intensification of production and where an appropriate waste management procedure is not applied, cause soil and water pollution together with various heavy metals, hormones, antibiotics, nutrients (especially nitrogen and phosphorus) and pathogenic microorganisms. When these substances and organisms pass to humans, they cause various health problems and diseases. Other effects of animal husbandry include the use of large land and large amounts of energy and water. Forest areas are converted into pastures for grazing animals, and land is needed for cultivation in order to grow feed crops. On the other hand, the increasing use of water sources leads to water scarcity. As a result of these impacts, habitat destruction and loss of biodiversity occur. In addition to animal husbandry, another sector that cause climate change and environmental pollution is energy. Fossil fuels such as oil, natural gas and coal are used as primary energy sources globally. However, these fuels are not renewable and also not environmentally friendly. It is stated that biomass energy, which is one of the renewable energy sources, reduces greenhouse gas emissions and pollution risks compared to fossil fuels. Biogas can be produced from animal waste, which is one of the biomass sources, through anaerobic digestion. Increasing the number of plants producing biogas through biomass conversion in the world and in Turkey will make an environmentally friendly contribution to meeting the energy demand.

Keywords: Animal food, animal waste, sustainability, environmental pollution, biogas.

1. Giriş

Dünya nüfusu 1950'lerden günümüze 3 kat artış göstererek yaklaşık 8 milyar insana ulaşmıştır. Birleşmiş Milletler Dünya Nüfus Beklentileri 2022 Raporu'na göre, her ne kadar nüfus çoğalma hızı 2020'den itibaren %1'in altına düşmüş olsa da, 2050 ile birlikte dünya nüfusunun 9.7 milyar olması beklenmektedir (United Nations, 2022). Nüfus artışına ilaveten kentleşme, ekonomik büyüme, gelirlerin artışı ve günlük beslenmede hayvansal gıdalara giderek daha fazla yer verilmesi gibi faktörler nedeniyle (Adesogan vd., 2020, 4) günlük beslenmenin önemli bir parçası olan hayvansal kaynaklı gıdalara olan talep artmaktadır (Global Alliance for Improved Nutrition, 2020, 1). Ancak; hayvansal kaynaklı gıda üretimi ve küresel anlamda protein ihtiyacının karşılanması için yoğunlaşan hayvancılık faaliyetleri bazı çevre sorunlarına sebebiyet vermektedir (Karaman, 2006, 44; Dopelt vd., 2019, 1). Bu faaliyetler sonucunda havaya önemli miktarda sera gazı emisyonları salınmakta ve uygun olmayan atık yönetim uygulamaları nedeniyle kirlilik riskleri meydana gelmektedir (Vera ve Muñoz, 2017, 109). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne (Food and Agriculture Organization - FAO) göre hayvan tarımı sonucu toplam 7.1 gigaton CO₂ eşdeğerinde CH₄, N₂O ve CO₂ açığa çıkmakta (Gerber vd., 2013, 15; Kraham, 2017, 6) ve üretilen bu emisyonlar küresel sera gazı emisyonlarının %14,5'ini oluşturmaktadır (Gerber vd., 2013, 15)

Dünya nüfusunun çoğalması (Ayhan, 2015, 48; Onurluba vd., 2015, 259; Akyürek, 2018, 160; Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499; Benali vd., 2019, 91), ülkelerdeki ekonomilerin büyümesi (Elitaş ve Ersöz, 2021, 1171) ve endüstriyel (Ayhan, 2015, 48; Akyürek, 2018, 160; Benali vd., 2019, 91) ve teknolojik gelişmeler (Onurluba vd., 2015, 259; Akyürek, 2018, 160; Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499); hayvansal gıdalara olan talebi artırmanın dışında küresel enerji talebinde de bir artışa sebebiyet vermiştir (Ayhan, 2015, 48; Onurluba vd., 2015, 259; Akyürek, 2018, 160; Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499; Benali vd., 2019, 91; Elitaş ve Ersöz, 2021, 1171). Günümüzde birincil enerji kaynağı olarak çoğunlukla fosil yakıtlar (petrol ve diğer sıvılar, kömür ve doğal gaz) kullanılmaktadır (EIA, 2021). Ancak yenilenebilir olmadığından dolayı fosil yakıtların sınırlı birer enerji kaynağı olması (Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499), büyük miktarlarda sera gazı emisyonları üretmesi [örneğin CO₂ emisyonu (Ayhan, 2015, 1171)], çevre kirliliğine neden olması (su, hava ve toprak kirliliği) (Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499; Benali vd., 2019, 91), böylelikle hem küresel ısınmaya (Ayhan, 2015, 1171) hem de insan sağlığına olumsuz etki etmesi, daha sürdürülebilir olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının önemini artırmıştır (Daryabeigi Zand vd., 2018, 6499; Benali vd., 2019, 91). Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan, hayvancılık artıkları ve dışkı gibi atıkları da içeren biyokütle enerjisi; ekonomik, basit bir teknoloji gerektiren (Ayhan, 2015, 48; Arifan vd., 2021, 623) ve sera gazı emisyonlarını azaltmada umut vadeci bir enerji kaynağıdır (Akyürek, 2018, 160). Bu derleme çalışmasında hayvansal gıda üretiminin sürdürülebilirliği, çevreye olan etkileri ve çevresel risklerin azaltılmasında yenilenebilir bir enerji kaynağı olan biyokütle enerjisinin ve biyogazın kullanımı değerlendirilecektir.

2. Hayvansal Kaynaklı Gıdaların Beslenmedeki Önemi

Hayvansal kaynaklı gıdalar; kaliteli protein içeren ve bileşiminde A vitamini, riboflavin, folat, B₁₂ vitamini, demir, çinko ve kalsiyum gibi vücut için önemli birçok mikro besin ögesi bulunan bir besin grubudur (Adenle vd., 2020, 348; Miller vd., 2022, 244). Hayvansal proteinler, elzem amino asitlerin tümünü içerdiğinden dolayı tam proteinler olarak sınıflandırılmaktadır (Adenle vd., 2020, 348; Global Alliance for Improved Nutrition, 2020, 2; White, 2020, 42) ve biyoyararlılıkları yüksektir (Adenle vd., 2020, 348). Birçok mikro besin ögesi, bitkisel kaynaklı gıdalarla kıyaslandığında hayvansal kaynaklı gıdalarda daha kolay emilen ve vücut tarafından daha kolay kullanılan bir yapıda bulunmaktadır (örneğin: A vitamini, folat, D₃ vitamini, demir, çinko, kalsiyum) (Adenle vd., 2020, 348; Adesogan vd., 2020, 2). Bununla birlikte hayvansal kaynaklı gıdalar, B₁₂ vitaminin neredeyse tek kaynağıdır (Adenle vd., 2020, 348; Adesogan vd., 2020, 2; Miller vd., 2022, 244) ve günlük beslenmede bu besinlere yer verilmediğinde B₁₂'nin eksikliği sorun oluşturmaktadır (Adenle vd., 2020, 348). Hayvansal kaynaklı gıdaların tüketimi; özellikle bebekler, küçük çocuklar, ergenler, kadınlar, orta yaşlı geçkin bireyler, düşük ve orta gelirli ülkelerdeki sosyoekonomik düzeyi çok düşük kesim ve gebe ve emzikli kadınlarda beslenme durumunun iyileştirilmesi adına fayda sağlamaktadır (Miller vd., 2022, 244; Beal vd., 2023, 411).

3. Türkiye’de ve Dünya’da Hayvansal Gıda Üretimi ve Tüketimi

Hayvansal gıdalar genel olarak et ve et ürünlerini, süt ve süt ürünlerini, yumurtayı ve balık dahil olmak üzere suda yaşayan ve insanlar tarafından gıda olarak tüketilen diğer canlıları içermektedir (Beal vd., 2023, 409). Tablo 1 ve Tablo 2’de, 2010-2020 yılları arasında Dünya’da ve Türkiye’de hayvansal gıda üretim miktarları yer verilmiştir. Verilere göre 10 yıllık sürede Dünya’daki sığır eti üretiminin %9,2, tavuk eti üretiminin %37,8 ve süt üretiminin %24,1 arttığı; Türkiye’de ise sığır eti üretiminin %102, tavuk eti üretiminin %48,9 ve süt üretiminin %73,5 arttığı görülmektedir. **Tablo 1.** Türkiye’de Hayvansal Gıda Üretimi

Hayvansal Gıda Türü	2010	2015	2020	2010-2020 Arasındaki Değişim	Kaynak
Sığır Eti (bin ton)	622	1.015	1.342	%102	(FAO, 2023)
Tavuk Eti (bin ton)	1.444	1.909	2.136	%47,9	(TÜİK, 2021)
Hindi Eti (ton)	31.965	52.722	58.212	%82,1	(FAO, 2023)
Tavuk Yumurtası (bin adet)	11.840.396	16.727.510	19.788.063	%67,1	(TÜİK, 2021)
Tavuk Yumurtası (bin ton)	740	1.045	1.237	%67,1	(FAO, 2023)
Süt (bin ton)	13.544	18.662	23.504	%73,5	(TÜİK, 2021; FAO, 2023)

Tablo 2. Dünya’da Hayvansal Gıda Üretimi

Hayvansal Gıda Türü	2010	2015	2020	2010-2020 Arasındaki Değişim	Kaynak
Sığır Eti (bin ton)	66.862	68.123	73.006	%9,2	(FAO, 2023)
Tavuk Eti (bin ton)	86.878	103.789	119.780	%37,8	(TÜİK, 2021)
Hindi Eti (bin ton)	5.517	5.654	6.024	%9,2	(FAO, 2023)
Tavuk Yumurtası (bin ton)	63.572	-	86.670	%36,3	(YUMBİR, 2015; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022)
Süt (bin ton)	714.196	806.066	886.321	%24,1	(FAO, 2023)

Et ve Süt Kurumu’nun “2019 Yılı Sektör Değerlendirme Raporu”na göre, dünyada kişi başı et tüketimi 34,4 kg (sığır eti, domuz eti, kanatlı eti ve koyun etinin toplamı), Türkiye’de ise 36,3 kg’dır (sığır eti, kanatlı eti, küçükbaş eti) (Et ve Süt Kurumu, 2020). Süt, peynir ve yumurtaya ait kişi başı tüketim verileri ise Tablo 3’de yer almaktadır (Ulusal Süt Konseyi, 2019; YUMBİR, 2019; Et ve Süt Kurumu, 2020). Hayvansal kaynaklı gıda tüketiminin gıda, coğrafya, gelir ve eğitim durumuna göre büyük farklılık gösterdiği; hayvansal kaynaklı gıdaların yüksek gelirli ülkelerde, kentsel bölgelerde ve eğitimli nüfuslar tarafından en fazla tüketildiği, Güney Asya ve Sahra-Altı Afrika’da ise en az miktarlarda tüketildiği belirtilmiştir (Beal vd., 2023, 409)

Tablo 3. Dünya’nın Çeşitli Ülkelerinde ve Türkiye’de Kişi Başlı Süt, Peynir ve Yumurta Tüketimi (Ulusal Süt Konseyi, 2019; YUMBİR, 2019; Et ve Süt Kurumu, 2020)

	Süt (kg/kişi) (2019)	Peynir (kg/kişi) (2019)	Yumurta (adet/kişi) (2017)
Amerika Birleşik Devletleri	66,2	17,5	277
Kanada	76,8	14,5	242
Çin	8,9	0,3	307
Japonya	31,3	2,8	333
Avustralya	103,1	12,1	244
Rusya	49,4	8,3	305
Avrupa Birliği	65	18,4	-

Brezilya	52,3	3,8	192
Türkiye	39,7	17,5	214

4. Hayvansal Gıda Üretimindeki Artışın Sürdürülebilirlik ve Çevre Açısından Oluşturduğu Endişeler

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987'de yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” raporunda sürdürülebilir kalkınmanın “Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılamak” ile gerçekleşebileceği ifade edilmiştir (WCED, 1987; Pekcan, 2019, 2). Ancak, mevcut hayvansal gıda üretim düzeyinin sürdürülebilir olmadığı (Espinosa-Marrón vd., 2022, 2) ve çeşitli açılardan bazı önemli çevre sorunlarına katkı sağladığı belirtilmektedir (Pelletier ve Tyedmers, 2010, 18371; Global Alliance for Improved Nutrition, 2020, 1). Hayvansal üretim sera gazı emisyonlarının artmasına, küresel arazinin tarımsal arazi lehine genişlemesine ve tahribatına, ormansızlaşmaya ve fazla su kullanımına sebebiyet vermekte; bunun bir sonucu olarak iklim değişikliği, habitat kaybı, biyoçeşitlilik kaybı ve su kıtlığı görülmektedir (Vera ve Muñoz, 2017, 109; Espinosa-Marrón vd., 2022, 2). Ayrıca, hayvancılık fazla miktarda atık üretiminin meydana geldiği bir sektördür (Dopelt, 2019, 3). Hayvansal atıkların içerisinde besin ögesi, ağır metal, patojen mikroorganizmalar, parazit larva ve yumurtaları, antibiyotik ve hormon gibi çevre ve insan sağlığı açısından riskli birtakım kontaminantlar mevcuttur (Kraham, 2017, 14).

4.1. Sera Gazı Emisyonları

Çiftlik hayvanları, temel olarak 3 çeşit sera gazı yaymaktadır: CH₄, N₂O ve CO₂ (Cheng, 2022, 7). Hayvancılık sektörünün ürettiği sera gazları toplamı nicel olarak 2007 yılındaki hesaplamalarda 7.1 gigaton CO₂ eşdeğeri olarak bulunmuş ve bu miktarın tüm insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının %14,5'ini oluşturduğu belirlenmiştir. Sektör dahilindeki sera gazı emisyonlarının her bir gaz için oransal dağılımı ise CH₄ için %44, N₂O için %29 ve CO₂ için %27 olarak tespit edilmiştir (Gerber, 2013, 15). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından farklı gazların küresel ısınmaya etkilerini karşılaştırmak için geliştirilen ve bir gazın 1 tonluk emisyonunun belirli bir zaman içerisinde 1 tonluk CO₂ emisyonuna göre ne kadar enerji emeceğinin bir ölçüsü olan küresel ısınma potansiyeli değerleri CO₂ için 1, CH₄ için 27, N₂O için 273 olarak hesaplanmıştır (EPA, 2023a).

4.2. Arazi Kullanım Değişikliği

Hayvancılıkta yem bitkisi ekimi ve çiftlik hayvanlarının çayır ve meralarda otlatılması, geniş bir arazi kullanımını gerektirmektedir (FAO, 2020; Beal vd., 2023, 413).

Tahminlere göre buzullar haricindeki dünya arazisinin %26'sı çiftlik hayvanlarının otlatılması için kullanılmakta ve küresel ekim alanının %33'ünde hayvan yemi üretilmektedir (FAO, 2012). Hayvansal kaynaklı gıdalara talebin artması, mera ve yem üretimi için gerekli arazinin genişlemesine neden olarak (Beal vd., 2023, 413) ormansızlaşmaya (Kraham, 2017, 28; Beal vd., 2023, 413), habitat tahribatına ve biyoçeşitlilik kaybına sebebiyet vermektedir (Kraham, 2017, 27)

4.3. Su Kullanımı

Hayvansal üretimin önemli girdilerinden bir tanesi olan su; hayvanların su ihtiyaçları, yem bitkisi sulama, ürünlerin işlenmesi ve hijyenik gereksinimler gibi nedenlerle kullanılmaktadır. Tarım sektöründe harcanan toplam su miktarının 1/3'ünün hayvansal üretime ait olduğu belirtilmiştir. Su kaynaklarının aşırı kullanımının, birçok bölgede su kıtlığının şiddetlenmesinde pay sahibi olduğu ve yukarıda bahsedilen arazi kullanım değişikliğinin sonuçlarına benzer şekilde doğal bir ekosistem için gerekli su miktarını azaltarak habitatların bozulmasına ve biyoçeşitlilik kaybına sebebiyet verdiği ileri sürülmüştür (Kraham, 2017, 11).

4.4. Hayvansal Atıklar

Hayvansal üretim sonucu ortaya çıkan hayvansal atıklar ve bunların yönetimindeki sorunlar; hava, su ve toprak kirliliğine sebebiyet vermektedir (Kraham, 2017, 5; Vera ve Muñoz, 2017, 1). Çiftlik hayvanlarının gübrelere H₂S, CH₄, CO₂ ve NH₃ gibi tehlikeli gazlar, farklı kimyasallar ve kötü kokular açığa çıkmakta ve bu durum hava kirliliğine yol açmaktadır (Kraham, 2017, 6). Bunun yanı sıra gübrelere ağır metaller, antibiyotikler ve besin öğeleri (özellikle azot ve fosfor) mevcuttur (Kraham, 2017, 14; Daryabeigi Zand, 2018, 6500). Oluşan fazla miktardaki atığın uygun yönetilememesi nedeniyle atıkların bileşiminde yer alan bu maddeler toprağa, yer altı sularına ve diğer su ortamlarına (deniz, okyanus vb.) geçmekte, çevrede biyolojik birikim yapmakta ve toprak ve su kirliliğine (örneğin, besin öğelerinin fazlalığının yüzey suyu ötrifikasyona yol açması) neden olup aynı zamanda maruziyet durumunda insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (Kraham, 2017, 14; Daryabeigi Zand vd., 2018, 6500; Dopelt vd., 2019, 2; Tırınk, 2022, 153; Beal vd., 2023, 415). Örneğin büyümesinin desteklenmesi için çiftlik hayvanlarının yemlerine eklenen ağır metallerin tamamı bu hayvanlar tarafından absorbe edilememekte, atık aracılığıyla çevreye verilmekte ve besin zincirine girmektedir. Yüksek ağır metal maruziyeti ise insanlarda anemi, kanser ve nörolojik problemler gibi sorunlarla ilişkilendirilen bir durumdur (Kraham, 2017, 15). Ayrıca profilaktik, büyümeyi destekleyici ve terapötik amaçlı kullanılan antimikrobiyaller ile yem verimliliğini artırmak için kullanılan hormonlar da atık aracılığıyla çevreye verilip yer altı ve yüzey sularına ve hatta musluk sularına geçebilmektedir. Antimikrobiyallerin gereksiz tüketimi antimikrobiyal direnç açısından bir dezavantaj oluştururken, hormonların ise henüz tam anlamıyla kanıtlanamamış olsa da insanlarda endokrin değişikliklere öncülük ettiği ileri sürülmektedir (Adeel vd., 2017, 108; Kraham, 2017, 16). Hayvansal atıklarda özellikle dışkıda *Bacillus anthracis* ve sporları, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., Parvovirus ve *Giardia lamblia* gibi çeşitli patojenler bulunabilmektedir. Bu hastalık etkenleri insanlara

kolayca geçmekte ve insan sağlığına ve dolayısı ile halk sağlığına zarar vermektedir (Kraham, 2017, 15).

5. Hayvansal Atıklardan Biyogaz Eldesi

Eski tarihlerden beri enerji elde etmede kullanılan biyokütle; bitki ve hayvanları içeren biyolojik organizmalardan elde edilen yenilenebilir organik maddeler olarak tanımlanmaktadır (Mirza vd., 2008, 1989; EIA, 2022). Biyokütleyi oluşturan kaynaklar; bitkisel, hayvansal, kentsel ve endüstriyel atıklardır (Elitaş ve Ersöz 2021, 1171; EIA, 2022). Küresel enerji talebi halen esas olarak fosil yakıtlardan karşılanırsa da (Benali vd., 2019, 91), enerji tüketiminin %14'ünü oluşturan biyokütle yakıtlarının payının zamanla artması beklenmektedir (Akyürek, 2018, 160). Çevre üzerinde baskı oluşturan çiftlik hayvanı gübresi (Onurluba vd., 2015, 260), biyokütle dönüşüm teknolojilerinden birisi olan anaerobik çürütme yoluyla biyogaza dönüştürülebilmektedir. Böylelikle atıkların, sera gazı emisyonlarının, hoş olmayan kokuların, kirliliğin ve mikrobiyal patojenlerin azaltılabileceği ve organik gübre üretilebileceği belirtilmektedir (Toma vd., 2016, 629; Akyürek, 2018, 160; Daryabeigi Zand vd., 2018, 6500; Arifan vd., 2021, 623).

Biyogaz esasen CH₄ ve CO₂'den oluşan; aynı zamanda az miktarlarda hidrojen (H₂), H₂S ve NH₃ içeren bir gazdır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2010; Arifan vd., 2021, 624). Biyogaz üretimi, hayvansal atıkların veya diğer biyolojik olarak parçalanabilir maddelerin özel tesislerde anaerobik koşullar altında mikroorganizmalar tarafından kontrollü bir şekilde indirgenmesi ile gerçekleştirilmektedir (Sabusap, 2015, 173; Daryabeigi Zand, 2018, 6499). Üretim süreci hidroliz, asidojenez, asetojenez ve metanojenezden oluşan 4 aşamada meydana gelmekte (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2010; Toma, 2016, 629; Benali vd., 2019, 92) ve sürecin sonucunda biyogaz ve besin ögesinden-zengin kalıntı ortaya çıkmaktadır (Sabusap, 2015, 173; EPA, 2023b).

Dünya Biyoenerji Derneği'nin "Küresel Biyoenerji İstatistikleri 2021" raporuna göre küresel olarak 2000 yılında 12,4 milyar m³ biyogaz üretilirken bu miktar 2019 yılında 62,3 milyar m³'e (1,43 Eksajul) çıkmıştır. Bununla birlikte biyogaz üretiminin %50'sinin Avrupa'da, %35'inin Asya'da olduğu belirlenmiştir (World Bioenergy Association, 2021). Türkiye'nin tarım ve hayvancılıktan dolayı önemli bir biyogaz enerji potansiyeli olduğu düşünülmektedir (Çağlayan ve Koçer, 2014, 216; Tırnık, 2022, 154). Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası'na göre Türkiye'de yaklaşık 17 milyon büyükbaş hayvan, 46 milyon küçükbaş hayvan ve 359 milyon kanatlı hayvan bulunmakta, yılda yaklaşık 194 milyon ton hayvansal atık üretilmekte ve biyokütle kaynaklı elektrik üreten 199 santral bulunmaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023). Kayıtlı biyogaz tesisi sayısı ise 49 adettir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

6. Sonuç

Küresel olarak hayvansal kaynaklı gıdalara olan talebin artması, bunun sonucunda yoğunlaşan hayvancılık faaliyetleri ve ortaya çıkan fazla miktardaki hayvansal atık; hava, toprak ve su kirliliğini içeren çevre sorunları için bir tehdit oluşturmaktadır. Diğer taraftan sera gazı emisyonlarının doğrudan, arazi kullanımı ve ormansızlaşma gibi etkilerin ise dolaylı olarak küresel ısınma ve iklim değişikliğine katkı sunması durumu söz konusudur. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınma için 17 küresel amacın göz önünde bulundurulması, israfın önlenmesi, hayvansal kaynaklı gıdaların günlük önerilenden fazla tüketilmeyip günlük beslenmede bitkisel kaynakların da olduğu yeterli ve dengeli bir modelin benimsenmesi, tarımın ve hayvancılığın planlı bir şekilde yapılması, antibiyotik direnci vb. hususlar da göz önünde bulundurularak hayvan hastalıklarının önlenmesi ve uygun hayvansal atık yönetim uygulamalarının benimsenmesi önemli hususlardır. Hayvancılığın yanı sıra; petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlar da sera gazı emisyonlarına katkı sunup iklim değişikliği ve çevre kirliliğine sebebiyet vermektedir. Bu nedenle hayvansal atıkların anerobik çürütülmesi yoluyla elde edilen yenilenebilir bir enerji kaynağı olan biyogaz; hem enerji açığının kapatılmasında, hem de sera gazı emisyonlarının ve kirlilik risklerinin azaltılmasında rol oynadığı için biyogaz üreten tesis sayısının artırılması iyi bir çözüm yolu olarak gözükmemektedir.

Kaynakça

- Adeel, M., Song, X., Wang, Y., Francis, D. & Yang, Y. (2017). "Environmental Impact of Estrogens on Human, Animal and Plant Life: A Critical Review", *Environment International*, 99: 107-109.
- Adenle, A. A., Chertow, M. R., Moors, E. H. M. & Pannell, D.J. (2020). *Science, Technology, and Innovation for Sustainable Development Goals: Insights from Agriculture, Health, Environment, and Energy*, Oxford University Press.
- Adesogan, A. T., Havelaar, A. H., McKune, S. L., Eilittä, M. & Dahl, G. E. (2020). "Animal Source Foods: Sustainability Problem or Malnutrition and Sustainability Solution? Perspective matters", *Global Food Security*, 25, 100325.
- Akyürek, Z. (2018). "Potential of Biogas Energy from Animal Waste in The Mediterranean Region of Turkey". *Journal of Energy Systems*, 2(4): 160-167.
- Arifan, F., Abdullah, A. & Sumardiono, S. (2021). "Effect of Organic Waste Addition into Animal Manure on Biogas Production Using Anaerobic Digestion Method", *International Journal of Renewable Energy Development*, 10(3): 623-633.
- Ayhan, A. (2015) "Biogas Production Potential from Animal Manure of Bursa Province", *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2): 47-53

- Beal, T., Gardner, C. D., Herrero, M., Iannotti, L. L., Merbold, L., Nordhagen, S. & Mottet, A. (2023). "Friend or Foe? The Role of Animal-Source Foods in Healthy and Environmentally Sustainable Diets", *The Journal of Nutrition*, 153: 409-425.
- Benali, M., Hamad, T. & Hamad, Y. (2019). "Experimental Study of Biogas Production from Cow Dung as an Alternative for Fossil Fuels", *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, 9(3): 91-97.
- Cheng, M., McCarl, B. & Fei, C. (2022). "Climate Change and Livestock Production: A Literature Review", *Atmosphere*, 13(1), 140.
- Çelalyan, G. H. & Koçer, N. (2014). "Muş İlinde Hayvan Potansiyelinin Değerlendirilerek Biyogaz Üretiminin Araştırılması", *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1): 215-220.
- Daryabeigi Zand, A., Rabiee Abyaneh, M. & Khodaei, H. R. (2018). "An Overview of Energy Production from Animal Waste during Iran's Energy Transition: Implication of Manure Chemical Composition", *Applied Ecology and Environmental Research*, 16(5): 6499-6523.
- Dopelt, K., Radon, P. & Davidovitch, N. (2019). "Environmental Effects of The Livestock Industry: The Relationship between Knowledge, Attitudes, and Behavior among Students in Israel". *International journal of environmental research and public health*, 16(8), 1359.
- EIA (2021). *International Energy Outlook 2021*, <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/narrative/consumption/sub-topic-01.php>, (Erişim: 04.05.2023)
- EIA. (2022). *Biomass – Renewable Energy from Plants and Animals*, <https://www.eia.gov/energyexplained/biomass/> (Erişim: 07.05.2023)
- Elitaş, M. N. T. & Ersöz, F. (2021). "Investigation the Biomass in OECD Countries and Turkey: Comparative Analysis with Classification Algorithms", *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(3): 1170-1183.
- EPA. (2023a). *Understanding Global Warming Potentials*, [https://www.epa.gov/ghgmissions/understanding-global-warmingpotentials#:~:text=The%20Global%20Warming%20Potential%20\(GWP,carbon%20dioxide%20\(CO2\)\)](https://www.epa.gov/ghgmissions/understanding-global-warmingpotentials#:~:text=The%20Global%20Warming%20Potential%20(GWP,carbon%20dioxide%20(CO2))). (Erişim: 21.04.2023)
- EPA. (2023b). *How Does Anaerobic Digestion Work?*, <https://www.epa.gov/agstar/how-doesanaerobic-digestion-work> (Erişim: 27.04.2023)
- Espinosa-Marrón, A., Adams, K., Sinno, L., Cantu-Aldana, A., Tamez, M., Marrero, A., Bhupathiraju S. N. & Mattei, J. (2022). "Environmental Impact of Animal-Based Food

Production and The Feasibility of A Shift Toward Sustainable Plant-Based Diets in the United States”, *Frontiers in Sustainability*, 3, 19.

Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü (2020). 2019 Yılı Sektör Değerlendirme Raporu, [https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/Et ve Sut Kurumu 2019 Sektor Degerlendirme Raporu.pdf](https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/Et%20ve%20Sut%20Kurumu%202019%20Sektor%20Degerlendirme%20Raporu.pdf) (Erişim: 26.04.2023).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2012). *Livestock and Landscapes*, <https://www.fao.org/3/ar591e/ar591e.pdf> (Erişim 05.05.2023)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Sustainable Food and Agriculture*, <http://www.fao.org/sustainability/news/detail/en/c/1274219/> (Erişim: 11.04.2023)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS> (Erişim: 06.05.2023).

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G (2013). *Tackling Climate Change Through Livestock – A Global Assessment of Emissions and Mitigation Opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN). (2020). *Animal-source Foods for Human and Planetary Health: GAIN’s Position*. Available at: <https://www.gainhealth.org/sites/default/files/publications/documents/gain-briefing-paperseries-2-animal-source-foods-for-human-and-planetary-health.pdf> Erişim: 01.05.2023

Karaman, S. (2006). “Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları” *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2), 133-139.

Kraham, S. J. (2017). “Environmental Impacts of Industrial Livestock Production”. *International Farm Animal, Wildlife and Food Safety Law*, 3-40.

Miller, V., Reedy, J., Cudhea, F., Zhang, J., Shi, P., Erndt-Marino, J., Coates, J., Micha, R., Webb, P. & Mozaffarian, D. (2022). “Global, Regional and National Consumption of AnimalSource Foods between 1990 and 2018: Findings from the Global Dietary Database”, *The Lancet Planetary Health*, 6(3): e243-e256.

Mirza, U. K., Ahmad, N., & Majeed, T. (2008). “An Overview of Biomass Energy Utilization in Pakistan”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(7): 1988-1996.

Onurluba, E., Yilmaz, N. & Dogan, H. G. (2015). “Conversion to Biogas Energy of Animal Wastesand Expectations for the Future (TR 21 region case in Turkey)”, *Research & Reviews in Biosciences*, 10(7): 259-266.

Pekcan, A.G. (2019). “Sürdürülebilir Beslenme ve Beslenme Örüntüsü: Bitkisel Kaynaklı Beslenme”, *Beslenme ve Diyet Dergisi* 47(2): 1-10.

- Pelletier, N., & Tyedmers, P. (2010). "Forecasting Potential Global Environmental Costs of Livestock Production 2000–2050", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43): 18371-18374.
- Sabusap, A. T. (2015). "Biogas Production of Selected Animal Wastes", *Journal Science, Engineering and Technology*, 3: 172-182
- Tırınk, S. (2022). "Hayvansal Atıkların Biyogaz Üretim Potansiyelinin Hesaplanması: Iğdır İli Örneği.", *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(1): 152-163.
- Toma, L., Voicu, G, Ferdes, M. & Dinca, M. (2016). "Animal Manure As Substrate for Biogas Production", *Engineering for Rural Development*, 25(27), 5.
- Türkiye Cumhuriyeti Çare, Şhircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2010). Biyogaz Kılavuzu Üretimden Kullanıma, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editedosya/biyogaz%20kilavuzu%20pdf.pdf> (Erişim: 20.04.2023)
- Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Ajansı, <https://bepa.enerji.gov.tr/> (Erişim: 09.05.2023)
- Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı. (2022). Tarım Ürünleri Piyasaları, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Menu/27/Tarim-Urunleri-Piyasalari> (Erişim: 15.04.2023)
- Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). Biyogaz Tesisleri, https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Vet_Ilac/hayvansal_yan_urun_isletme/Biyogaz_Tesisleri.pdf (Erişim: 17.05.2023)
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2021). Yıllık Hayvansal Üretim İstatistikleri, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kumes-Hayvanciligi-Uretimi-Haziran-2021-37220> (Erişim: 25.04.2023)
- Ulusal Süt Konseyi. (2019). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri, <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/Ulusal-Sut-Konseyi-Sut-Raporu-2019.pdf> (Erişim: 06.05.2023)
- United Nations (2022). "World Population Prospects 2022: Summary of Results" UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3.
https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf (Erişim: 7.05.2023)
- Vera, L. & Muñoz, E. (2017). "Environmental Impact of Livestock Production", *Agricultural Research & Technology*, 8(4): 109-111

White, R. R. (2020). “Sustainability of Animal Agriculture in the Global Food System”, *Advances in Dairy Technology*, 32: 37-45

World Bioenergy Association. (2021). *Global Bioenergy Statistics 2021*, <https://www.worldbioenergy.org/uploads/211214%20WBA%20GBS%202021.pdf> (Erişim: 06.05.2023)

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). “Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development”. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 17(1): 1-91.

Yumurta Üreticileri Merkez Birliği (YUMBİR). (2015). *Yumurta Tavukçuluğu Verileri*, <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Sektor-Verileri-2015.pdf> (Erişim: 28.04.2023)

Yumurta Üreticileri Merkezi Birliği (YUMBİR). (2019). *Yumurta Tavukçuluğu Verileri 2018*, <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/yumurta-veriler2019web.pdf> (Erişim: 10.05.2023)

HAYVANSAL KAYNAKLI GIDALARDAN İZOLE EDİLEN CAMPYLOBACTER TÜRLERİNDE ANTİBİYOTİK DİRENCİ

Ziyadin ELŞEBİB¹, Beren BAŞARAN KAHRAMAN²

Gönderim Tarihi: 20.03.2023 Kabul Tarihi: 15.06.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Elşebib, Z. Kahraman Başaran, B. (2023) “Hayvansal Kaynaklı Gıdalardan İzole Edilen *Campylobacter* Türlerinde Antibiyotik Direnci” *İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (1): 95-106.

Özet

Tüm dünyada *Campylobacter* türlerinin meydana getirdiği hastalıklar hayvan yetiştiriciliği ve halk sağlığı açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir. *Campylobacter* türleri dünya çapında gıda kaynaklı hastalıkların en yaygın etkenidir. İnsanlar en çok kontamine gıdaları yiyerek infekte olurlar. Antimikrobiyal tedavi sadece daha şiddetli hastalığı olan hastalarda ve bağışıklığı zayıf olan hastalarda gereklidir. Bu enfeksiyonları tedavi etmek için kullanılan en yaygın antimikrobiyal ajanlar makrolidler ve florokinolonlardır. Tetrasiklin ise klinik tedavide alternatif bir seçenek olarak önerilmiş ancak pratikte çok sık kullanılmamaktadır. Son yıllarda florokinolon, makrolid, aminoglikozid ve beta-laktamlar gibi diğer antimikrobiyallere karşı direnç bildirilmektedir. Prevalansları ve spesifik adaptasyonları göz önüne alındığında, *Campylobacter* türlerindeki antibiyotik direnci insan sağlığı için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu derlemede, hastalıkların tedavisinde yararlı olan antimikrobiyal ajanlara karşı ortaya çıkan direnç modelleri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal direnç, *Campylobacter*, Florokinolon, Makrolid

ANTIBIOTIC RESISTANCE GENES IN *CAMPYLOBACTER* SPECIES ISOLATED FROM FOODS OF ANIMAL ORIGIN

Abstract

Diseases caused by *Campylobacter* species all over the world constitute an important problem in terms of animal husbandry and public health. *Campylobacter* species are the most common cause of foodborne illness worldwide. People are most infected by eating contaminated food. Antimicrobial therapy is only required in patients with more severe disease and those with compromised immunity. The most common antimicrobial agents used to treat these infections are macrolides and fluoroquinolones. Tetracycline has been suggested as an alternative option in clinical treatment, but it is not used very often in practice. Resistance to fluoroquinolones and other antimicrobials such as macrolides, aminoglycosides and betalactams has been reported in recent years. Given their prevalence and specific adaptations, antibiotic resistance in *Campylobacter* species poses a significant threat to human health. In this review, emerging models of resistance to antimicrobial agents useful in the treatment of diseases are presented.

Keywords: Antimicrobial resistance, Campylobacter, Fluoroquinolone, Macrolide

¹Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ORCID: 00000002-7674-5661, ziyadinelsebib@gmail.com

²Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-1736-093X, beren@iuc.edu.tr

1. Giriş

Campylobacter türleri, Campylobacteriaceae familyasına ait, küçük (0,2–0,9 µm genişliğinde ve 0,2–5,0 µm uzunluğunda), spiral kıvrımlı veya S şekilli, hareketli, mikroaerofilik (%5 CO₂, %15 O₂, %85 N₂) karakterde Gram negatif mikroorganizmalardır. İlk taksonomik doğrulamasından bu yana, *Campylobacter* cinsi, birçok insan ve hayvan patojenini içerecek şekilde evrimleşmiştir (Perez-Perez ve Kienesberger, 2013, 165; Igwaran ve Okoh, 2019, 426; Almashhadany, 2021, 8589).

İnsanlarda *Campylobacter* türleri, en yaygın insan gastrointestinal enfeksiyonu olan kampilobakteriyozu neden olur. Kampilobakteriyoz vakaları, Güney Amerika, Afrika, Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa dahil olmak üzere dünyanın çeşitli yerlerinde bildirilmiştir (Igwaran ve Okoh, 2019, 426). Bazı *Campylobacter* türleri (başta *C. coli*, *C. jejuni*) zoonotik patojenlerdir. Çoğunlukla, insanlar kontamine yiyecek veya su tüketerek infekte olurlar. Bu mikroorganizmaların ana kaynakları çiğ veya pişmemiş et, özellikle kümes hayvanı eti, kontamine pastörize edilmemiş süt, içme suyu ve hayvanlarla temastır. Son yıllarda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki salgınlarda en sık izole edilen patojen olmuştur (EFSA, 2021). *Campylobacter* türleri, doğal rezervuarların bolluğu nedeniyle birçok gelişmekte olan ülkede hiperendemik olarak kabul edilir, yetersiz çevresel sanitasyon, çeşitli diğer faktörlerin yanı sıra, kırsal ve tarımsal topluluklardaki ev ortamlarında gıda hijyenini ve hayvanlarla yakın temas güvenliğini azaltmıştır (Almashhadany, 2021, 8589). Az pişmiş gıdalarda ve çiğ süt veya süt ürünlerinde sıklıkla etkenlerin bulunması, insanlara zoonotik

bulaşma riskini gösterir (Perez-Perez ve Kienesberger, 2013, 165; Andrzejewska vd., 2019, 426; Igwaran ve Okoh, 2019, 426).

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) ve Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi'nin hazırladığı Avrupa Birliği (AB) Tek Sağlık 2020 Zoonoz Raporu kapsamında Avrupa Birliğine üye 27, üye olmayan 9, toplamda 36 ülkede görülen zoonozları izleme faaliyetleri rapor edilmiştir. Bu rapora göre 2020 yılında insanlarda saptanan zoonoz enfeksiyonlarda, 2005 yılından beri olduğu gibi, AB genelinde en çok rapor edilen zoonoz olarak kampilobakteriyoz belirlenmiştir. 2020 yılında rapor edilmiş vakaların %60'dan fazla oranda kampilobakteriyoz olduğuna dikkat çekilmiştir (EFSA, 2021).

2. Antimikrobiyal direnç mekanizmaları

Antimikrobiyal direnç tüm dünyada ve ülkemizde boyutları giderek artan ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Antibiyotiklere dirençli bakteriler bir yandan kendisine önceden etkili ilaçların etkinliğini ve sağaltımın yararlılığını azaltırken, bir yandan da hayvandan hayvana veya hayvandan insana geçen hastalıkların yaygınlaşmasına yol açarlar.

Antimikrobiyal direnç, zoonoz kampilobakteriyozu da içeren bakteriyel enfeksiyonlarda tedavi ve korumayı etkileyen önemli bir tehlikedir. *Campylobacter* izolatlarında artan sayıda florokinolonlara, makrolidler, tetrasiklinler, aminoglikozitler ve beta-laktamlar gibi diğer antimikrobiyallere karşı direnç geliştirmiştir. Ayrıca, *C. jejuni* ve *C. coli*' de penisilinlere ve sefalosporinlerin çoğuna, ayrıca trimetoprim sülfametoksazol, rifampisin ve vankomisine karşı direnç geliştiği de saptanmıştır (Geissler vd., 2017, 1624; Perez-Perez ve Kienesberger, 2013, 165; Qin vd., 2023, 9; Wiczorek ve Osek, 2013, 2).

2.1. Kinolon Direnci Kinolonlar bakteriyel DNA sentezini inhibe ederek hücre ölümüne neden olur. Kinolonların hedefleri iki büyük bakteri enzimi DNA giraz ve topoizomerez IV 'tür. Bu enzimler, bakteriyel DNA replikasyonu ve DNA onarımının yeniden birleştirilmesinde karşılıklı olarak çalışırlar. Dış zarın azaltılmış geçirgenliği ve akış sistemi dahil olmak üzere bu tür direnç için başka mekanizmalar da vardır (Charvalos vd., 1996, 129). Giraz ve topoizomerez gen ürünleri, sırasıyla *gyrA* ve *gyrB* (DNA giraz) ve *parC* ve *parE* (topoizomerez IV) olmak üzere iki çift alt birimden oluşan büyük enzimatik kuaterner yapılardır (Payot vd., 2004, 468). Florokinolonlara karşı direnç esas olarak ilgili topoizomerezin kinolon belirleyici bölgesindeki (QRDR) amino asit(ler) ikamesinden kaynaklanmaktadır. QRDR, bu enzimlerin yüzeyindeki DNA bağlama alanı içinde bulunur (Humphrey vd., 2005, 690).

Kinolona dirençli *Campylobacter* izolatları, 1980'lerin sonunda tanımlanmıştır (Engberg vd., 2001, 24). Daha sonra, bu direncin kısmen hayvan kaynaklarından florokinolon dirençli suşların elde edilmesinden kaynaklandığı öne sürülmüştür. *Campylobacter* türlerinde florokinolon direnci ile ilişkili olduğu bildirilen birkaç farklı tekli *gyrA* modifikasyonu vardır: Thr86Ile, Asp90Asn, Thr86Lys, Thr86Ala, Thr86Val ve Asp90Tyr. Bununla birlikte, kinolon dirençli *Campylobacter* türlerinde en sık gözlenen mutasyon, *gyrA* genindeki C257T değişikliğidir. Bu girazda Thr86Ile süstitüsyonuna yol açar ve bu grup antimikrobiyallere yüksek düzeyde direnç kazandırır (Alfredson ve Korolik, 2007, 123; Wiczorek ve Osek, 2013,2). Diğer çalışmalarda, florokinolonlar da dahil olmak üzere antimikrobiyallerin gıda hayvanlarında büyüme destekleyicileri olarak ve terapötik olarak veterinerlik tıbbında

kullanımını, *Campylobacter* suşları arasında direncin ortaya çıkması ve yayılmasıyla ilişkilendirmiştir (Endz vd., 1991, 199; Humphrey vd., 2005, 690).

2.2.Tetrasiklin direnci

Tetrasiklin, dış zar gözeneklerinden geçmek için Mg^{2+} kanyonlarına bağlanır ve daha sonra periplazmik boşlukta magnezyumdan ayrılır ve ribozomal 30S alt birimindeki ayrı bölgelere bağlanmak için pasif olarak sitoplazmaya hareket eder. Birincil antimikrobiyal etkisi, 30 alt birimindeki bir bölgeye bağlanarak, tRNA ve peptid uzama inhibitörlerini bloke ederek doğrudan sterik inhibisyon ile elde edilir. Ribozomal koruma proteinlerini (RPP'ler) kodlayan *tet(O)* geni, moleküler boyutu 45 ila 58 kb olan kendi kendine iletilebilen bir plazmid üzerinde yer alır. *tet(O)* geninin son derece yüksek seviyelerde tetrasiklin direnci (512mg/L) sağladığı gösterilmiştir. *Campylobacter* türlerinde tetrasiklinlere direnç, hem *C. jejuni* hem de *C. coli*' de yaygın olarak bulunan *tet(O)* geni tarafından kodlanır (Avrain vd., 2004, 134). Bu proteinin bakteriyel ribozom üzerindeki açık bir bölgeyi tanıdığını ve bu bölgeye bağlı tetrasiklin molekülünün salınmasıyla sonuçlanan bir yapı değişikliğine neden olacak şekilde bağlandığını göstermektedir. Ayrıca konformasyonel değişim uzun süre devam ederek proteinin verimli bir şekilde uzamaya devam etmesini sağlar. *tet(A)*, *tet(K)*, *tet(L)* ve *tet(Y)* genleri gibi gıda hayvanı ve insan kaynaklı tetrasikline dirençli bakterilerde birkaç tetrasiklin direnç mekanizması ve bir dizi direnç geni tanımlanmıştır. *tet(L)* geni, hücrede tetrasiklin birikimini önleyen, zarla ilişkili bir dışa akış sistemini kodlar (Igwaran ve Okoh, 2019, 426). *tet(O)* dahil olmak üzere RPP aracılı direncin konusu olan tetrasiklinler, ribozoma bağlanır ve aminoasil tRNA'nın (aa-tRNA) ribozomal A bölgesine yerleşmesini engeller ve bu nedenle protein sentezinin uzama fazını önler. *tet(O)* geninin kromozom üzerindeki konumu da sırasıyla Kanada ve Avustralya'da plazmid içermeyen tetrasikline dirençli *C. jejuni* izolatlarının %33-76'sında bildirilmiştir (Taylor vd., 1988, 665; Chopra ve Roberts, 2001, 232; Pratt ve Korolik, 2005, 452).

2.3.Makrolid Direnci

Makrolidler *Streptomyces* türlerinden üretilen antibiyotiklerdir. Eritromisin, *Saccharopolyspora erythraea*'nın doğal bir ürünüdür ve izole edilen ilk makrolid antimikrobiyaldir. Makrolidler yaygın olarak kullanılan antimikrobiyal maddelerdir ve güvenli ve etkili ilaçlar olarak kabul edilirler. Antimikrobiyal spektrum, *Campylobacter* türleri de dahil olmak üzere çoğu Gram-pozitif ve Gram-negatif mikroorganizmaları kapsar (Wieczorek ve Osek, 2013,5).

Makrolidler, 50S alt birimini hedefleyerek bakteriyel ribozomda protein sentezini kesintiye uğratar ve bakteriyel RNA'ya bağımlı protein sentezini inhibe eder. Yapısal çalışmalar, 23S rRNA nükleotidleri 2058 ve 2059'un makrolid bağlanması için anahtar temas bölgeleri olarak hareket ettiğini göstermiştir (Yao ve Moellering, 2003, 1047). Makrolid antimikrobiyallerin bağlanması, ribozomda konformasyonel değişikliklere ve ardından uzayan bir peptid zincirinin sonlanmasına yol açar. *Campylobacter* türlerin kromozomu, 23S rRNA geninin üç kopyasını içerir. Eritromisin dirençli suşlarda, tüm kopyalar genellikle makrolid direnci ile ilişkili mutasyonlar taşır, bununla birlikte, vahşi tip alellerin bir arada bulunması, direnç seviyesine etki etmediği saptanmıştır (Pfister vd., 2004, 1569).

Campylobacter türlerindeki makrolid direnci, diğer bakteri türlerinde görülen hedef metilasyon veya enzimatik ilaç modifikasyonundan ziyade, 23S rRNA'nın mutasyonu ile

ribozom hedef bağlama bölgesinin modifikasyonunun veya bölgede ortaya çıkan proteinlerdeki değişikliklerin sonucudur. *Campylobacter* türlerindeki 23S rRNA geninin (*rrnB* operon) üç kopyasındaki adenin kalıntılarının 2074 ve 2075 pozisyonlarındaki baz ikameleri, eritromisin direncini taşıyan en yaygın mutasyonlardır. A2074C, A2074G ve A2075G mutasyonlarının, *C. jejuni* ve *C. coli*'de makrolid antibiyotiklere (eritromisin MIC>128mg/L) yüksek düzeyde direnç sağladığı bulunmuştur (Jeon vd., 2008, 2699).

Effluks, en az sekiz farklı akış sisteminin tanımlandığı *Campylobacter* türlerinde makrolid direncine neden olan başka bir yaygın mekanizmadır. Bunlardan biri, direnci etkileyen başka bir faktörün yokluğunda bile spesifik mutasyonlarla sinerji içinde çalışan CmeABC çoklu ilaç effluks pompasıdır (Payot vd., 2004, 468). 23S rRNA genindeki dışa akış aktivitesi ve mutasyonlar arasındaki etkileşimin, bazı *Campylobacter* izolatlarında yüksek seviyeli makrolid direncine katkıda bulunduğunu öne süren veriler vardır. A2074G veya A2075G mutasyonuna sahip oldukça dirençli *Campylobacter* suşlarında bile, CmeABC'nin inaktivasyonunun makrolidlere karşı direnç seviyesini önemli ölçüde azalttığı bulundu. Bu da dışa akış sisteminin hedef mutasyonlarla sinerjistik olarak çalıştığını düşündürmektedir. Düşük düzeyde eritromisin direncine sahip izolatlarda (MIC'ler 8–16 mg/L), hedef gende herhangi bir mutasyon saptanmamıştır ve bu izolatlarda CmeABC'nin inaktivasyonu, eritromisin duyarlılığının geri kazanılmasına yol açar. CmeABC'nin *Campylobacter* türlerinin öz direncine dahil olduğunu düşündürmektedir. Yüksek eritromisin direnç düzeyine (MIC> 128mg/L) sahip suşlarda direnç, 23S rRNA genindeki bir mutasyonla ilişkilidir. Bu izolatlarda CmeABC'nin inaktivasyonu eritromisin direncinde 2-4 kat azalmaya yol açar. Kazanılmış makrolid direncine ulaşmada hedeflenen mutasyonlarla sinerjistik etki anlamına gelir. Ayrıca, CmeABC dışa akış pompası ile ribozomal proteinler L4 (G74D) ve L22'deki (86 veya 98 konumundaki eklemeler) mutasyonlar arasındaki sinerjinin de *C. jejuni* ve *C. coli*'de makrolid direnci sağladığı gösterilmiştir (Cagliero vd., 2006, 3893; Caldwell vd., 2008, 3947; Qin vd., 2023, 9).

Kısaca, *Campylobacter* türlerinin makrolide karşı direncinin mekanizması, temel olarak, 23S rRNA'nın 23S rRNA, A2075G veya A2074T'sinde enzim aracılı metilasyon veya nokta mutasyonu ile meydana gelen ve *C. jejuni* ve *C. coli*'de meydana gelebilen ribozomal hedefin modifikasyonu olarak tanımlanmaktadır. Ek olarak, ermB tarafından kodlanan bir ribozomal metilaz da makrolidlere (eritromisin) direnç sağlamakta; esas olarak makrolide dirençli *C. coli*'de saptanmakta, bazı Gram-pozitif bakterilere (*Aerococcus viridans* ve *Streptococcus pyogenes*) homolog olduğu ve Çin'de diğer ülkelerden daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Yeni bir metiltransferaz olan erm(N), yakın zamanda Kanada ve Fransa'dan eritromisine dirençli *C. coli* suşlarında bildirilmiştir (Qin vd., 2023, 9).

2.4.Aminoglikozit Direnci

Aminoglikozit direnç genleri birçok bakteri türünde bulunur ve tipik olarak bu antimikrobialeri modüle eden proteinleri kodlar. Aminoglikozitler (örn., gentamisin, streptomisin ve kanamisin), bakteriyel ribozomal 30S alt biriminin A bölgesindeki kod çözme bölgesine bağlanarak etki eder (Jana ve Deb, 2006, 140).

Aminoglikozit fosfotransferaz tip I, III, IV ve VII dahil olmak üzere çoklu aminoglikozit modifiye edici enzimler (aminoglikozit adeniltransferaz ve 6-aminoglikozit adeniltransferaz) *Campylobacter* türlerinde bildirilmiştir (Zhang ve Plummer, 2008, 263).

Aminoglikozit direncine, aminoglikozitlerin rRNA A-bölgesine olan afinitesini azaltan enzimatik modifikasyon aracılık eder. Bunlar üç sınıfa ayrılır: aminoglikozit asetiltransferazlar, aminoglikozit adeniltransferazlar ve aminoglikozit enzimleri fosfotransferazlar, bunların her biri kendi karakteristik modifikasyon bölgelerine ve substratlarına sahiptir. Bununla birlikte, üç enzimin tümü benzer bir mekanizma yoluyla hareket eder: 30-O-aminoglikozid fosfotransferaz üretimi. Bu protein, *C. jejuni* ve *C. coli*'de bulunan en yaygın enzimdir (Taylor vd., 1988, 665; Tenover vd., 1992, 712).

Bir kanamisin dirençli fosfotransferaz geni, *aphA-7*, ayrıca 14 kb'lik bir *C. jejuni* plazmidinde tanımlandı. Bu genlerin DNA dizisi, streptokoklardan elde edilen *aphA-3* geni ile %55 özdeşlik göstermiştir; ancak %32,8 GC oranı gösterdi ve *aphA-7* geninin *Campylobacter* cinsinde benzersiz olabileceğini gösterir. Kanamisin direncine genellikle tetrasiklin direncini de kodlayan bir plazmid aracılık eder ve iletimi, *Campylobacter* suşları arasında konjugasyon yoluyla tetrasiklin direnci ile birlikte rapor edilmiştir (Gbreel vd., 2004, 3442).

2.5. Beta-Laktam Direnci

Ampisilin ve bazı geniş spektrumlu sefalosporinler gibi bazı beta-laktamlara karşı *Campylobacter* türlerinin direnç mekanizmaları değişkendir ve açıkça tanımlanmamıştır. Genel olarak, bazı karbapenemler dışında, *Campylobacter* suşlarının çoğu beta-laktam antimikrobiyal ajanlara, özellikle penisilinlere ve dar spektrumlu sefalosporinlere karşı dirençlidir. Beta-laktam antimikrobiyaller, penisilin bağlayıcı proteinlere bağlanır ve bakteri hücre duvarı oluşumu sırasında peptidoglikan bağlanmasını bozarak hücre ölümüyle sonuçlanır. Ayrıca, membran yapısındaki veya pürin proteinlerindeki ve akış pompası sistemindeki değişiklikler, bu grup antimikrobiyallere karşı dirence yol açabilir. *Campylobacter* türleri genel olarak birçok beta-laktamaza karşı doğal olarak dirençli olsa da örneğin amoksisilin ve ampisiline karşı duyarlı olmaya devam eder (Lachance vd., 1991, 813; Tajada vd., 1996, 1924).

Campylobacter türlerindeki diğer bir beta-laktam direnci mekanizması, akış pompalarının hareketidir. Çıtli araştırmaları, CmeABC ile inaktive edilmiş *C. jejuni* mutantlarında ampisiline duyarlılıkta önemli bir artış ve CmeABC'yi aşırı eksprese eden mutantlarda duyarlılıkta bir azalma olduğunu göstermiştir, ancak bu fenomen ampisiline dirençli ve beta-laktamaz pozitif suşlarda daha az belirgin olduğu bildirildi (Lachance vd., 1991, 813).

2.6. Kloramfenikol Direnci

Kloramfenikol, peptid zincir uzamasını bloke ederek bakteriyel protein biyosentezini inhibe eder. 50S ribozomal alt biriminin peptidil transferaz merkezine geri dönüşümlü olarak bağlanır. Kloramfenikole direnç, kloramfenikolü ribozomlara bağlanmasını önleyecek şekilde değiştiren bir asetiltransferazı kodlayan bir plazmid taşıyan gen tarafından sağlanır. *Campylobacter* türlerinde kloramfenikole direnç nadir olarak bildirilmiştir (Schlünzen vd., 2001, 814; Schwarz vd., 2004, 519).

Son yıllarda ise *Campylobacter* türlerinde bazı yeni fenikol-direnç genleri keşfedilmiştir. Oksazolidonlara ve fenikollere direnç kazandıran ABC-F proteinini kodlayan *optrA* geni, Çilden gelen *C. jejuni* ve *C. coli* izolatlarında bulunmuştur. *Optra* geni, 2020'den önce Gram pozitif bakterilerde keşfedilmiştir. Fenikol geni *fexA* ise, Ç'de domuzlardan ve kümes hayvanlarından izole edilen *C. jejuni* ve *C. coli*'de *optra* oluşumunu açıklayan florfenikol

direncinden sorumludur. Fenikollere, linkozamidlere, pleuromutilin ve oksazolidinonlara direnç kazandıran bir rRNA metiltransferazı kodlayan *cfp(C)* geni, Amerika'dan izole edilen *C. coli*' de konjugatif bir plazmid üzerinde ve Çin'den izole edilen *C. coli*' de kromozomlar üzerinde saptanmıştır. Baskın akış pompası CmeABC'nin direnci artırıcı bir varyantı olan RECmeABC, Çin ve Avustralya'daki insanlardan ve kümes hayvanlarından *C. jejuni*' de tanımlanmış; yatay olarak aktarılabilir ve klonal bir şekilde bölgesel olarak yayıldığı bildirilmiştir (Qin vd., 2023, 9).

2.7.Sülfonamid Direnci

C. jejuni' deki sülfonamid direnci dihidropteroat sentetaz (DHPS) enzimindeki dört amino asit kalıntısının mutasyonel ikamesi yoluyla kromozomal olarak aracılık eder ve bu da sülfonamidler için azalmış bir afinite ile sonuçlanır. Sülfonamidler, DHPS için PABA (4aminobenzoik asit) ile rekabet eder ve böylece PABA'nın folik aside dahil edilmesini önler (Aarestrup ve Engberg, 2001, 311).

2.8.Çoklu ilaç direnci (MDR)

Çoklu ilaca dirençli *Campylobacter* türleri gıda güvenliği ve insan sağlığı için ciddi bir tehdittir. EFSA (2022) ve CDC (2022), 2019–2020'de insanlar, kümes hayvanları, piliçler, hindiler, domuzlar ve buzağılardan alınan *C. jejuni* ve *C. coli*' nin siprofloksasine, tetrasikline ve eritromisine karşı yüksek direnç oranları gösterdiğini bildirdi. Amerika Birleşik Devletleri'nde bir CDC raporu, insanlarda siprofloksasine dirençli *Campylobacter* türlerinin saptanmasının 1997-1999'da %17'den 2015-2017'de %27'ye yükseldiğini ortaya koydu (Authority, 2022). Batı Afrika'da yapılan bir meta-analizde, insanlarda izole edilen *Campylobacter* spp. suşlarının %91'inin çoklu ilaç direnci olduğunu gösterdi. Çin'de yakın zamanda yapılan bir araştırma, tavuklarda antibiyotiğe dirençli *C. coli* prevalansının *C. jejuni*' den daha yüksek olduğu ve *C. jejuni* (%64,4) ve *C. coli* (%64,5) izolatlarının çoğunun çoklu ilaç direnci gösterdiği belirtilmiştir (Qin vd., 2023, 9).

Araştırmacılar kümes hayvanları, domuzlar ve geviş getiren hayvanlar dahil çiftlik hayvanlarından *C. jejuni* ve *C. coli* ve bunların yemleri yüksek oranlarda antibiyotik direnci gösterirken, *C. coli*' nin çoklu ilaç direnci (MDR) için daha iyi adapte olduğunu vurgulamışlardır (Bjaoui vd., 2022, 830). Portekiz'de köpek popülasyonlarında yapılan çalışmada, *C. jejuni* izolatlarının %93'ü siprofloksasine, %64'ü tetrasikline ve %57'si ampisiline dirençli olduğu ve üç izolatın ise çoklu ilaca dirençli olduğu saptanmıştır (Lemos vd., 2021, 2231). Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde bu durumun Tek Sağlık yaklaşımı çağrısını vurgulayan bir halk sağlığı sorunu olduğu düşünülmektedir.

C. jejuni ve *C. coli*, farklı nedenlerle de olsa çoklu ilaç direncine iyi adapte olmuşlardır. Çoklu ilaç akış taşıyıcılarının direnç-nodülasyon-hücre bölünmesi süper ailesine ait olan akış pompası CmeABC, *Campylobacter* türlerinin antibiyotik ortamına adaptasyonunda önemli bir rol oynar. CmeB'deki sekans varyasyonu, *gyrA* mutasyonuna karşı yüksek seviyeli siprofloksasin direnci veren direnç artırıcı çoklu ilaç akış pompası (RE-CmeABC)'nin gelişmiş fonksiyonuna çoğunlukla katkıda bulunmuştur. RE-CmeABC yalnızca *C. jejuni*'de rapor

edilmiştir, çoklu ilaç direnci sağlamada üstün olduğu ve özellikle florfenikol ve kloramfenikol'e karşı güçlü olduğu vurgulanmıştır (Qin vd., 2023, 9).

Özellikle düzenli olarak farklı direnç genleri taşıyan *C. coli* izolatları arasında MDR artışında bariz bir eğilim olduğu ve *C. coli*'deki MDR genlerinin sayısı *C. jejuni*'dekinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Aminoglikozidler, tetrasiklinler ve fosfomisin dahil olmak üzere çoklu antibiyotik sınıflarına karşı dirence aracılık eden *C. coli*'deki MDR gen adacıkları *C. coli*'de *C. jejuni*'den daha yaygın olduğu, bu durumun ise *C. coli*'nin üstün MDR kapasitesini açıklayabildiği bildirilmiştir. Aminoglikozit direnç kümeleri, kromozomal kökenli kontiglerde bulunan dokuz *C. coli* ve üç *C. jejuni* izolatında tanımlanmıştır. Bu kümeler, MDR gen adacıklarındaki (muhtemelen Gram-pozitif bakterilerden kaynaklanan), aminoglikozid modifiye edici enzimleri kodlayan genlerin ve diğer bazı yan genlerin Gram-pozitif bakterilerden gelen genlerle benzerliğine neden olur ve varlığın önerdiği gibi yatay gen transferi yoluyla yayılmış olabileceğine dikkat çekilmiştir. MDR gen adacıkları, tetrasiklin direnç geni *tet(O)*'nun bir kesik ve bir tam kopyası tarafından parantez içine alınan *aadE*, *ant(9)*, *aph(3)IIIa* ve *cat1* içerdiği bildirilmiştir (Qin vd., 2023, 9).

3.Sonuç

Campylobacter türleri genellikle kendini sınırlayan gastroenterit infeksiyonlarına neden olur. Antimikrobiyal tedavi sadece şiddetli ve inatçı infeksiyonlarda veya çocukların, hamile kadınların, yaşlı hastaların ve bağışıklığı baskılanmış hastaların infeksiyonlarında gereklidir. İnsanlarda *Campylobacter* infeksiyonu vakaları Avrupa Birliği'nde ve dünyanın diğer bölgelerinde artmaktadır. Antimikrobiyal dirençteki eğilimler, veterinerlik hekimliğinde antibiyotik kullanımı ile hayvan üretimi ve insanlarda *Campylobacter* türlerine dirençli izolatlar arasında açık bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak *Campylobacter* türlerinde antibiyotik direnci, antimikrobiyal hedeflerin modifikasyonu veya mutasyonu, antibiyotiklerin modifikasyonu veya inaktivasyonu ve ilaç akış pompaları tarafından azaltılmış ilaç birikimi dahil olmak üzere birçok mekanizma ile gelişmiştir. Prevalansları ve spesifik adaptasyonları göz önüne alındığında, *Campylobacter* türlerindeki antibiyotik direnci insan sağlığı için önemli bir tehdit oluşturmaktadır.

Campylobacter türlerinin neden olduğu hastalıkların tedavisinde yararlı olan birçok antibiyotiğe karşı direnç vakaları küresel olarak artmakta ve birçok antibiyotik sınıfı için çoklu direnç türleri ortaya çıkmaktadır. Birçok ülkede, florokinolonlara karşı *Campylobacter* direnci, insan infeksiyonlarının tedavisinde tercih edilen bir ilaç olarak kullanılabilirliğini sınırlamıştır, ancak florokinolonlar Avustralya gibi bazı ülkelerde etkili bir antibiyotik olmaya devam etmektedir. Aynı şekilde, birçok *Campylobacter* izolatında makrolidlere (eritromisin) direnç artmaktadır. Ancak, insan suşlarında eritromisin direnci insidansı hala nispeten düşüktür ve bu nedenle, kampilobakteriyoz tedavisinde eritromisin tercih edilen ilaç olarak düşünülmektedir. Ayrıca gentamisin *Campylobacter* türlerine karşı da etkili olmaya devam etmektedir. Makrolidler, *Campylobacter* türlerine karşı hala en etkili antibiyotiklerdir, ancak makrolide dirençli *Campylobacter* türlerinin seçici baskı altında nasıl ortaya çıktığını anlamak için ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Birçok antimikrobiyal kampilobakteriyozun klinik tedavisinde artık etkili olmadığından, yeni nesil antibiyotikler ve florokinolon dirençli mutantların seçiminden kaçınan yeni tedavi planları değerlendirilmelidir.

Kaynakça

- Aarestrup, F., & Engberg, J. (2001). Antimicrobial Resistance of Thermophilic *Campylobacter*. *Veterinary Research*, 32(3-4), 311-321.
- Alfredson, D. A., & Korolik, V. (2007). Antibiotic Resistance and Resistance Mechanisms in *Campylobacter Jejuni* and *Campylobacter Coli*. *FEMS Microbiology Letters*, 277(2), 123-132.
- Almashhadany, D. A. (2021). Isolation, biotyping and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* isolates from raw milk in Erbil city, Iraq. *Italian Journal of Food Safety*, 10(1), 8589.
- Andrzejewska, M., Szczepańska, B., Ślica, D., & Klawe, J. J. (2019). Prevalence, Virulence, and Antimicrobial Resistance of *Campylobacter* spp. in Raw Milk, Beef, and Pork Meat in Northern Poland. *Foods*, 8(9), 420.
- Authority, E. F. S. (2022). The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in Zoonotic and Indicator Bacteria from Humans, Animals and Food in 2019–2020. *EFSA Journal*, 20(3).
- Avrain, L., Vernozy-Rozand, C., & Kempf, I. (2004). Evidence for Natural Horizontal Transfer of Teto Gene between *Campylobacter Jejuni* Strains in Chickens. *Journal of Applied Microbiology*, 97(1), 134-140.
- Bjaoui, A., Charbi, M., Bitri, S., Nasraoui, D., Ben Aziza, W., Ghedira, K., ... & Maaroufi, A. (2022). Virulence Profiling, Multidrug Resistance and Molecular Mechanisms of *Campylobacter* Strains from Chicken Carcasses in Tunisia. *Antibiotics*, 11(7), 830.
- Cagliero, C., Mouline, C., Cloeckaert, A., & Payot, S. (2006). Synergy between Efflux Pump CmeABC and Modifications in Ribosomal Proteins L4 and L22 in Conferring Macrolide Resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter Coli*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 50(11), 3893-3896.
- Caldwell, D. B., Wang, Y., & Lin, J. (2008). Development, Stability, and Molecular Mechanisms of Macrolide Resistance in *Campylobacter Jejuni*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 52(11), 3947-3954.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention. *Campylobacter* (Campylobacteriosis), Antibiotic Resistance. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Foodborne, Waterborne, and Environmental Diseases (DFWED). <https://www.cdc.gov/campylobacter/campyantibiotic-resistance.html>; June 27, 2022.

Charvalos, E., Peteinaki, E., Spyridaki, I., Manetas, S., & Tselentis, Y. (1996). Detection of Ciprofloxacin Resistance Mutations in *Campylobacter Jejuni* Gyra by Nonradioisotopic Single-Strand Conformation Polymorphism and Direct DNA Sequencing. *Journal of clinical laboratory analysis*, 10(3), 129-133.

Chopra, I., & Roberts, M. (2001). Tetracycline Antibiotics: Mode of Action, Applications, Molecular Biology and Epidemiology of Bacterial Resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 65(2), 232-260.

EFSA, European Food Safety Authority, & European Centre for Disease Prevention and Control. (2021). The European Union one health 2020 zoonoses report. *EFSA journal*, 19(12), e06971.

Endtz, H. P., Ruijs, G. J., van Klingeren, B., Jansen, W. H., van der Reyden, T., & Mouton, R. P. (1991). Quinolone Resistance in *Campylobacter* Isolated from Man and Poultry Following the Introduction of fluoroquinolones in Veterinary Medicine. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 27(2), 199-208.

Engberg, J., Aarestrup, F. M., Taylor, D. E., Gerner-Smidt, P., & Nachamkin, I. (2001). Quinolone and Macrolide Resistance in *Campylobacter Jejuni* and *C. Coli*: Resistance Mechanisms and Trends in Human Isolates. *Emerging Infectious Diseases*, 7(1), 24.

Geissler, A. L., Bustos Carrillo, F., Swanson, K., Patrick, M. E., Fullerton, K. E., Bennett, C., Barrett, K., & Mahon, B. E. (2017). Increasing *Campylobacter* Infections, Outbreaks, and Antimicrobial Resistance in the United States, 2004–2012. *Clinical Infectious Diseases*, 65(10), 1624-1631.

Gbreel, A., Tracz, D. M., Nonaka, L., Ngo, T. M., Connell, S. R., & Taylor, D. E. (2004). Incidence of Antibiotic Resistance in *Campylobacter Jejuni* Isolated in Alberta, Canada, from 1999 to 2002, with Special Reference to Tet (O)-Mediated Tetracycline Resistance. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 48(9), 3442-3450.

Humphrey, T. J., Jørgensen, F., Frost, J. A., Wadda, H., Domingue, G., Elviss, N. C., ... & Piddock, L. J. (2005). Prevalence and Subtypes of Ciprofloxacin-Resistant *Campylobacter* spp. in commercial poultry flocks before, during, and after treatment with

- Fluoroquinolones. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 49(2), 690-698.
- Igwaran, A., & Okoh, A. I. (2019). Human Campylobacteriosis: A Public Health Concern of Global Importance. *Heliyon*, 5(11), 426.
- Jana, S., & Deb, J. K. (2006). Molecular Understanding of Aminoglycoside Action and Resistance. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 70, 140-150.
- Jeon, B., Muraoka, W., Sahin, O., & Zhang, Q. (2008). Role of Cj1211 in Natural Transformation and Transfer of Antibiotic Resistance Determinants in *Campylobacter Jejuni*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 52(8), 2699-2708.
- Lachance, N., Gaudreau, C., Lamothe, F., & Lariviere, L. A. (1991). Role of the BetaLactamase of *Campylobacter Jejuni* in Resistance to Beta-Lactam Agents. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 35(5), 813-818.
- Lemos, M. L., Nunes, A., Ancora, M., Cammà C., Costa, P. M. D., & Oleastro, M. (2021). *Campylobacter Jejuni* in Different Canine Populations: Characteristics and Zoonotic Potential. *Microorganisms*, 9(11), 2231.
- Payot, S., Avrain, L., Magras, C., Praud, K., Cloeckaert, A., & Chaslus-Dancla, E. (2004). Relative Contribution of Target Gene Mutation and Efflux to Fluoroquinolone and Erythromycin Resistance, in French Poultry and Pig Isolates of *Campylobacter Coli*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 23(5), 468-472.
- Perez-Perez, G I., & Kienesberger, S. (2013). Campylobacter. In Foodborne Infections and Intoxications (pp. 165-185). Academic Press.
- Pfister, P., Jenni, S., Poehlsgaard, J., Thomas, A., Douthwaite, S., Ban, N., & Böttger, E. C. (2004). The Structural Basis of Macrolide–Ribosome Binding Assessed Using Mutagenesis of 23 S rRNA Positions 2058 and 2059. *Journal of Molecular Biology*, 342(5), 1569-1581.
- Qin, X., Wang, X., & Shen, Z. (2023). The Rise of Antibiotic Resistance in Campylobacter. *Current Opinion in Gastroenterology*, 39(1), 9-15.
- Schwarz, S., Kehrenberg, C., Doublet, B., & Cloeckaert, A. (2004). Molecular Basis of Bacterial Resistance to Chloramphenicol and Florfenicol. *FEMS Microbiology Reviews*, 28(5), 519-542.
- Schlünzen, F., Zarivach, R., Harms, J., Bashan, A., Tocilj, A., Albrecht, R., ... & Franceschi, F. (2001). Structural Basis for the interaction of Antibiotics with the Peptidyl Transferase Centre in Eubacteria. *Nature*, 413(6858), 814-821.
- Pratt, A., & Korolik, V. (2005). Tetracycline resistance of Australian *Campylobacter Jejuni* and *Campylobacter Coli* Isolates. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 55(4), 452-460.

- Tajada, P., Gomez-Graces, J. L., Alós J. I., Balas, D., & Cogollos, R. (1996). Antimicrobial Susceptibilities of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter Coli* to 12 Beta-Lactam Agents and Combinations with Beta-Lactamase Inhibitors. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 40(8), 1924-1925.
- Taylor, D. E., Yan, W., Ng, L. K., Manavathu, E. K., & Courvalin, P. (1988, November). Genetic Characterization of Kanamycin Resistance in *Campylobacter Coli*. In *Annales de l'Institut Pasteur/Microbiologie* (Vol. 139, No. 6, pp. 665-676). Elsevier Masson.
- Tenover, F. C., Fennell, C. L., Lee, L., & LeBlanc, D. J. (1992). Characterization of Two Plasmids from *Campylobacter Jejuni* Isolates That Carry the Apha-7 Kanamycin Resistance Determinant. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 36(4), 712-716.
- Wieczorek, K., & Osek, J. (2013). Antimicrobial Resistance Mechanisms among *Campylobacter*. *BioMed Research International*, 2013.
- Yao J. D. and Moellering Jr., R. "Antimicrobial Agents," in *Manual of Clinical Microbiology*, P. R. Murray, E. J. Baron, J. Jorgensen, M. A. Tenover, and R. H. Tenover, Eds., pp. 1047–1050, ASM Press, Washington, DC, USA, 2003.
- Zhang Q. and Plummer J. "Mechanism of Antibiotic Resistance in *Campylobacter*," in *Campylobacter*, I. Nachamkin, C. M. Szymanski, and M. J. Blaser, Eds., pp. 263–276, American Society for Microbiology, Washington, DC, USA, 2008.

D VİTAMİNİ VE COVID-19

Hüseyin Feyzi ÖZMEN¹ Ömer ÇETİN²

Gönderim Tarihi: 31.03.2023 Kabul Tarihi: 14.06.2023

Bu Makaleye Atıf İçin:

Özmen, FH. Çetin, Ö. (2023) "D Vitamini ve Covid-19" İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1): 107-120.

Özet

Çin'in Wuhan eyaletinde ortaya çıkan ve kısa zamanda tüm dünyaya yayılan SARSCoV-2 (şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs-2), yeni bir koronavirüs olup damlacık yoluyla bulaşmakta ve COVID-19 (koronavirüs hastalığı 2019) hastalığına neden olmaktadır. Hastalık genelde asemptomatik seyrederken bazı vakalarda hafif-orta veya şiddetli semptomlar görülebilmektedir. Koronavirüs hastalığı ilk görüldüğü tarihten yaklaşık 1 yıl sonra pandemi olarak ilan edilmiş ve beraberinde aşı ve tedavi arayışları da yoğunlaşmıştır. D vitamini, kalsiyum emilimi ve kemik mineralizasyonu gibi iskelet sistemine ait görevleri bulunan; ancak immünomodülatör görevlere de sahip olduğu düşünülen bir maddedir. Yağda çözünmekte, temel olarak ultraviyole (UV) irradyasyon yoluyla deride sentezlenmekte ve aynı zamanda yağlı balık ve balık karaciğer yağı başta olmak üzere besinlerden, zenginleştirilmiş besinlerden veya D vitamini desteklerinden alınabilmektedir. Henüz konsensus sağlanamasa da, D vitamininin akut solunum yolu enfeksiyon riskiyle ilişkili olduğunu gösteren gözlemsel ve klinik çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte vitaminin, sitokin salınımını regüle etme ve βdefensin ve katelisin gibi antimikrobiyal peptidleri eksprese etme yoluyla COVID-19'da prognozu iyileştirdiği öne sürülmektedir. Pandeminin başlarında ekolojik çalışmalarca D vitamini ile COVID-19 arasında bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Bu korelasyon diğer gözlemsel çalışmalarla da desteklenmiş, D vitaminindeki yetersizliğin COVID-19 enfeksiyonunda artmış duyarlılık, yükselmiş hastanede yatış oranı, uzamış hastanede kalış süresi ve artmış hastalık şiddeti ve mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Ancak, D vitamini desteğinin hastalık şiddetine ve mortaliteye etkisini inceleyen az sayıdaki klinik çalışma, tasarım bakımından farklılıklar göstermiş, tutarsız sonuçlar vermiş ve D vitamini ile hastalık şiddeti veya mortalite arasındaki ilişkiyi kanıtlamada yetersiz kalmıştır. Koronavirüs hastalığı

ile D vitamini arasındaki ilişkiyi inceleyen daha fazla sayıda iyi tasarlanmış klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: D vitamini, COVID-19, SARS-CoV-2.

VITAMIN D AND COVID-19

Abstract

SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus-2), which emerged in Wuhan province of China and spread all over the world in a short time, is a novel coronavirus that is transmitted through droplets and causes COVID-19 (coronavirus disease 2019). While the disease is generally asymptomatic, mild-moderate, or severe symptoms may be seen in some cases. The coronavirus disease was declared as a pandemic about 1 year after it was first seen, and the search for vaccines and treatments intensified. Vitamin D is a substance that has skeletal functions such as calcium absorption and bone mineralization but is thought to have immunomodulatory functions as well. It is fat-soluble, mainly synthesized in the skin through ultraviolet (UV) irradiation, and can also be obtained from foods, enriched foods or supplements, especially oily fish, and fish liver oil. Although there is no consensus yet, there are observational and clinical studies showing that vitamin D is associated with the risk of acute respiratory tract infections. However, it is suggested that the vitamin improves the prognosis of COVID-19 by regulating cytokine release and expressing antimicrobial peptides such as β defensin and cathelicidin. At the beginning of the pandemic, ecological studies have reported a correlation between vitamin D and COVID-19. This correlation has been supported by other observational studies, and it has been reported that vitamin D deficiency is associated with increased susceptibility to COVID-19 infection, increased hospitalization rate, prolonged hospital stays, and increased disease severity and mortality. However, the few clinical studies examining the effect of vitamin D supplementation on disease severity and mortality have differed in design, produced inconsistent results, and were insufficient to demonstrate a relationship between vitamin D and disease severity or mortality. It is thought that, more well-designed clinical studies examining the relationship between coronavirus disease and vitamin D are needed.

Keywords: Vitamin D, COVID-19, SARS-CoV-2.

¹ Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Öğrencisi İstanbul/Türkiye, ORCID: 0009-0002-2203-5856, feyzi.ozmen@hotmail.com

² Profesör Doktor, İstanbul Rumeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü. ORCID: 0000-0002-5269-090X. omer.cetin@rumeli.edu.tr

1. Giriş

İlk olarak 2019 yılının aralık ayında Çin'in Wuhan eyaletinde tespit edilen ve yeni bir koronavirüs olarak tanımlanan SARS-CoV-2, oldukça bulaşıcı olup ciddi COVID-19 hastalığına sebebiyet vermektedir. Virüs, zamanla dünya çapında yayılmış (Khan vd., 2021, 931; Farid vd., 2021, 1271) ve uluslararası öneme sahip bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir (Sidiropoulou vd., 2021, 93). Hastalık, 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmiş (Giannini vd., 2021, 2) ve bu tarihten 2023'ün başlarına kadar yaklaşık 657.977.736 doğrulanmış hastalık vakası ve 6.681.433 ölüm rapor edilmiştir (WHO, 2023).

Pandeminin başlarında aşı ve tedavilerin yokluğu, COVID-19'daki potansiyel faydalı etkileri nedeniyle D vitaminine olan ilgiyi artırmıştır (Martineau ve Cantorna, 2022, 529). Bazı araştırmacılar tarafından D vitamininin bir immünomodülatör olduğu, kemik sağlığı dışında solunum sistemi sağlığında da etki sahibi olduğu, yetersizliğinin birtakım solunum yolu enfeksiyonlarının gelişme riskini artırdığı öne sürülmektedir (Saxena vd., 2022, 1). Bununla birlikte, literatürde D vitamini ile COVID-19 ilişkisini destekleyen ve bu ilişkiyi belirli mekanizmalarla açıklayan çalışmalar mevcuttur (Cheung ve Cheung, 2021, 413; Yadav vd., 2021, 493).

2. Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüs-2 ve COVID-19 Hastalığı

Koronavirüs hastalığı, SARS-CoV-2'nin neden olduğu bir akut solunum yolu hastalığı olarak tanımlanmıştır (Sidiropoulou vd., 2021, 93; CDC, 2022). Bir RNA virüsü olan SARSCoV-2 (Saxena vd., 2022, 1), diğer koronavirüsler gibi zarflıdır ve bu özelliği onu rotavirüs, norovirüs ve poliovirüs gibi zarfsız virüslerden farklı olarak dezenfektanlara karşı daha duyarlı kılmaktadır (WHO, 2020). Virüs esas olarak damlacık yoluyla insandan insana (CDC, 2022) ve yakın temas ile bulaşmaktadır (WHO, 2020). Kalabalık ve yetersiz havalandırılmış mekanlar, virüsün kolayca bulaşması açısından riskli yerlerdir (CDC, 2022). Bu virüs ile enfekte hastalar asemptomatik görünümünden yaşamı tehdit edici semptomlara kadar oldukça farklı bir klinik tabloya sahip olabilmektedir (Khan vd., 2021, 931; Sidiropoulou vd., 2021, 93).

Bununla birlikte vakaların çoğunun asemptomatik (vakaların %80-85'i) olduğu (Sidiropoulou vd., 2021, 93) ya da hafif – orta düzeyde solunum yolu hastalığı semptomları gösterdiği belirtilmektedir (Khan vd., 2021, 931; Sidiropoulou vd., 2021, 93; Vasheghani vd., 2022, 235). Bu vakalar ayakta ve destekleyici tedavi ile iyileşebilmektedir (Vasheghani vd., 2022, 235).

Koronavirüs hastalığının inkübasyon süresinin genellikle yaklaşık 5 gün olduğu (Vasheghani vd., 2022, 235) ve semptomların 5. günde başladığı bildirilmiştir (Khan vd., 2021, 931). Hastalığın yaygın belirtileri arasında ateş, öksürük, boğaz ağrısı, baş ağrısı, bitkinlik, tat veya koku kaybı, miyalji, diyare, deri döküntüsü ve kırmızı gözler yer almaktadır (Vasheghani vd., 2022, 235). Vakaların %15'inde hastalık şiddetli görünümündedir (Sidiropoulou vd., 2021, 93). Nefes darlığı, bilinç bozukluğu ve göğüs ağrısı gibi semptomlar meydana gelmekte, tıbbi bakıma (Vasheghani vd., 2022, 235) ve hastane yatışına gereksinim duyulmaktadır (Gannini vd., 2021, 2). Ağır hastaların %20'sinde (özellikle ≥ 60 yaş ve altta yatan komorbid hastalığı olanlarda) ARDS (akut solunum sıkıntısı sendromu) geliştiği, bu hastaların yoğun bakım ünitesinde tedavi olmaya ihtiyaç duyduğu ve mortalite riskinin arttığı belirtilmiştir (Gannini vd., 2021, 2).

3. D Vitamininin Kaynakları ve Metabolizması

D vitamini, yağda çözünen bir vitamin olup (Yisak vd., 2021, 32), güneş ışığına maruziyet yoluyla deride sentezlenmekte ve bazı besinlerden alınmaktadır (Saxena vd., 2022, 1; Yisak vd., 2021, 32). Provitamin D₃ olarak da adlandırılan 7-dehidrokolesterol deride UV irradyasyon yoluyla önce previtamin D₃'e, ardından termal izomerizasyon yoluyla vitamin D₃'e (kolekalsiferol) dönüşmektedir (Matsui, 2020, 323). Vitamin D₃, aynı zamanda besinsel kaynaklardan da alınmaktadır. Yağlı balık ve balık karaciğer yağı bu D vitamini formunun en iyi kaynaklardır (Harvard, 2023). Diğer besinler ise vitamin D₃'ü genel olarak az miktarlarda içermektedir (Yisak vd., 2021, 32). D vitamininin besinler yoluyla vücuda alınan diğer bir formu vitamin D₂'dir (ergosterol). Vitamin D₂, mantarlarda ve bitkisel kaynaklarda bulunmaktadır (Harvard, 2023). Güneş aracılığıyla vücutta sentezlenen vitamin D₃ ile besinler ve/veya D vitamini destekleri aracılığıyla vücuda alınan her iki D vitamini formu (vitamin D₂ + vitamin D₃) (Dominguez vd., 2021, 3), önce karaciğerde hidroksilasyona uğrayarak kalsidiol olarak da bilinen 25-hidroksivitamin D'yi [25-(OH)D] oluşturmaktadır. Ardından böbreklerde de bir hidroksilasyon gerçekleşmekte ve fizyolojik aktif form olan dihidroksivitamin D [1,25(OH)₂D] veya kalsitriol meydana gelmektedir (Matsui, 2020, 323).

4. D Vitamininin Vücuttaki İşlevleri

İskelet sisteminde ve kemik sağlığında önemli bir oynadığı kabul edilen D vitamini (Yisak vd., 2021, 32; Matsui, 2020, 323); kalsiyum, fosfor ve magnezyumun bağırsaktan emilimini düzenlemekte (Yadav vd., 2021, 492; Katz vd., 2021, 1) ve kemiğin normal mineralizasyonu için serum kalsiyum ve fosfat konsantrasyonlarının yeterli düzeyde olmasını sağlamaktadır (Matsui, 2020, 323). Optimal D vitamini düzeyleri maksimum kemik mineral yoğunluğu ve azalmış osteoporoz ve kırık riski ile ilişkilendirilmiştir (Brighthope vd., 2021, 77). Yetersiz D vitamini çocuklarda raşitizme, yetişkinlerde osteomalaziye neden olmaktadır (Matsui, 2020, 323).

İskelet sistemindeki işlevlerinin yanı sıra D vitamininin diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve otoimmün hastalıklar gibi çeşitli hastalıklarda potansiyel etkilerinden bahsedilmektedir (Cheung ve Cheung, 2021, 413). Buna ek olarak, D vitamininin hem doğal

hem de adaptif immünitinin iyileştirilmesine katkı sağladığı (Yadav vd., 2021, 492) ve solunum sağlığını etkilediği rapor edilmiştir (Saxena vd., 2022, 1).

5. D Vitamini Yetersizliği ve Akut Solunum Yolu Enfeksiyonları

Akut solunum yolu enfeksiyonları küresel anlamda önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir (Brighthope vd., 2021, 77). Gözlemsel çalışmalar, D vitamininin dolaşımdaki ana formu olan 25-(OH)D ile akut solunum yolu enfeksiyonu riski arasında negatif bir ilişki göstermektedir. Buna göre, serum 25-(OH)D konsantrasyonlarındaki azalma ile akut solunum yolu enfeksiyonu riskindeki artış ilişkilidir (Pham vd., 2019, 2). Buna ek olarak bir çalışmada, D vitamini desteğinin influenza enfeksiyonuna karşı koruyucu olduğu bildirilmiştir (Zhu vd., 2022, 9). Martineau ve diğerleri (2017, 1), 25 çift kör randomize kontrollü çalışmayla gerçekleştirdikleri meta analizde; D vitamini desteğinin akut solunum yolu enfeksiyonu riskini azalttığını, söz konusu faydanın ek bolus dozlar alınmaksızın günlük veya haftalık D vitamini kullanımı durumunda gözlemlendiğini bildirmiştir. Günlük veya haftalık D vitamini alanlarda koruyucu etki başlangıç 25(OH)D düzeyleri ≥ 25 nmol/L olanlara kıyasla < 25 nmol/L olanlarda daha güçlü olmuştur. Ancak 2022 yılında gerçekleştirilen 28'i çift kör ve 2'si açık etiketli 30 randomize kontrollü çalışmanın meta analizinde, D vitamini desteğinin akut solunum yolu enfeksiyonlarının önlenmesinde klinik bir etkiye sahip olmadığı rapor edilmiştir (Cho vd., 2022, 15).

6. D Vitamini ile COVID-19 Arasındaki İlişkide Öne Sürülen Mekanizmalar

Şiddetli akut solunum yolu sendromu koronavirüs 2'nin, konakçı hücreye, bu virüs için bir reseptör vazifesi gören ACE-2 (Anjiyotensin dönüştürücü enzim-2) aracılığıyla girdiği belirtilmektedir (Yadav vd., 2021, 493; Ni vd., 2020, 1; Gheblawi vd., 2020, 1457). Bu enzim; akciğer, bağırsak, böbrek, kan damarları ve kalbin epitel hücrelerinde bulunmaktadır (Yadav vd., 2021, 493) ve vücuttaki birçok dokuda eksprese edilmektedir (Ni vd., 2020, 1). Normalde ACE-2 renin-anjiyotensin sisteminde anjiyotensin I'in anjiyotensin 1-9'a, anjiyotensin II'nin ise anjiyotensin 1-7'ye indirgenmesini sağlamakta (Beyerstedt vd., 2021, 906; Silhol vd., 2020, 854); anjiyotensin 1-7 ise *Mas* reseptörüne bağlanıp vazodilatör, anti-fibrotik ve antiinflamatuvar etkiler göstermektedir (Beyerstedt vd., 2021, 910; Gonzales-Rayas vd., 2020, 130; Bourgonje vd., 2020, 229). Ancak SARS-CoV-2 enfeksiyonu ile ACE-2 ekspresyonunda azalma görüldüğü (Yadav vd., 2021, 493; Kuba vd., 2021, 4), bunun sonucunda antiinflamatuvar yanıtın azaldığı, inflamatuvar sitokinlerin güçlendiği ve organ hasarının meydana geldiği ileri sürülmüştür (Yadav vd., 2021, 493; Ni vd., 2020, 3). Koronavirüs-19'da yaygın olarak inflamasyonun arttığı göz önüne alındığında, sitokin salınımının daha iyi şekilde regüle edilmesinin daha iyi bir prognoza öncülük edebileceği ifade edilmektedir. Bu noktada D vitamininin bir immünomodülatör işlevde bulunarak sitokin ekspresyonunu düzenlemesi söz konusudur. Ayrıca, D vitamininin β -defensin ve katelisidin gibi zarflı virüslere karşı etkili

antimikrobiyal peptitlerin ekspresyonunu indüklediği ifade edilmektedir ve SARS-CoV-2 de zarflı bir virüstür (Cheung ve Cheung, 2021, 413).

7. D Vitamini ile COVID-19 Arasındaki İlişkileri İnceleyen Epidemiyolojik Veriler

7.1. D Vitamini Yetersizliği ve Etkileyen Etmenler

D vitamini yetersizliği küresel bir sorun olarak kabul edilmektedir (Alberta ve Alberta, 2022, 86). Birleşik Krallık Bilimsel Beslenme Danışma Kurulu, D vitamini yetersizliği için sınır değeri serum 25-(OH)D: < 25 nmol/L olması olarak kabul etmiştir (SACN, 2016). Ancak NAM (Ulusal Tıp Akademisi) ve EFSA (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi), yeterlilik için sınır değeri > 50 nmol/L olarak belirlemiştir. Birleşik Devletler Endokrin Topluluğu ise > 75 nmol/L olarak saptamıştır (Griffin vd., 2021, e49). D vitamininin yetersizlik kesim noktası hakkında çeşitli kurumlar tarafından farklı değerler bildirilse de serum 25-(OH)D için 50 nmol/L ve üzeri değerlerin yeterli olduğuna dair güçlü bir konsensus olduğu ifade edilmiştir (Subramanian vd., 2022, 6).

İlerlemiş yaş, yüksek vücut yağ kütlesi (obezite) ve koyu deri rengi; D vitamini yetersizliği riskini artıran etmenler olarak bilinmektedir (Yisak vd., 2021, 32; Subramanian vd., 2022, 1). Bununla birlikte D vitamini yetersizlik durumunun esas olarak kuzey enlemlerdeki bölgelerde görüldüğü ancak güney ülkelerinde de görülebildiği ileri sürülmüştür (Giannini vd., 2021, 2).

7.2. D Vitamini Yetersizliği ile COVID-19 İlişkisi

Çeşitli çalışmalar, bireylerde D vitamini durumu ile COVID-19 arasındaki ilişkileri incelemiştir (Thacher, 2022, 8). Pandeminin başlarında, ülkelerin buldukları enlem ile COVID-19 mortalitesi arasında bir ilişki olduğu öne sürülmüştür (Subramanian vd., 2022, 3). Bununla ilgili olarak Rhodes ve diğerleri (2020, 1434) korelasyonel çalışmalarında, 35. kuzey enleminin güneyindeki ülkelerde COVID-19 mortalitesinin anlamlı bir şekilde daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Bunun sebebi, 35. kuzey enleminin üzerindeki ülkelerin D vitamini düzeylerini kış boyunca korumak için yeterli güneş ışınımı alamamaları olarak açıklanmıştır.

Mariani ve diğerleri (2020, 307) tarafından 46 ülkenin verileri kullanılarak yapılan bir ekolojik çalışmada, D vitamini yetersizliği ile artmış COVID-19 enfeksiyon riski ve artmış ölüm oranı pozitif korelasyonlu bulunmuştur. Bununla birlikte, Avrupa ülkelerinin ortalama 25-(OH)D değerleri ve COVID-19 verileri ile yapılan iki ekolojik çalışmanın birisinde, çalışmaya 12 Avrupa ülkesinin verisi dahil edilmiş, 25-(OH)D konsantrasyonlarının artmış COVID-19 mortalitesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Laird vd., 2020, 4). Diğer çalışmaya ise 20 Avrupa

ülkesinin verisi dahil edilmiş ve 25-(OH)D konsantrasyonları ile COVID-19 vaka sayıları arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmada 25-(OH)D konsantrasyonları ile COVID-19 mortalitesi arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir (Ali, 2020, 1375).

Yukarıda bahsedilen ekolojik çalışmalar dışında, D vitamini yetersizliği ile COVID-19 arasındaki ilişkileri inceleyen ve gözlemsel çalışmaların dahil edildiği birçok sistematik derleme ve meta analiz vardır. Bu çalışmalar tarafından düşük 25-(OH)D konsantrasyonları veya D vitamini yetersizliği durumunda bireylerin COVID-19 enfeksiyonuna karşı duyarlılığının arttığı (Dissanayake vd., 2021, 1499; Kaya vd., 2021, 13; Liu vd., 2021, 58; Teshome vd., 2021, 1) hastane yatış oranının yükseldiği, hastanede kalış süresinin uzadığı (Wang vd., 2022, 285) ve bununla birlikte hastalık şiddetinin (Ben-Eltriki vd., 2022, 4; Dissanayake vd., 2021, 1499; Kaya vd., 2021, 13; Pereira vd., 2020, 4; Wang vd., 2022, 285), mortalite riskinin (Ebrahimzadeh vd., 2021, 9; Borsche vd., 2021, 1) ve mortalite oranının (BenEltriki vd., 2022, 4; Pereira vd., 2020, 4; Wang vd., 2022, 285) arttığı bildirilmektedir.

7.3. COVID-19’da D Vitamini Desteği

Gözlemsel çalışmalar, sadece D vitamini ve COVID-19 arasındaki ilişkileri gösterirken nedenselliğe dair kanıt sunmamaktadır. Bu nedenle D vitamini desteğinin COVID19’daki olası faydalı rolünü ele alan ve kanıt düzeyi daha yüksek olan randomize kontrollü çalışmalar önem kazanmaktadır (Thacher, 2022, 2).

Castillo ve diğerleri (2020, 1), kalsifediolün hastanede yatan hastalarda serum 25(OH)D konsantrasyonunu hızlı bir şekilde yükseltip yoğun bakım ünitesine yatış ve mortalite oranı açısından meydana getireceği etkiyi paralel pilot randomize açık etiketli çift-kör klinik bir çalışma tasarımıyla test etmiştir. Çalışmaya alınan 76 hastaya benzer aralıklarda ve dozlarda hidrosiklorokin ve azitromisin tedavileri verilirken, bu hastalar arasında kalsifediol grubuna atanan 50 hasta aldıkları tedavilere ek olarak hastane kabulünün 1. gününde 0,532 mg, 3. ve 7. günlerinde 0,266 mg oral kalsifediol almıştır. Sonrasında ise taburculuğa veya yoğun bakım yatışına kadar kalsifediolü haftalık olarak almıştır. Çalışmaya dahil edilen 26 hasta ise kalsifediol tedavisi almamıştır. Tedaviyi alan 50 hastadan sadece bir tanesi (%2) yoğun bakım yatışına gereksinim duyarken, kalsifediol verilmeyen 26 hastanın 13’ü (%50’si) yoğun bakım yatışı gerektirmiştir. Kalsifediol ile tedavi edilen hastalardan hiçbiri ölmemiş ve komplikasyonsuz taburcu olmuştur. Kalsifediol ile tedavi edilmeyen ve yoğun bakıma yatışı yapılan 13 hastadan 2’si ölüp, 11’i taburcu olurken; yoğun bakım yatışı yapılmayan 13 hasta ise taburcu olmuştur. Sonuç olarak, yüksek bir dozda kalsifediol veya 25-(OH)D uygulamasının hastane yatışına ihtiyaç duyan COVID-19’lu hastalarda yoğun bakım tedavisi gereksinimini anlamlı derecede azalttığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, D vitamini ile gerçekleştirilen tedavi hastalığın şiddetini azaltmıştır (Alberta ve Alberta, 2022, 86). Ancak, çalışmanın açık etiketli olmasının hekimler tarafından yoğun bakıma yatırılacak hasta seçimini etkileyebilme olasılığı (Martineau ve Cantorna, 2022, 530) ve başlangıç 25-(OH)D düzeylerinin ölçülmemesi eleştirilmiştir (Subramanian vd., 2022, 18).

Brezilya’da yapılan çok merkezli, çift kör, randomize, plasebo-kontrollü bir çalışmada, hastanede yatan 240 orta-şiddetli COVID-19 hastalığına sahip birey, rastgele 200.000 IU oral D vitamini almak suretiyle deney grubuna veya plasebo almaya atanmıştır. Hastaların başlangıçtaki 25-(OH)D düzeyleri ortalama 20,9 ng/mL olarak bildirilmiştir. Müdahaleden sonra serum 25-(OH)D düzeyleri deney grubunda ortalama 44,4 ng/mL, kontrol grubunda ise ortalama 19,8 ng/mL tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grup arasında hastanede kalış süresi, yoğun bakım ünitesine yatış, mekanik ventilasyon gereksinimi veya mortalite açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Murai vd., 2021, 1). Ancak; çalışmada semptomların başlangıcından randomizasyona kadar geçen sürenin yaklaşık 10 gün olması sebebiyle, D vitamininin verilme zamanının hastalık şiddetine karşı fayda gözlemlemek için geç olabileceği düşünülmüş ve bunun bir sınırlılık olduğu öne sürülmüştür (Subramanian vd., 2022, 18; Thacher, 2022, 7).

Çok merkezli, uluslararası, açık etiketli COVID-VIT-D klinik çalışmasında, ortaşiddetli COVID-19’lu hastalar hastane kabulünde tek bir oral bolus kolekalsiferol almaya (100.000 IU) veya ek bir D vitamini desteği almamaya 1:1 oranında randomize edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar hastane kabulünden taburculuğa veya ölüme kadar takip edilmiştir; hastane kabulünde deney ve kontrol gruplarında medyan serum 25-(OH)D değerleri sırasıyla 17,0 ve 16,1 ng/mL tespit edilirken taburculukta sırasıyla 29,0 ve 16,4 ng/mL belirlenmiştir. Ancak hastanede kalış süresi, yoğun bakım ünitesi yatışı ve ölüm oranı açısından her iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Cannata-Andia vd., 2022, 1)

Meksika’nın başkenti Mexico City’deki 4 hastanede SARS-CoV-2 test sonucu negatif çıkan sağlık çalışanları üzerinde yürütülen çift kör, paralel, randomize çalışmada; bu virüse yüksek düzeyde maruz kalanlarda SARS-CoV-2 enfeksiyonunun önlenmesinde D vitamini desteğinin güvenilirliği ve etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Sağlık çalışanları 30 gün boyunca rastgele günlük olarak 4.000 IU D vitamini veya plasebo almaya atanmıştır. Başlangıçta katılımcıların Real Time-Polimeraz Zincir Reaksiyonu testleri yapılmış ve izlem sırasında COVID-19 belirtileri görülürse tekrar test yapılmıştır. Başlangıçta ve 45. günde serum 25-(OH)D düzeyleri ölçülmüş ve antikor testleri yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda SARS-CoV-2 enfeksiyonu oranı anlamlı bir şekilde kontrol grubundan daha düşük bulunmuş (sırasıyla %6,4 ve %24,5) ve yüksek düzeyde bu enfeksiyona maruz kalan bireylerde D vitamini desteğinin serum D vitamini durumuna bakılmaksızın ve tedaviye bağlı advers etkilerle karşılaşılmadan SARS-CoV-2 enfeksiyonunu önlediği bildirilmiştir (Villasis-Keever vd., 2022, 423).

Rawat ve arkadaşları (2021, 1) üç randomize kontrollü ve iki yarı-deneysel çalışmayla gerçekleştirdikleri meta analiz sonucunda D vitamini desteğinin yoğun bakım yatış oranlarını, invaziv ventilasyon ihtiyacını ve mortaliteyi azaltmadığını bildirmiştir. Strohleim ve arkadaşları (2021, 2) sistematik derlemelerinin sonucunda D vitamini desteğinin COVID-19 tedavisinde faydalı ve zararlı etkilerini göstermede kanıtların yetersiz olduğunu ifade etmiştir.

8. Sonuç

Gözlemsel çalışmalar tarafından D vitamini yetersizliği ile COVID-19 arasında hastalığa duyarlılık, hastalık şiddetinde artış ve hastalığa bağlı mortalite açısından ilişkiler bulunsa da literatürde mevcut olan farklı tasarımlara sahip az sayıdaki klinik çalışma, D vitamini desteğinin hastalık şiddeti ve mortaliteyi azaltmadaki rolünü kanıtlamada tutarsız sonuçlar vermiş ve yetersiz kalmıştır. D vitamini desteği ile hastalığa duyarlılık arasındaki ilişki yalnızca bir klinik çalışmada incelenmiş ve hastalığa olan duyarlılıkta azalma görülmüştür. D vitamini ile COVID-19 arasındaki ilişkiyi ele alan daha iyi tasarlanmış klinik çalışmalara ihtiyaç bulunduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

Alberca, G.G.F. & Alberca, R.W. (2022). “Role of vitamin D deficiency and Comorbidities in COVID-19”, *World J Virol*, 11(1): 85-89.

Ali, N. (2020). “Role of Vitamin D in Preventing of COVID-19 İnfection, Progression and Severity”, *J Infect Public Health*, 13(10): 1373-1380.

Ben-Eltriki, M., Hopefl, R., Wright, J.M. & Deb, S. (2022). “Association between Vitamin D Status and Risk of Developing Severe COVID-19 İnfection: A Meta-Analysis of Observational Studies”, *J Am Nutr Assoc*, 41(7): 679-689.

Beyerstedt, S., Casaro, E. B., Rangel, E. B. (2021). “COVID-19: Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) Expression and Tissue Susceptibility to SARS-CoV-2 İnfection”, *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 40: 905-919.

Borsche, L., Glauner, B. & Mendel, J. (2021). “COVID-19 Mortality Risk Correlates Inversely with Vitamin D3 Status, and a Mortality Rate Close to Zero Could Theoretically Be Achieved at 50 ng/mL 25(OH)D3: Results of a Systematic Review and Meta-Analysis”, *Nutrients*, 13(10): 3596

Bourgonje, A. R., Abdulle, A. E., Timens, W. T., Hillebrands, J., Navis, G., Gordijn, S. J., Bolling, M. C., Dijkstra, G., Voors, A. A., Osterhaus, A. D. M. E., Van der Voort, P. H. J., Mulder, D. J. & van Goor H. (2020). “Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2), SARSCoV-2 and The Pathophysiology of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)”, *The Journal of Pathology*, 251: 228-248.

Brighthope, I., Am, A.S. & Ried, K. (2021). “Vitamin-D and COVID-19: Time for The Profession to Take a Stand”, *Adv Integr Med*, 8(2): 77-78.

Cannata-Andia, J.B., Diaz-Sottolano, A., Fernández, P., Palomo-Antequera, C., Herrero-

Puente, P., Mouzo, R., Carrillo-López, N., Panizo, S., Ibañez, G.H., Cusumano, C.A., Ballarino, C., Sánchez-Polo, V., Pefaur-Penna, J., Maderuelo-Riesco, I., Calviño-Varela, J., Gómez, M.D., Gómez-Alonso, C., Cunningham, J., Naves-Dáz, M., Douthat, W., Fernández-Martín, J.L. & COVID-VIT-D trial collaborators. (2022). “A Single-Oral Bolus of 100,000 IU of Cholecalciferol at Hospital Admission Did Not Improve Outcomes in the COVID-19 Disease: the COVID-VIT-D—A Randomised Multicentre International Clinical Trial”, *BMC Medicine*, 20:83.

Castillo, M.E., Costa, L.M.E., Barrios, J.M.V., Dáz, J.F.A., Miranda, J.L., Bouillon, R. & Gomez, J.M.Q. (2020). “Effect of Calcifediol Treatment and Best Available Therapy Versus Best Available Therapy on Intensive Care Unit Admission and Mortality among Patients Hospitalized for COVID-19: A Pilot Randomized Clinical Study”, *J Steroid Biochem Mol Biol*, 203: 105751.

CDC. (2022). “Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)”, <https://www.cdc.gov/dotw/covid-19/index.html>, (erişim: 15.01.2023).

Cheung, C.L. & Cheung, B.M.Y. (2021). “Vitamin D and COVID-19: Causal Factor or Bystander?”, *Postgrad Med J*, 97(1149): 413-414.

Cho, H.E., Myung, S.K. & Cho, H. (2022). “Efficacy of Vitamin D Supplements in Prevention of Acute Respiratory Infection: A Meta-Analysis for Randomized Controlled Trials”, *Nutrients*, 14, 818.

Dominguez, L.J., Farruggia, M., Veronese, N. & Barbagallo, M. (2021). “Vitamin D Sources, Metabolism, and Deficiency: Available Compounds and Guidelines for Its Treatment”, *Metabolites*, 11(4), 255.

Dissanayake, H.A., Silva, N.L., Sumanatilleke, M., Silva, S.D.N., Gamage, K.K.K., Dematapitiya, C., Kuruppu, D.C., Ranasinghe, P., Pathmanathan, S. & Katulanda, P. (2021). “Prognostic and Therapeutic Role of Vitamin D in COVID-19: Systematic Review and Metaanalysis”, *J Clin Endocrinol Metab*, 107(5): 1484-1502.

Ebrahimzadeh, A., Mohseni, S., Narimani, B., Ebrahimzadeh, A., Kazemi, S., Keshavarz, F., Yaghoubi, M.J. & Milajerdi, A. (2021). “Association between Vitamin D Status and Risk of Covid-19 in-Hospital Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies”, *Crit Rev Food Sci Nutr*, 9: 1-11.

Farid, N., Rola, N., Koch, E.A.T. & Nakhoul, N. (2021). “Active Vitamin D Supplementation and COVID-19 Infections: Review”, *Ir J Med Sci*, 190(4): 1271-1274.

Gheblawi, M., Wang, K., Viveiros, A., Nyugen, Q., Zhong, J., Turner, A. J., Raizada, M. K.,

Grant, M. B. & Oudit, G Y. (2020). “Angiotensin-Converting Enzyme 2: SARS-CoV-2 Receptor and Regulator of the Renin-Angiotensin System”, *Circulation Research*, 126: 1456 - 1474.

Gannini, S., Passeri, G, Tripepi, G, Sella, S., Fusaro, M., Arcidiacono, G, Torres, M.O., Michielin, A., Prandini, T., Baffa, V., Aghi, A., Egan, C.G, Brigo, M., Zaninotto, M., Plebani, M., Vettor, R., Fioretto, P., Rossini, M., Vignali, A., Fabris, F. & Bertoldo, F. (2021). “Effectiveness of In-Hospital Cholecalciferol Use on Clinical Outcomes in Comorbid COVID19 Patients: A Hypothesis-Generating Study”, *Nutrients*, 13(1), 219.

Gonzalez-Rayas, J. M. Rayas-Gomez, A. L., Garcia-Gonzalez, J. J., Gonzalez-Yanez, J. M., Hernandez-Hernandez, J. A. & Lopez-Sanchez, R. D. (2020). “COVID-19 and ACE-inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers-: The Need to Differentiate Between Early Infection and Acute Lung Injury”, *Rev Colomb Cardiol*, 27(3): 129-131.

Griffin, G, Hewison, M., Hopkin, J., Kenny, R.A., Quinton, R., Rhodes, J., Subramanian, S. & Thickett, D. (2021). “Preventing Vitamin D Deficiency during The COVID-19 Pandemic: UK Definitions of Vitamin D Sufficiency and Recommended Supplement Dose Are Set Too Low”, *Clinical Medicine*, 1: e48-51.

Harvard T.H. Chan School of Public Health, “Vitamin D”, <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/vitamin-d/>, (erişim: 09.02.2023).

Kaya, M.O., Pamukçu, E. & Yakar, B. (2021). “The Role of Vitamin D Deficiency on COVID19: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies”, *Epidemiol Health*, 43

Katz, J., Yue, S. & Xue, W. (2021). “Increased Risk for COVID-19 in Patients with Vitamin D Deficiency”, *Nutrition*, 84: 111106.

Khan, A.H., Nasir, N., Nasir, N., Maha, Q. & Rehman, R. (2021). “Vitamin D and COVID-19: is there a role?”, *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 20(1): 931-938.

Kuba, K., Yamaguchi, T. & Penninger, J. M. (2021). “Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) in the Pathogenesis of ARDS in COVID-19”, *Front. Immunol*, 12, 5468.

Laird, E., Rhodes, J. & Kenny, R.A. (2020). “Vitamin D and Inflammation: Potential Implications for Severity of Covid-19”, *Ir Med J.*, 113(5): 81.

Liu, N., Sun, J., Wang, X., Zhang, T., Zhao, M. & Li, H. (2021). “Low Vitamin D Status Is Associated with Coronavirus Disease 2019 Outcomes: A Systematic Review and MetaAnalysis”, *Int J Infect Dis*, 104: 58-64.

Mariani, J., Gmáez, V.M.M., Bergam, I., Tajer, C., Antonietti, L., Inserra, F., Ferder, L. & Manucha, W. (2020). “Association Between Vitamin D Deficiency and COVID-19 Incidence, Complications, and Mortality in 46 Countries: An Ecological Study”, *Health Secur*, 19(3): 302308.

Martineau, A.R. & Cantorna, M.T. (2022). “Vitamin D for COVID-19: Where Are We Now?”, *Nature Reviews Immunology*, 22: 529-530.

Martineau, A.R., Jolliffe, D.A., Hooper, R.L., Greenberg, L., Aloia, J.F., Bergman, P., DubnovRaz, G, Esposito, S., Ganmaa, D., Gnde, A.A., Goodall, E.C., Grant, C.C., Griffiths, C.J., Janssens, W., Laaksi, I., Manaseki-Holland, S., Mauger, D., Murdoch, D.R., Neale, R., Rees, J.R., Simpson Jr, S., Stelmach, I., Kumar, GT., Urashima, M. & Camargo Jr, C.A. (2017). “Vitamin D Supplementation to Prevent Acute Respiratory Tract Infections: Systematic Review and Meta-Analysis of Individual Participant Data”, *BMJ*, 356: i6583.

Matsui, M.S. (2020). “Vitamin D Update”, *Curr Dermatol Rep*, 9(4): 323-330.

Murai, I.H., Fernandes, A.L., Sales, L.P., Pinto, A.J., Gessler, K.F., Duran, C.S.C., Silva, C.B.R., Franco, A.S., Macedo, M.B., Dalmolin, H.H.H., Baggio, J., Balbi, GGM., Reis, B.Z., Antonangelo, L., Caparbo, V.F., Gualano, B. & Pereira, R.M.R. (2021). “Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients With Moderate to Severe COVID-19 A Randomized Clinical Trial”, *JAMA*, 325(11): 1-9.

Ni, W., Yang, X., Yang, D., Bao, J., Li, R., Xiao, Y., Hou, C., Wang, H., Liu, J., Yang, D., Xu, Y., Cao, Z. & Cao, Z. (2020). “Role of Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) in COVID19”, *Critical Care*, 24: 422.

Pereira, M., Damascena, A.D., Azevedo, L.M.G, Oliveira, T.A. & Santana, J.M. (2020). “Vitamin D Deficiency Aggravates COVID-19: Systematic Review and Meta-Analysis”, *Crit Rev Food Sci Nutr*, 62(5): 1308-1316.

Pham, H., Rahman, A., Majidi, A., Waterhouse, M. & Neale, R.E. (2019). “Acute Respiratory Tract Infection and 25-Hydroxyvitamin D Concentration: A Systematic Review and MetaAnalysis”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, 320.

Rawat, D., Roy, A., Maitra, S., Shankar, V., Khanna, P. & Baidya, D.K. (2021). “Vitamin D Supplementation and COVID-19 Treatment. A Systematic Review and Meta-Analysis”, *Diabetes Metab Syndr*, 15(4): 102189.

Rhodes, J.M., Subramanian, S., Laird, F. & Kenny, R.A. (2020). “Editorial: Low Population Mortality from COVID-19 in Countries South of Latitude 35 Degrees North Supports Vitamin D as a Factor Determining Severity”, *Aliment Pharmacol Ther*, 51(12): 1434-1437.

Saxena, P., Nigam, K., Mukherjee, S., Chadha, S. & Sanyal, S. (2022). “Relation of vitamin D to COVID-19”, *J Virol Methods*, 301: 114418.

Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN). (2016). “Vitamin D and Health”, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/537616/SACN_Vitamin_D_and_Health_report.pdf, (erişim: 23.02.2023).

Sidiropoulou, P., Docea, A.O, Nikolaou, V., Katsarou, M., Spandidos, D.A., Tsatsakis, A., Calina, D. & Drakoulis, N. (2021). “Unraveling The Roles of Vitamin D Status and Melanin during COVID-19 (Review)”, *Int J Mol Med*, 47(1): 92-100.

Silhol, F., Sarlon, G, Deharo, J., Vašše, B. (2020). “Downregulation of ACE2 Induces Overstimulation of The Renin-Angiotensin System in COVID-19: Should We Block The Renin-Angiotensin System?”, *Hypertension Research*, 43: 854-856.

Stroehlein, J.K., Wallqvist, J., Iannizzi, C., Mikolajewska, A., Metzendorf, M., Benstoem, C., Meybohm, P., Becker, M., Skoetz, N., Stegemann, M. & Piechotta, V. (2021). “Vitamin D Supplementation for The Treatment of COVID-19: A Living Systematic Review”, *Cochrane Database Syst Rev*, 5.

Subramanian, S., Griffin, G, Hewison, M., Hopkin, J., Kenny, R.A., Laird, E., Quinton, R. & Thickett, D. (2022). “Vitamin D and COVID-19 – Revisited”, *Journal of Internal Medicine*, 00: 1-23.

Teshome, A., Adane, A., Grma, B. & Mekonnen, Z.A. (2021). “The Impact of Vitamin D Level on COVID-19 Infection: Systematic Review and Meta-Analysis”, *Front. Public Health*, 9.

Thacher, T.D. (2022). “Evaluating the Evidence in Clinical Studies of Vitamin D in COVID19”, *Nutrients*, 14(3), 464.

Vasheghani, M., Rekabi, M. & Sadr, M. (2022). “Protective role of vitamin D status against COVID-19: a mini-review”, *Endocrine*, 79: 235-24.

Villasis-Keever, M.A., López-Alarcón MG, Miranda-Novales, G, Zurita-Cruz, J.N., Barranda-Vázquez, A.S., González-Ibarra, J., Martínez-Reyes, M., Grajales-Muñiz, C., Santacruz-Tinoco, C.E., Martínez-Miguel, B., Maldonado-Hernández, J., Cifuentes-González, Y., Klünder-Klünder, M., GarduñoEspinosa, J., López-Martínez, B. & Parra-Ortega, I. (2022). “Efficacy and Safety of Vitamin D Supplementation to Prevent COVID-19 in Frontline Healthcare Workers. A Randomized Clinical Trial”, *Arch Med Res*, 53(4): 423-430.

Wang, Z., Joshi, A., Leopold, K., Jackson, S., Christensen, S., Nayfeh, T., Mohammed, K.,

Creo, A., Tebben, P. & Kumar, S. (2022). “Association of Vitamin D Deficiency with COVID19 Infection Severity: Systematic Review and Meta - Analysis”, *Clinical Endocrinology*, 96: 281-287.

WHO. (2020). “Coronavirus Disease (COVID-19) Situation Report – 115”, <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200514-covid-19sitrep-115.pdf>, (erişim: 16.01.2023).

WHO. (2023). “WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard”, <https://covid19.who.int/>, (erişim: 05.01.2023).

Yadav, D., Birdi, A., Tomo, S., Charan, J., Bhardwaj, P. & Sharma, P. (2021). “Association of Vitamin D Status with COVID-19 Infection and Mortality in the Asia Pacific region: A CrossSectional Study”, *Indian J Clin Biochem*, 36(4): 492-497.

Yisak, H., Ewunetei, A., Kefale, B., Mamuye, M., Teshome, F., Ambaw, B. & Yitbarek, G.Y. (2021). “Effects of Vitamin D on COVID-19 Infection and Prognosis: A Systematic Review”, *Risk Manag Healthc Policy*, 14: 31-38.

Zhu, Z., Zhu, X., Gu, L., Zhan, Y., Chen, L. & Li, X. (2022). “Association Between Vitamin D and Influenza: Meta-Analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials”, *Front Nutr.*, 8: 799709.