



VAN
S A Ğ L I K
B İ L İ M L E R İ
VAN HEALTH SCIENCES JOURNAL **DERGİSİ**



Yıl/Year: 2022 Cilt/Volume: 15 Sayı/Number: Ek (Supplement)

ISSN: 2667-5072

VAN SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ

VAN HEALTH SCIENCES JOURNAL

Yayın Kurulu

Dergi Sahibi

Prof. Dr. Semiha DEDE

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü, Van, Türkiye

Editör

Prof. Dr. Nuriye Tuğba BİNGÖL

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye

Editör Kurulu

Prof. Dr. Nalan ÖZDAL

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye, (Editör Yardımcısı)

Doç. Dr. Hamit Hakan ALP

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Van, Türkiye, (Editör Yardımcısı)

Dr. Öğr. Üyesi Can ATEŞ

Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi (İstatistik Editörü)

Doç. Dr. Okan ARIHAN

Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi (İngilizce Editörü)

Alan Editörleri

Nalan ÖZDAL, Van YYÜ, VETERİNER FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Nurettin MENGEŞ, Van YYÜ, ECZACILIK FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Gökhan GÖRGİŞEN, Van YYÜ, TIP FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Pınar KOLUSARI, Van YYÜ Diş HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Mehmet UĞUR, Van YYÜ, Diş HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Selver KARAASLAN, Van YYÜ, SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ (Alan Editörü)

Yayın Kurulu

Nazmi YÜKSEK, Van YYÜ, Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye

Yavuz YARDIM, Van YYÜ, Eczacılık Fakültesi, Van, Türkiye

Gökhan OTO, Van YYÜ, Tıp Fakültesi, Van, Türkiye

Fatmagül YUR, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Muğla Türkiye

Mehmet TAŞPINAR, Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aksaray, Türkiye

Ahmet Cemil TALMAÇ, Van YYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi, Van, Türkiye

Canser Yılmaz DEMİR, Van YYÜ, Tıp Fakültesi, Van, Türkiye

Selver KARAASLAN, Van YYÜ, Van Sağlık Yüksekokulu, Van, Türkiye

Muneeb AYYASH, Hebrew University, Kudüs

Arjun L. KHANDARE, National Institute of Nutrition, Hyderabad, India

Fadma ABI, Faculty of Medicine and Ibn Rochd University Hospital, Casablanca, Morocco (Fas)

Badre Eddine LMIMOUNI, School of Medicine and Pharmacy, University Mohamed The Fifth,

Rabat, Morocco (Fas)

Derginin tarandığı indeks ve dizinler: DRJI, I2OR-6263, ESJI, Root Indexing, ResearchBib, İndex Copernicus, Google Scholar, BASE, OpenAIRE, Asos Index, J-Gate, SIS, Türkiye Atıf Dizini, InfoBase Index, IPIndexing, CABI, CAS (Chemical Abstract), EBSCO

ÖN SÖZ

Değerli Meslektaşlarım,

20 Temmuz 1982 yılında kurulan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, araştırma, eğitim ve sağlık alanında öncü olmayı ve bilimsel mükemmelliği hedeflemektedir. Bu kapsamda üniversitemizin bilimsel dergileri önemli bir görevi yerine getirmektedir.

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü olarak, üniversitemizin kuruluşunun 40. Yılı münasebetiyle Van Sağlık Bilimleri Dergisi'nin "40. YIL ÖZEL SAYISI"nı yayınlamış bulunmaktayız. Bu sayımızda, şehrimiz ve üniversitemizi konu alan makaleler bulunmaktadır. Saygılarımızla

İçindekiler

ORJİNAL ARAŞTIRMA MAKALELERİ

1. Doğum Yapmış Kadınlar ile Hiç Doğum Yapmamış Kadınların Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması Comparison of Some Anthropometric Measurements of Women who Have Given Birth and Women Who Have Never Given Birth Gülüm SARĞIN, Canan DEMİR.....	174-180
2. Kuaför Salonu Çalışanlarının Bulaşıcı Hastalıklar Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi Determining The Knowledge Levels Infectious Diseases of The Hairdresser's Employees Canan DEMİR, Halime ERZEN YILDIZ, Şehirban YÜREKLİTÜRK, Tuğba GÜR.....	181-191
3. Otlu Peynirlerde <i>Listeria monocytogenes</i>'in Olgunlaşma Boyunca Canlı Kalma Süresi Survival Time of <i>Listeria monocytogenes</i> During Maturation in Herbed Cheese Rabi Mehtap TUNCA Y, Yakup Can SANCAK.....	192-205
4. <i>W locus</i> alleles of the <i>KIT</i> Gene in Turkish Van Cats and Their Association with Certain Phenotypes Van Kedilerinde <i>KIT</i> Geninin <i>W locus</i> Allelleri ve Bazı Fenotiplerle İlişkileri Mevlüt ARSLAN, Nazlı KOCAEFE ÖZŞEN, Mustafa İLERİ.....	206-214
5. Erişkin Akciğer Dışı Tüberküloz Olgularının Retrospektif Olarak İncelenmesi Retrospective Analysis of Adult Extrapulmonary Tuberculosis Cases İrfan BİNİCİ, Mehmet ÇELİK, Deniz ALTINDAĞ, Ali İrfan BARAN, Mehmet PARLAK, Hamit Hakan ALP, Şaban İNCECİK, Zübeyir HUYUT, Tayyar TARCAN, Mustafa Kasım KARAHOCAGİL.....	215-223
6. Assessment of Antioxidant Capacity, Heavy Metal, Mineral and Protein Contents of Some Medicinal Plants Selected in Van, Turkey Van İlinden Seçilmiş Bazı Tıbbi Bitkilerin Antioksidan Kapasite, Ağır Metal, Mineral ve Protein İçeriklerinin Değerlendirilmesi Gül GÖRMEZ.....	224-232

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

Doğum Yapmış Kadınlar ile Hiç Doğum Yapmamış Kadınların Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Some Anthropometric Measurements of Women who Have Given Birth and Women Who Have Never Given Birth

Gülüm SARGİN^{1*}, Canan DEMİR¹,

¹ Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Van, TÜRKİYE.

* Sorumlu yazar: Gülüm SARGİN; E-mail: gulumsargin@yyu.edu.tr.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Van'da yaşayan ve herhangi bir sosyal aktivitesi olmayan doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel çevresi ve Beden Kitle İndeksi (BKİ)'sini karşılaştırmak ve oluşabilecek sağlık sorunları için risk faktörlerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Van'da sedanter bir yaşam tarzı olan doğum yapmış (n:50) ve hiç doğum yapmamış (n:50) olmak üzere toplam 100 gönüllü kadından bazı antropometrik ölçümler alındı. Katılımcıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel çevresi ölçüldü. Alınan bu ölçümlerden BKİ'leri hesaplandı. Veri analizlerinde SPSS 25 kullanıldı.

Bulgular: Kadınların yaş ve boy uzunlukları ortalamaları istatistik olarak anlamlı bulunmaz iken ağırlık, bel çevresi ve BKİ için ortalamaları istatistik olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Kadınlarda ağırlık değişimi çok sayıda sonuç gösterse de, hamilelik doğum sonrası kilo artışı için bir risk faktörü olmaktadır. Bazı kadınlar için hamilelik, vücut ağırlığında artış ile birlikte obezite gelişimi için oldukça tetikleyici bir faktördür. Bununla birlikte ortaya çıkabilecek kronik hastalıklarında oluşmasında risk oluşturabilir.

Anahtar Kelimeler: Kadın, Doğum, BKİ, Antropometrik ölçüm.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to compare the age, height, weight, waist circumference, and Body Mass Index (BMI) of women who have given birth and have never given birth, living in Van and who do not have any social activities, and to evaluate the risk factors for possible health problems.

Material and Method: Anthropometric measurements were taken from 100 volunteer women who had a sedentary lifestyle (n:50) have never given birth and have given birth (n:50) in Van. Age, height, body weight, and waist circumference of the participants were measured. BMI was calculated from these measurements. SPSS(ver:25) was used for data analysis.

Results: While the averages of age and height of the women were not statistically significant, the averages for weight, waist and BMI were statistically significant.

Conclusion: Although the distribution of weight change in women shows more than one result, pregnancy is a risk factor for postpartum weight gain. In some women pregnancy is a highly triggering factor for the development of obesity along with an increase in body weight. However, it may pose a risk in the formation of chronic diseases that may occur.

Keywords: Women, Birth, BMI, Anthropometric measurement

Atf Yapmak İçin: Sargın G, Demir C. Doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların bazı antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması. *Van Sag Bil Derg* 2022, 15, (Özel Sayı) 174-180. <https://doi.org/10.52976/van-saglik.1096162>.

Geliş Zamanı: 01/04/2022

Kabul Zamanı: 28/09/2022

Basılama Zamanı: 30/11/2022

GİRİŞ

Antropometri, vücut ölçümleri oranlarını değerlendirmek için kullanılan en ucuz, herhangi bir zararı olmayan ve evrensel olarak uygulanabilir bir yöntemdir (WHO, 2005). Antropometrik ölçümler, sadece bireyin değil, aynı zamanda toplumun sağlık ve beslenme durumunu ve gelecekteki hastalık riskini değerlendirmede oldukça sık kullanılmaktadır (Neyzi ve ark., 2008). Beden Kitle İndeksi verileri,

tanı koyma yöntemi değil ancak etkili bir tarama aracıdır (CDC, 2020).

Vücutta bulunan toplam yağ miktarını bilmek her ne kadar önemli olsa da, yağın nerede toplandığını bilmek daha önemlidir. Bel çevresinde görülen yağlanma, kalça ve vücudun diğer bölgelerindeki yağlanmaya oranla oldukça sık görülmekte ve daha fazla sağlık risklerine sebep olmaktadır (Ashwell, 1994; Bei-Fan, 2002). Bel çevresindeki yağlanma, karın bölgesi, iç organlar ve deri altı yağ birikiminin

yanı sıra karın kaslarındaki gerilimi de yansıtır (Sharma, 2003; Valsamakis ve ark., 2004) ve sağlığın genel olarak değerlendirilmesinde göz ardı edilmemesi gereken faktörlerden biridir (Lahti-Koski, 2002). Bel çevresi ölçümü, karın bölgesi yağ dağılımını belirlemek için son yıllarda tek başına kullanılabilmektedir. Kadınlarda bel çevresi ölçüsü 80 cm ve üstü hafif şişmanlık, 88 cm ve üstü obezite olarak değerlendirilmektedir (Köksal ve Küçükerdönmez, 2008).

Kadınların yaşamında oldukça önemli bir yeri olan hamilelik, metabolik ve fizyolojik değişikliklerin görüldüğü bir dönemdir. Bu nedenle, hamilelik-doğum sonrası uzun vadeli ağırlık yönetimini önemli ölçüde etkileyebilir ve kadınları daha sonraki yaşamlarında kronik hastalıklara yatkın hale getirebilir (Yardımcı, 2016).

Hamilelikte ağırlık artışı, kısa ve uzun vadede doğum sonrası kilo dengesizliğine yol açmaktadır. Kadınların yaklaşık %10 ile %15'i hamilelik sürecindeki ağırlık artışı uzun vadede korumaktadır ve bunların bir kısmı obez olabilmektedir (Williamson ve ark., 1994). Kronik hastalıklar dünyada ölüm sebepleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Ağırlık artışı ve obezite, kardiyovasküler hastalık, diyabet, böbrek hastalıkları ve belirli kanserlerle ilgili artan morbidite ve mortalite riskleri ile ilişkilendirilmiştir (Flegal ve ark., 2007). Bel çevresi ve vücut kitle indeksi kardiyovasküler hastalıkların bir göstergesi olarak bildirilmiştir (Gunderson ve ark., 2004; Morke dal ve ark., 2011). Bununla birlikte, farklı çalışmalar bel çevresi ölçümlerini; kardiyovasküler risk faktörleri, vücut yağ dağılımı ve tip 2 diyabette hipertansiyonun bir göstergesi olarak değerlendirmiştir (Ketel ve ark., 2007; Picon ve ark., 2007).

Kadınlarda ağırlık değişiminin dağılımı (%) çok sayıda sonuç gösterse de, doğum sonrası için bir risk faktörü olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Van'da yaşayan ve herhangi bir sosyal aktivitesi olmayan doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel

çevresi ve Beden Kitle İndeksi (BKİ)'sini karşılaştırmak ve oluşabilecek sağlık sorunları için risk faktörlerini değerlendirmektir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın yapılabilmesi için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar no: 2022/02-09, Tarih: 11.02.2022) gerekli izin alınmıştır. Örneklem sayısı, "Evreni (Popülasyon Hacmi) Bilinmeyen Örneklem Hesaplama Formülü ($n=t^2pq/d^2$) ile belirlenmiştir. Yapılan literatür taramasına göre; "etki genişliği (effect size) değerinin 0,1" olduğu tespit edilmiştir (Ohlin ve Rösner). Buna göre; Birincil Tip Hata %5 ($t=1,96$), Testin Gücü (Power) %80 ve etki genişliği (effect size) değerinin 0,1 birim alınarak; asgari örneklem genişliği $n=96$ olarak hesaplanmıştır. Böylece, çalışma süreci dikkate alınarak 100 kadın ile çalışma öngörülmüştür. Çalışmada karşılaştırılan iki grubun, normal dağılım sergileyen iki ana kütlede rastgele olarak seçilmiştir. Ayrıca iki gruba ait ölçümlerin birbirini etkilemediği varsayılmıştır. Bu koşulla 30-35 yaş aralığındaki kadınların birden fazla doğum yapmış (50 kişi) ve hiç doğum yapmamış (50 kişi) olmak üzere farklı iki örneklem grubunun antropometrik ölçümlerinin ortalamaları karşılaştırıldı, aralarındaki farkın anlamlı olup olmadığı araştırıldı.

Çalışma Parametreleri ve ölçüm yöntemi:

Kadınların bel çevreleri, ayakta ve kıyafetsiz, sağ Crista iliaca superior anterior ile sağ 12 costa arasındaki mesafenin ortasından geçen yere paralel olarak santimetre cinsinden mezura ile ölçüldü. Vücut ağırlığı ölçümü ise ince kıyafetlerle hassas terazi ile yapıldı. Boy uzunluğu kişi ayakta dik duruşta, derin inspirasyon esnasında başa temas eden yere paralel ince çubuk ile 0.5 cm hassasiyetle mezura ile ölçüldü. Vücut ağırlığının kilogram cinsinden, boyun metre cinsinden karesine bölünmesiyle BKİ'leri hesaplandı.

İstatistik Analiz:

Sürekli değişkenler için kullanılan tanımlayıcı istatistiğin üzerinde durduğu özellikler; Ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum olarak ifade

edilmiştir. Verilerin dağılımının normalliği Kolmogorov-Smirnov, varyansların homojenliği Levene testi ile test edildi. İkili grup karşılaştırmalarında sürekli değişkenler bakımından; normal dağılım koşulu sağlandığı için T-Testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver: 25) paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılanların demografik özellikleri ve karşılaştırma sonuçları Tablo 1’de verildi. Tablo 1 incelendiğinde yaş ortalaması doğum yapmış kadınlarda 33.33 ± 1.977 , hiç doğum yapmamış kadınlarda

32.22 ± 1.866 bulundu. Katılımcıların boy uzunlukları ortalaması doğum yapmış kadınlarda 162.37 ± 5.223 cm, hiç doğum yapmayanlarda 162.52 ± 4.929 cm’dir. Vücut ağırlıkları ortalaması doğum yapmış kadınlarda 69.73 ± 12.027 kg, hiç doğum yapmayan kadınlarda ise 61.58 ± 8.031 kg’dır. BKİ ortalamaları ise doğum yapan kadınlarda 26.551 ± 5.03140 kg/m², hiç doğum yapmamış kadınlarda 23.34 ± 3.04234 kg/m² olarak hesaplandı. Ortalama $4,02 \pm 1.421$ doğum sayısına sahip kadınların, bel çevresi ölçümü ortalaması 81.75 ± 10.326 cm iken hiç doğum yapmamış kadınlar da ise 71.66 ± 8.422 cm’dir ve $p < 0.001$ ile anlamlı bulundu.

Tablo 1. Çalışmaya katılanların demografik özellikleri ve karşılaştırma sonuçları.

	Grup	n	Ortalama±Std.sapma	p
Yaş	Doğum yapmayan	50	32.22±1.866	0.7666
	Doğum yapan	50	33.33±1.977	
Ağırlık	Doğum yapmayan	50	61.58±8.031	0.001
	Doğum yapan	50	69.73±12.027	
Boy uzunluğu(cm)	Doğum yapmayan	50	162.52±4.929	0.884
	Doğum yapan	50	162.37±5.223	
Bel çevresi (cm)	Doğum yapmayan	50	71.66±8.422	0.001
	Doğum yapan	50	81.75±10.326	
BKİ (kg/m ²)	Doğum yapmayan	50	23.34±3.04234	0.001
	Doğum yapan	50	26.551±5.03140	

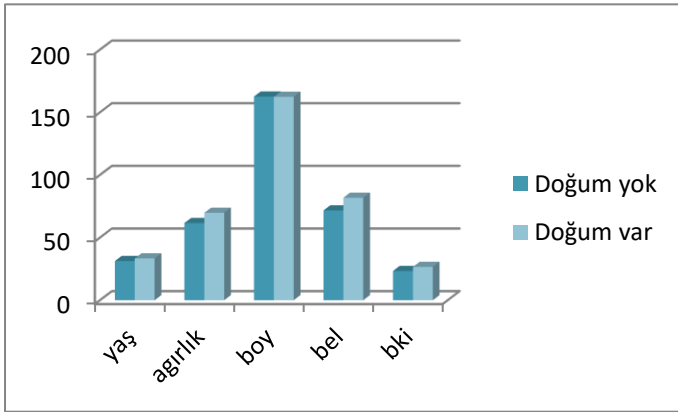
Doğum yapan ve yapmayan kadınların yaş ve boy uzunlukları için, istatistik olarak ortalamalar arasındaki fark anlamlı bulunmazken, ağırlık, bel çevresi ve BKİ için ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Buna göre doğum yapan kadınlarda ortalama olarak ağırlık, bel çevresi ve vücut kitle indeksi ölçümleri, doğum yapmayan kadınlara göre istatistik olarak daha yüksek tespit edildi.

Şekil 1’de doğum yapan ve yapmayan kadınlarda ortalama olarak yaş, ağırlık, boy uzunluğu, bel çevresi ölçümü ve BKİ ölçümleri verildi. Buna göre, yaş, ağırlık, bel çevresi ölçümü ve BKİ ölçümleri ölçümlerinin doğum yapan kadınlarda daha yüksek olduğu gözlenirken; boy uzunluğu ölçümünün ise, çok az bir farkla doğum yapmayan kadınlarında daha yüksek olduğu görüldü.

Tablo 2. Çalışmaya katılanların doğum sayısı ve en son doğumlarının üstünden geçen süre

	n	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma
Doğum sayısı	50	3	9	4.02	1.421
En son doğum üzerinden geçen süre (yıl)	50	1	10	4.73	2.646

Çalışmaya katılanların doğum sayısı ve en son doğumun üzerinden geçen süre Tablo 2’de verildi. Tablo 2 incelendiğinde, doğum yapan kadınlarda minimum 3, maksimum 9 ve ortalama $4,02 \pm 1,421$ doğum gerçekleşmiştir. Doğumlar arasındaki süre incelendiğinde minimum 1, maksimum 10 ve ortalama $4,73 \pm 2,646$ yıl olarak görünmektedir.



Şekil 1. Doğum yapan ve yapmayan kadınlarda ortalama olarak yaş, ağırlık, boy uzunluğu, bel çevresi ve BKİ ölçümleri.

TARTIŞMA

Kadınların doğurganlık yıllarında ağırlık artışı riski daha yüksek olduğundan, hamilelik öncesi ve her bir hamilelik arasında ağırlık yönetimine dikkat etmeleri önemlidir. Bebek sahibi olmak, kadınlar için yaşamı değiştiren bir olaydır ve bu büyük fizyolojik, psikolojik ve sosyal değişim döneminde ağırlık kontrolünün zorluğu hafife alınmamalıdır. Çin’de Yang ve ark. (2015)’nin yapmış olduğu çalışmada hiç doğum yapmamış kadınların sadece %55,6’sı vücut ağırlığını doğru algılamıştır. Sağlıklı ağırlık yönetimi için ağırlık kontrol önlemlerinin alınması, kişinin kendi kilosunu doğru değerlendirmesi gerektiğini

ve doğurganlık çağındaki kadınların bilişsel ağırlık düzeylerini ve kendi ağırlıklarını doğru bir şekilde yönetmelerine rehberlik edecek önlemler alınması gerektiğini savunmuştur. Doğum sayısının artmasıyla ilişkili obezitenin irdelendiği bir çalışmada, obezite prevalansı ve risk faktörleri, üç ve üçten fazla hamilelik geçiren kadınlar ile bir ya da iki hamilelik geçiren kadınlarda karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda obezite ve visseral obezitenin görülme sıklığının hamilelik sayısı ile arttığı saptanmıştır (Luoto ve ark., 2011). Brown ve ark. (2010)’nin yapmış olduğu çalışmada; 10 yıllık izlenim sonunda, tek doğum yapan kadınların vücut ağırlığında yaklaşık 4 kg ve üzerinde artış olduğu saptanırken, hiç doğum yapmayan kadınlarda bu değer 1.8 kg olarak belirtilmiştir. Kaner ve ark. (2017)’nin yaptığı bir çalışmada ise dört ve dörtten daha fazla sayıda doğum geçiren kadınların yaklaşık %95 oranında obez olduğu görülmüştür. Begüm ve ark., (2012) yaptığı bir çalışmada aşırı kilolu veya obez kadınların %80’inin, hamilelik sürecinde BKİ değerlerinin önerilen değerden daha yüksek bir toplam ağırlık kazandığını, böylece hamilelik öncesi BKİ’nin yüksek olması hamilelik sırasında aşırı ağırlık artışına sebep olduğunu bildirmiştir. Art arda gelen gebelikler arasında, gebelik ağırlığının korunması veya doğum sonrası dönemde ortaya çıkan ağırlık artışının sağlık üzerindeki etkileri, birkaç kohort çalışmada incelenmiştir. Villamor ve Cnattingius (2006) yaptıkları çalışmada, ilk gebelikteki BKİ (<25 veya ≥ 25 olarak sınıflandırılır) ve gebelikler arasındaki ağırlık değişimleri test edilmiş ve sonuç olarak gestasyonel hipertansiyon, gestasyonel diyabet ve yaşa göre büyük doğum riskleri açısından etkileşimler gösterdiği belirtilmiştir. Abdominal yağlanmanın bir göstergesi de bel çevresi/boy uzunluğu oranıdır. Can ve ark. (2010) yetişkinler için

kardiyometabolik risk faktörlerini araştırdıkları bir çalışmada; diyabet, hipertansiyon ve metabolik hastalıkların, bel çevresi/ boy uzunluğu oranının oldukça iyi bir antropometrik indeks olduğunu belirtmiştir.

Genel olarak, kadınlar arasında doğum sonrası kilo yörüngelerinde önemli farklılıklar olduğu açıktır ve yeni annelerin doğumdan sonraki farklı aşamalarda kilo yönetimi müdahalelerine katılmaya hazır olmaları muhtemeldir. Kadınları doğum sonrası kilo yönetimine dahil etmek için en uygun zaman hala bilinmemektedir. Sistematik incelemeler, bireyselleştirilmiş destek ve kendi kendini izleme ile birlikte hem diyet hem de fiziksel aktiviteyi içeren müdahalelerin doğum sonrası kilo kaybını teşvik etmede başarılı olma ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir. (Pligt Van der ve ark., 2013).

Yapılan çalışmaların genellikle kadınlarda gebelik sürecinde veya sonrasında vücut ağırlıklarının değişimine yönelik ölçümler ele alınmıştır. Yapılan literatür taramalarında, kadınların vücut ağırlık değerlerinin diğer değişkenlerle ilişkileri incelenmiş, Beden Kitle İndeksi ve bel çevresi ile olumlu yönde ilişkisi olduğunu göstermiştir (Temur ve Ceylan, 2020). Hatta bel çevresinin BKİ'ne göre koroner hastalıkların riskini belirlemede daha etkili olduğu bildirilmiştir (Lofgren ve ark., 2004).

Kişinin hamilelik sayısı arttıkça görülmesi muhtemel obezite sıklığı da aynı doğrultuda artabilmektedir. Hamilelik sonrası verilemeyen aşırı kiloların varlığı bu durumun ortaya çıkmasındaki başlıca sebeplerdendir (Luoto ve ark., 2011). Bu durum doğum sayısı arttıkça kadınların eski vücut ağırlığı değerlerine dönmelerinin oldukça güç olduğu, hatta dönemediklerini göstermektedir.

Bel çevresi, toplamdaki yağ miktarından ziyade vücut yağ dağılımı hakkında bilgi vermektedir. Vücuttaki yağ dağılımı bazı hastalıkların morbidite ve mortalitesi ile ilgili bilgi verdiği için üzerinde önemle durulmaktadır (Pekcan, 2013). Kadınların sağlık konforunu ve günlük yaşam aktivitelerini olumsuz

yönde etkileyen vücut yağ dağılımı artışı, kronikleşen sağlık sorunlarının (koroner hastalıklar ve obezite gibi) ortaya çıkmasına öncülük edebilmektedir.

Bu çalışmada aynı yaş grubu olan birden fazla doğum yapmış kadınlar ile hiçbir gebelik süreci geçirmemiş kadınların ağırlık, boy uzunluğu, bel çevresi ölçümü ve beden kitle indeksleri karşılaştırılıp, özellikle gebeliklerden sonra bel bölgesindeki yağ tutulumu belirlenmiştir. Ortalama 4 doğum geçirmiş kadınların bel ölçümü ortalaması 81.75 ± 10.326 cm, hiç doğum yapmamış kadınlar da ise 71.66 ± 8.422 cm'dir. BKİ ortalamaları ise doğum yapan kadınlarda 26.551 ± 5.03140 kg/m², hiç doğum yapmamış kadınlarda 23.34 ± 3.04234 kg/m² hesaplanmıştır. Kadınlarda hem bel çevresi hem de BKİ ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

Çalışma, kadınların doğum sayısı arttıkça, ağırlık artışını kontrol edememesi, aşırı kilolu ve obez olmasında bir risk faktörü olduğunu doğrulamaktadır. Düşük gelirli popülasyonda doğum sonrası kilo tutulması için diğer risk faktörleri arasında yaş, gebelik öncesi yüksek BKİ, hamilelik sırasında aşırı kilo alımı, emzirmemek ve doğum sonrası egzersiz eksikliği de yer almaktadır. Bununla birlikte, birçok kadın gebelik sırasında aldıkları kiloları kaybetmede başarısız olmakta ve bu da sonraki gebeliklerinde yaşam boyu aşırı kilo ve obezite için risk oluşturmaktadır. Hamilelik sırasında aşırı ağırlık artışı konusunu ele almak için diyet ve fiziksel aktiviteye dayalı müdahaleler üzerine yüksek kaliteli doğrulayıcı çalışmalara ihtiyaç vardır. (Begüm ve ark., 2012). Kadınlara hamile kalmadan önce normal kilo durumuna ulaşmaları ve Tıp Enstitüsünün (IOM) gebelik kilo alınma ilişkin yönergelerine uymaları önerilmektedir.

Yapılan bu çalışmada da hiç doğum yapmamış kadınlar ile doğum yapan kadınların vücut ağırlığı $p < 0,001$, bel çevresi ölçümü $p < 0,001$ ve BKİ $p < 0,001$ aralarında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Gebeliğe bağlı olarak ortaya çıkan bazı antropometrik değişiklikler doğum olayı gerçekleştikten kısa bir

süre sonra gerilemeye başlar. Ancak yağ birikintileriyle ilgili birtakım değişiklikler doğum sonrasında da devam ettiği bu sonuçlarla söylenebilmektedir. Bunun için gelecekte doğum sonrası vücut kütle merkezinin nasıl değiştiği hakkında çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Ashwell M. (1994). Obesity in men and women. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 18 Suppl, 1, 1-7.
- Begüm F, Colman I, McCargar LJ. (2012). Gestational weight gain and preterm postpartum weight retention in a potential cohort of Alberta women. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 34, 637- 647.
- Bei-Fan Z. (2002). Predictive values of body mass index and waist circumference for risk factors of certain related diseases in Chinese adults: study on optimal cut-off points of body mass index and waist circumference in Chinese adults. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11(Suppl 8), 685-693.
- Brown WJ, Hockey R, Dobson AJ. (2010). Effects of having a baby on weight gain. *American Journal of Preventive Medicine*, 38, 163-170.
- Can AS, Akal Yıldız E, Samur G. (2010). Optimal waist: height ratio cut-off point for cardiometabolic risk factors in Turkish adults. *Public Health Nutrition*, 13, 488-495.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2020) About child and teen BMI; 2008. http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.htm.
- Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF. (2007). Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *Journal of the American Medical Association*, 98, 2028-2037.
- Gunderson EP, Murtaugh MA, Lewis CE, Quesenberry CP, West DS (2004). Excess gains in weight and waist circumference associated with child-bearing: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study (CARDIA). *International Journal Obesity Related Metabolic Disorders*, 28,525-535.
- Kaner G, Seremet Kürklü N, Tel Adıgüzel K, Bellikci Koyu E. (2017) İzmir'de beslenme ve diyet polikliniğine başvuran kadınlarda obezite prevalansı ve ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi. *Pamukkale Tıp Dergisi Pamukkale Medical Journal*, doi: 10.5505/ptd.2017.87676.
- Ketel IJ, Volman MN, Seidell JC, Stehouwer CD, Twisk JW, Lambalk CB. (2007). Superiority of skinfold measurements and waist over waist-to-hip ratio for determination of body fat distribution in a population-based cohort of Caucasian Dutch adults. *European Journal Endocrinol*, 156 (6), 655-661.
- Köksal E, Küçükerdönmez Ö. (2008). Şişmanlığı saptamada güncel yaklaşımlar. İçinde: Yetişkinlerde Ağırlık Yönetimi, Türkiye Diyetisyenler Derneği, İstanbul, 52-64.
- Lahti-Koski M, Pietinen P, Heliövaara M, Vartiainen E. (2002). Associations of body mass index and obesity with physical activity, food choices, alcohol intake, and smoking in the 1982-1997 Finrisk studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 75, 809-817.
- Lofgren I, Herron K, Zern T, Patalay M, Shachter NS, Koo SI et al. (2004). Waist circumference is a better predictor than body mass index of coronary heart disease risk in overweight premenopausal women. *The Journal of Nutrition*, 134, 1071 -1076.
- Luoto R, Männistö S, Raitanen J. (2011). Ten-Year Change in the association between obesity and parity: results from the national FINRISK Population Study. *Gender Medicine*, 8, 399-406.
- Morkedal B, Romundstad PR, Vatten LJ. (2011). Informativeness of indices of blood pressure, obesity and serum lipids in relation to ischaemic heart disease mortality. The HUNT-II study. *European Journal of Epidemiology*, 26 (6), 457- 461.

- Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, Baş F. (2008). Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 51 (1), 1-14.
- Ohlin, A, Rössner S. (1990). Maternal body weight development after pregnancy. *International Journal of Obesity*, 14(2) 159-173.
- Pekcan G. (2013). Beslenme durumunun belirlenmesi. In: Tüfekçi Alphan E, ed. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. 1. baskı. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 2013, 85-134.
- Pligt van der P, Willcox J, Hesketh KD, Top K, Wilkinson S, Crawford D ve ark. (2013). Systematic review of lifestyle interventions to limit postpartum weight retention: implications for future opportunities to prevent maternal overweight and obesity following childbirth. *International Association for the Study of Obesity*, 14, 792-805.
- Picon PX, Leitão CB, Gerchman F, Azevedo MJ, Silveiro SP, Gross JL et al. (2007). Waist measure and waist-to-hip ratio and identification of clinical conditions of cardiovascular risk: multicentric study in type 2 diabetes mellitus patients. *Arquivos Brasileiros Endocrinol Metabolism*, 51 (3), 443-449.
- Sharma AM. (2003). Obesity and cardiovascular risk. *Growth Hormone Igf Research*, 13 Suppl, 10.
- Temur HB, Ceylan R. (2020). Kadınlarda bazal metabolizma hızının bazı vücut kompozisyonları ile karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4), 354-363.
- Valsamakis G, Chetty R, Anwar A, Banerjee AK, Barnett A, Kumar S. (2004). Association of simple anthropometric measures of obesity with visceral fat and the metabolic syndrome in male caucasian and Indoasian subjects. *Diabetic Medicine*, 21, 1339-1345.
- Villamor E, Cnattingius S. (2006) Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population-based study. *The Lancet*, 368, 1164-1170.
- Yang S, Peng A, Wei S, Wu J, Zhao J, Zhang Y (2015) Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and birth weight: a cohort study in China. *Public Library of Science One* 10, e0130101
- Yardımcı H. (2016). Kadınlarda obezitenin nedenleri ve obezitenin yaşam kalitesi üzerine etkileri. Hastalıkta ve Sağlıkta Kadın Olmak Kitabı Keser A, Yıldırım F, Kaplan M. (editör) 1. Baskı. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2016, 297-323.
- Williamson DF, Madans J, Pamuk E (1994). A prospective study of childbearing and 10-year weight gain in US White women aged 25 to 45 years. *International Journal Obesity and Related Metabolic Disorders*, 18, 561-569.
- WHO (World Health Organization) (2005). Nutrition in adolescence: issues and challenges for the Health sector: issues in adolescent health and development. Geneva: World Health Organization, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43342/1/9241593660_eng.pdf.

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

Kuaför Salonu Çalışanlarının Bulaşıcı Hastalıklar Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi

Determining The Knowledge Levels Infectious Diseases of The Hairdresser's Employees

Canan DEMİR^{1*}, Halime ERZEN YILDIZ¹, Şehriban YÜREKTÜRK¹, Tuğba GÜR¹

¹ Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Van, TÜRKİYE.

* Sorumlu yazar: Canan DEMİR; E-mail: canandemir@yyu.edu.tr

ÖZET

Amaç: Kuaför salonları, insanların saç ve cilt bakımı, manikür-pedikür, epilasyon, makyaj ve benzeri hizmetleri aldıkları yerlerdir. Kuaför salonları gibi insan yoğunluğunun çok olduğu yerler, bulaşıcı hastalık yayılımı için potansiyel ortamlardır. Bu çalışmada, Van merkez ilçelerinde (Tuşba, İpekyolu, Edremit) yer alan kadın kuaför çalışanlarının bulaşıcı hastalıklar ile ilgili bilgi düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan anket formu, Ekim- Aralık 2021 tarihleri arasında Van merkez ilçelerinde (Edremit, Tuşba, İpekyolu) faaliyet gösteren, Berberler ve Kuaförler Odası'na bağlı olan kuaför ve güzellik salonlarında hizmet veren kişilerle yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak yürütülmüştür.

Bulgular: Katılımcıların meslekleri ile ilgili olarak %15.2'si fazla mesai, %8.7'si bulaşıcı hastalıklar, %30.4'ü müşteri memnuniyetsizliği ve %13'ü kimyasal maddelere maruziyet sorunlarını dile getirmiştir. Katılanların %26.1'i Hepatit B'nin bulaşıcı bir hastalık olup olmadığını bilmediğini, %63'ü Hepatit B aşısı yaptırmadığını ve %41.3'ü tedavisi ile ilgili bir bilgisinin olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte anket çalışmasına katılan kişilerin %17.4'ü Hepatit C aşısının var olduğunu, %37'si bilgisinin olmadığını ve %28.3'ü hastalığın tedavisinin olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmaya katılanların %60.9'u HIV(AIDS) virüsünün bulaşıcı olduğunu, %17.4'ü HIV (AIDS) virüsünün aşısının olduğunu ve %21.7'si tedavi edildiğini dile getirmiştir. Katılımcıların %87'si nezlenin, %84.8'i gripin, %76.1'i mantarın, %71.7'si uyuzun, %37'si ise saç kıranın bulaşıcı hastalık olduğunu belirtmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre kuaför salonu çalışanlarının HBV, HCV, HIV virüsü ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı, nezle, grip, mantar, uyuz, saçkıran gibi sıkça karşılaşılan bulaşıcı hastalıklar ile ilgili ise daha fazla bilgiye sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bulaşıcı hastalık, Hijyen, Kuaför salonları, Anket.

ABSTRACT

Objective: Hair dressing salons are places where people get hair and skin care, manicure-pedicure, epilation, make-up and similar services. High concentrations of people, such as hair dressing salons, are potential environments for the spread of infectious disease. In this study, it was aimed to determine the knowledge level of infectious diseases of female hair dressers in Van central districts (Tuşba, İpekyolu, Edremit).

Material and Method: The questionnaire form, which was prepared in line with the purpose of the study, was carried out using face-to-face interview technique to the hair dressers and beauty salons operating in the central districts of Van (Edremit, Tuşba, İpekyolu) between October and December 2021 and affiliated with the Chamber of Barbers and Hair dressers.

Results: Regarding their profession, 15.2% of overtime, 8.7% of infectious diseases, 30.4% of customer dissatisfaction and 13% of exposure to chemical substances are among the problems. 26.1% of the participants stated that they did not know whether Hepatitis B is a contagious disease, 63% did not have hepatitis B vaccination, and 41.3% did not have any information about its treatment. 17.4% of them claimed that there was a hepatitis C vaccine, 37% of them did not know about it, and 28.3% of them claimed that there was a cure for the disease. 60.9% of the participants stated that HIV (AIDS) virus is contagious, 17.4% stated that they have HIV (AIDS) virus vaccine and 21.7% were treated.

Conclusion: According to the findings obtained in this study, hair dresser employees do not have enough information about HBV, HCV, HIV virus; It has been observed that he has more information about frequently encountered infectious diseases such as cold, flu, fungus, scabies, ring worm.

Keywords: Hair dressing salons, Hygiene, Infectious diseases, Questionnaire

GİRİŞ

Bulaşıcı hastalıklar, vücuda giren virüs, bakteri, parazit, mantar gibi patojenik mikroorganizmaların

neden olduğu sağlık sorunudur. Yaygın olarak görülen, insana doğrudan (örneğin hayvandan insana) veya dolaylı (musluk, havlu gibi cansız nes-

neler) olarak bulaşabilen bu hastalıklar, geçici ya da kalıcı sakatlıklara, maddi-manevi kayıplara, iyileşmeyen hastalıklara, hatta ölüme bile neden olabileceğinden son derece önemlidir. Tıp alanındaki ilerlemeler sayesinde bulaşıcı hastalıklar konusunda önemli gelişmeler kaydedilmesine rağmen, bulaşıcı hastalıklar hala insanlık için tehdit oluşturmaya devam etmektedir (Vurucuoğlu ve ark., 2018). Kuaför salonları gibi insan yoğunluğunun çok olduğu yerler, bulaşıcı hastalık yayılımı için potansiyel ortamlardır. Kuaför salonları, insanların saç ve cilt bakımı, manikür-pedikür, epilasyon, makyaj ve benzeri hizmetleri aldıkları yerlerdir (Sözen ve ark., 2018). Kuaförler tüm bu hizmetleri kapalı, gürültülü, kimyasal kokuların olduğu ortamda yürütmenin yanı sıra daha fazla hastalık ve kaza tehlikesi ile karşı karşıyadır. Aynı zamanda kuaförlük, sürekli ayakta durmayı gerektiren ve çalışma saatleri fazla olan mesleklerdendir. Kuaförler kişisel hijyenlerine, kullandıkları malzeme ve aletlerinin dekontaminasyonuna ve sterilizasyonuna, atıkların doğru şekilde bertaraf edilmesine, çalışma ortamının hijyenine ve yeterli havalandırmanın sağlanmasına özen göstermediklerinde, hem kendilerine hem de müşterilere olası bulaşıcı hastalıkların geçişi kolaylaşır. Kuaför salonlarından bulaşabilecek hastalıklar arasında grip, nezle, mantar, sivilce, apse, stafilokok ve streptokok impetigoları, saçkıran, bit, uyuz, HPV (Human Papilloma virüsü), Hepatit, HIV (Human Immunodeficiency Virus) yer alır (Özaras ve ark., 2013; Hassan ve ark., 2018; İçbay, 2018; Vurucuoğlu ve ark., 2018). Dünyada yılda 1,4 milyon insanın Hepatit B ve C virüsüne bağlı hastalıklardan öldüğü rapor edilmiştir (Anonim 1, 2021). Ülkemizde 2021 yılında HIV pozitif kişi sayısı 2021 ve AIDS vakası ise 53 olarak tespit edilmiştir (Anonim 2, 2022). Kuaför salonlarında alınabilecek bazı bireysel ve mekansal koruyucu tedbirler (örneğin maske ve eldiven kullanımı, kullanılan ekipmanların hijyeni, işyerinin sık sık temizliği gibi) bulaşıcı hastalıkların yayılımını önemli bir oranda azaltabilir. Bilimsel çalışmalar kuaför çalışanlarının mesleğe ilişkin bulaşıcı hasta-

lıklar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını kanıtlar niteliktedir (Özaras ve ark., 2013; Sa ve Ma, 2019; Aydın ve ark., 2020).

Bu çalışmada, Van merkez ilçelerinde (Tuşba, İpekyolu, Edremit) yer alan kadın kuaför çalışanlarının bulaşıcı hastalıklar ile ilgili bilgi düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın tipi

Araştırma, tanımlayıcı tipte bir çalışmadır.

Araştırmanın yeri ve zamanı

Çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan anket formu, Ekim- Aralık 2021 tarihleri arasında Van merkez ilçelerinde (Edremit, Tuşba, İpekyolu) faaliyet gösteren, Berberler ve Kuaförler Odası'na bağlı olan kuaför ve güzellik salonlarında hizmet verenlerle yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Popülasyondan örneklem alınmayıp, araştırmaya katılmayı kabul eden toplam 46 gönüllü kuaför çalışanı dahil edildi.

Veri Toplama Araçları

Çalışmaya katılmayı kabul edenlere çalışma hakkında bilgi verilip, 107 sorudan oluşan anket formu yüz yüze görüşülerek dolduruldu. Soruların 21'i sosyo demografik özellikleri ve sağlık öyküsünü, 96'sı ise hijyen-bulaşıcı hastalık bilgisini içermektedir. Hazırlanan soru formunda; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslekte çalışma yılı, mesleği seçme nedeni, işyerindeki statüsü, mesleki eğitimi, çalışma süresi, salon hijyenine yönelik görüşleri, hijyen soruları, saçkıran ve mantarın bulaş yolları, grip, nezle, HBV, HCV ve HIV ile ilgili sorular yer almaktadır.

İstatistiksel analiz

Bahsedilen özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart sapma olarak ifade edilirken kategorik değişkenler sayı ve

yüzde olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare testi kullanıldı. Hesaplamalarda istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı ve hesaplamalar için SPSS ver: 25.0 (SPSS Inc, Chicago, III, USA) istatistik paket programı kullanıldı.

Araştırmanın etik yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar no: 2020/02-15, Tarih: 21.02.2020) Berberler ve Kuaförler Odası'ndan ve anket için Şenel'den (Şenel, 2018) gerekli izinler alınmıştır. Anket formu, araştırmanın amacı açıklandıktan sonra ve gözlem altında isim belirtmeden çalışmayı kabul eden kuaför çalışanlarına uygulanmıştır.

BULGULAR

Araştırmaya katılanların yaşlarının 20 ile 50 arasında değiştiği ve yaş ortalamalarının 32.15 ± 9.21 olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %80.4'ü kadın, %19.6'sı erkek olup, %56.5'i bekar ve %43.5'inin evli olduğu tespit edilmiştir. Anket çalışmasına katılan 46 kişinin %6.5'inin ilkökul, %21.7'sinin ortaokul, %65.2'sinin lise, %6.5'inin ise lisans mezunu olduğu görülmüştür. Kuaför hizmeti verenlerin %2.2'si 1 yıl, %19.6'sı 1-5 yıl, %30.4'ü 5-10 yıl, %10.9'u 10-15 yıl, %21.7'si 15-20 yıl ve %15.2'si 20 yıldan fazla bu mesleği sürdürmektedir. Katılımcıların %63'ü kuaförlük mesleğini sevdiği için, %6.5'i geliri için, %17.4'ü ailenin isteği üzerine, %13.1'i işsizlik nedeniyle bu mesleği seçtiğini belirtmiştir. Görev yerlerinde %37'si iş yeri sahibi, %34.8'si usta, %21.7'si kalfa, %4.3'ü çırak ve %2.2'si ise stajyer olarak çalışmaktadır. Kuaförlük mesleği ile ilgili bilgilerini %2.2'si televizyondan, %52.2'si esnaf ve sanatkârlar odasından, %26.1'i internetten ve %43.5'i farklı yollarla öğrendiğini bildirmiştir. Çalışanlar işyerlerinde manikür, pedikür, saç kesimi, saç yapımı, cilt bakımı ve saç boyama işlemleri yapmaktadır. Bunların %21.7'si çıraklık eğitimi aldığını, %84.8'i ustadan öğrendiğini ve %89.1'i bu eğitimi mesleki bilgisini

arttırmak için aldığını belirtmiştir. Kuaförlük hizmeti verenler ortalama 5.59 ± 54 gün, günde ortalama 9.48 ± 1.73 saat çalışmaktadır. Aylık gelir durumları en düşük 240TL, en yüksek 10000TL ve ortalama 2251.38 ± 1885.45 TL'dir.

Tablo 1. Kuaför salonlarında hizmet verenlerin sosyo-demografik özelliklerinin dağılımı.

	N	%
Cinsiyet		
Erkek	9	19.6
Kadın	37	80.4
Medeni durum		
Evli	20	43.5
Bekar	26	56.5
Eğitim durumu		
İlkokul	3	6.5
Ortaokul	10	21.7
Lise	30	65.3
Lisans	3	6.5
Mesleki çalışma yılı		
0-1	1	2.2
1-5	9	19.6
5-10	14	30.4
10-15	5	10.9
15-20	10	21.7
20 ve üstü	7	15.2
Mesleği seçme nedeni		
Mesleği sevme	29	63
İyi bir gelir	3	6.5
Ailenin isteği	8	17.4
İşsizlik	6	13.1
İşyerindeki statü		
İşyeri sahibi	17	37
Usta	16	34.8
Kalfa	10	21.7
Çırak	2	4.3
Stajyer	1	2.2
Meslek bilgisi kaynağı		
Tv	1	2.2
Esnaf odası	24	52.2
İnternet	12	26.1
Diğer	20	43.5
Aylık gelir (TL)		
3000<	22	47.8
3000>	24	52.2
Meslek sorunları		
Fazla mesai	7	15.2
Bulaşıcı hastalıklar	4	8.7
Müşteri memnuniyetsizliği	14	30.4
Kimyasal maruziyeti	6	13
Diğer	15	32.7

Meslekleri ile ilgili olarak katılımcıların %15.2'si fazla mesai, %8.7'si bulaşıcı hastalıklar, %30.4'ü müşteri memnuniyetsizliği ve %13'ü kimyasal maddelere maruziyeti sorunlarından bahsetmiştir. Çalışanların %63'ü hasta olmadan sağlık kontrolü yaptırmadığını, bunların %47.8'i sigara kullandığını ve günde ortalama 14.73 ± 10.38 adet sigara içtiğini belirtmiştir. Kuaför çalışanlarının %37'si her müşte-

riden sonra, %15.2'si her müşteriden önce, %71.7'si her müşteriden hem önce hem sonra, %2.2'si akşam işler bitince ellerini yıkadığını, %47.8'i sıvı sabun kullandığını ifade etmiştir. Kuaför hizmeti verenle-

rin %50'si eldiven, maske, önlük ve iş elbisesi kullandığını ve %87'si tek kullanımlık eldiven tercih ettiğini ifade etmiştir.

Tablo 2. Kuaför çalışanlarının Hepatit B ile ilgili bilgi düzeylerinin dağılımı

		Sayı	Yüzde (%)
Hepatit B aşısı oldunuz mu?	Evet	13	28.3
	Hayır	29	63
	Bilmiyorum	4	8.7
Hepatit B hastalığının tedavisi var mı?	Evet	27	58.7
	Hayır	12	26.1
	Bilmiyorum	7	15.2
Hepatit B bulaşıcı mıdır?	Evet	34	73.9
	Hayır	3	6.5
	Bilmiyorum	9	19.6
Her hepatitli birey gözle görülür belirtiler gösterir mi?	Evet	7	15.2
	Hayır	21	45.7
	Bilmiyorum	18	39.1
	Yorgunluk	4	8.7
	Ateş	3	6.5
Hepatit B belirtileri nelerdir?	Ağrı ve sızı	2	4.3
	İştah kaybı	1	2.2
	Bilmiyorum	20	43.5
	Anneden bebeğe	26	56.5
	Korunmasız seks esnasında	16	34.8
Hepatit B hangi yollarla bulaşır?	İlaç ekipmanları paylaşımı	9	19.6
	Dövme ya da vücut delme	23	50
	Kan nakli	28	60.9
	Kişisel eşyaların paylaşımı	13	28.3
	Bilmiyorum	14	30.4
	Sarılmakla	18	39.1
	Öpüşmekle	7	15.2
Hepatit B hangi durumlarda bulaşmaz?	Tokalaşmakla	15	32.6
	Öksürmekle	9	19.6
	Aynı kaptan yemek yemekle	6	13
	Bilmiyorum	15	32.6
Hepatit B'den korunmak için neler yapıyorsunuz?	Hiçbir şey yapmıyorum	12	26.1
	Sadece aşı oldum	10	28.3
	Eldiven kullanıyorum	17	37
	Yaralanmalarda hekime başvuruyorum	10	21.7

Hepatit B ile ilgili sorulara verilen yanıtların dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre araştırmaya katılanların %26.1'i Hepatit B'nin bulaşıcı bir hastalık olup olmadığını bilmediğini, %63'ü Hepatit B aşısı yaptırmadığını ve %41.3'ü tedavisi ile ilgili bir bilgisinin olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %8.7'si yorgunluğu, %2.2'si iştah kaybını, %6.5'i ateşi, %4.3'ü ağrı ve sızıyı Hepatit B hastalığının belirtileri arasında sayarken, %43.5'i Hepatit B'nin belirtileri ile ilgili bir bilgiye sahip olmadığını belirtmiştir. Hepatit B'nin %56.5'i anneden bebeğe geçtiğini, %34.8'i korunmasız cinsel ilişki esnasın-

da, %19.6'sı ilaç ekipmanları paylaşımı ile, %50'si dövme ya da vücut delme ile, %60.9' u kan nakli ile, %28.3'ü kişisel eşyaların paylaşımı ile bulaştığını, %30.4'ü ise bulaş yollarını bilmediğini belirtmiştir. Katılımcıların %39.1'i sarılmakla, %15.2'i öpüşmekle, %32.6'sı tokalaşmakla, %19.6'sı öksürmekle, %13'ü aynı kaptan yemek yemekle Hepatit B'nin bulaşmadığını düşünürken, %32.6'sı ise bulaşma yolu ile ilgili bilgiye sahip olmadığını belirtmiştir. Kuaför çalışanlarının hizmet verirken Hepatit B'den korunmak için %28.3'ünün aşı olduğunu, %37'sinin eldiven kullandığını, %21.7'sinin ya-

ralanmalarda hekime başvurduğunu ve %26.1'inin hiçbir şey yapmadığını dile getirmiştir.

Tablo 3. Kuaför çalışanlarının Hepatit C ile ilgili bilgi düzeyinin dağılımı.

		Sayı	Yüzde (%)
Hepatit C aşısı var mı?	Evet	8	17.4
	Hayır	17	37
	Bilmiyorum	17	37
Hepatit C aşısı oldunuz mu?	Evet	1	2.2
	Hayır	40	87
	Bilmiyorum	0	0
Hepatit C hastalığının tedavisi var mı?	Evet	13	28.3
	Hayır	10	21.7
	Bilmiyorum	20	43.5
Hepatit C ciddi bir hastalık mıdır?	Evet	24	52.2
	Hayır	1	2.2
	Bilmiyorum	17	37
	Damar içi ilaç kullanımı	7	15.2
Hepatit C hangi durumlarda bulaşır?	Anneden bebeğe	7	15.2
	Ortak lavabo ve havuz kullanımı	3	6.5
	İğne batması ve kesici alet yaralanması	17	37
	Ortak diş fırçası ve jilet kullanımı	14	30.4
	Öpüşmek	3	6.5
	Bilmiyorum	16	34.8
	Sarılmakla	18	39.1
	Öpüşmekle	17	37
Hepatit C hangi durumlarda bulaşmaz?	Emzirme	12	26.1
	İğne batması ve kesici alet yaralanması	2	4.3
	Öksürmekle	16	34.8
	Aynı kaptan yemek yemekle	11	23.9
	Ortak lavabo ve havuz kullanımı	10	21.7
	Bilmiyorum	22	47.8
	Hiçbir şey yapmıyorum	15	32.6
	Tek kullanımlık iğne, makas vb kullanma	6	13
Hepatit C'den korunmak için neler yapıyorsunuz?	Eldiven ve maske kullanıyorum	19	41.3
	Açık yaralarımı kapayarak hizmet alıyorum	8	17.4

Hepatit C ile ilgili sorulara verilen yanıtların dağılımı Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre; katılımcıların %17.4'ü Hepatit C aşısının var olduğunu, %37'si bilgisinin olmadığını ve %28.3'ü hastalığın tedavisinin olduğunu ileri sürmüştür. Hastalığın, %15.2'si damar içi ilaç kullanımı, %15.2'si anneden bebeğe, %6.5'i ortak lavabo ve havuz kullanımı, %37'si iğne batması ve kesici alet yaralanması, %30.4'ü ortak diş fırçası ve jilet kullanımı, %6.5'i öpüşmekle bulaştığını ve %34.8'i ise bulaş yollarını bilmediğini ifade etmiştir. Katılımcıların %39.1'i sarılmakla, %37'si öpüşmekle, %26.1'i emzirme ile %4.3'ü

iğne batması ve kesici alet yaralanmaları ile, %34.8'i öksürmekle, %23.9'u aynı kaptan yemek yemekle, %21.7'si ortak lavabo-havuz kullanımı ile Hepatit C'nin bulaşmadığını düşünürken, %47.8'i ise hangi durumda bulaşmayacağını bilmediğini belirtmiştir. Hizmet verirken Hepatit C'den korunmak için %41.3'ü eldiven ve maske kullandığını, %17.4'ü kesik, yanık ve diğer açık yaraları bandaj ile kapayarak iş yaptığını, %13'ü tek kullanımlık iğne, makas, törpü, traş bıçağı ve epilasyon iğnesi kullandığını ve %32.6'sı ise hiçbir şey yapmadığını dile getirmiştir.

Tablo 4. Kuaför çalışanlarının HIV (AIDS) ile ilgili bilgi düzeyinin dağılımı

		Sayı	Yüzde (%)
HIV virüsü bulaşıcı mıdır?	Evet	28	60.9
	Hayır	1	2.2
	Bilmiyorum	15	32.6
HIV virüsünün aşısı var mı?	Evet	8	17.4
	Hayır	18	39.1
	Bilmiyorum	19	41.3
HIV aşısı oldunuz mu?	Evet	1	2.2
	Hayır	32	69.6
	Bilmiyorum	9	19.6
HIV (AIDS) hastalığının tedavisi var mı?	Evet	10	21.7
	Hayır	17	37
	Bilmiyorum	16	34.8
	Ateşin yükselmesi	11	23.9
	İştah kaybı	9	19.6
HIV (AIDS) hastalığının belirtileri nelerdir?	Kilo kaybı	2	4.3
	İyileşmeyen yara	1	2.2
	Sık sık uçuk çıkması	8	17.4
	Bağışıklık sistemi zayıflığı	1	2.2
	Bilmiyorum	24	52.2
	Korunmasız seks esnasında	13	28.3
	Anneden bebeğe	3	6.5
	HIV'li bireyin kanıyla temas sonucu	10	21.7
	Organ nakli	6	13
	Bilmiyorum	18	39.2
HIV (AIDS) hangi durumlarda bulaşır?	Ortak eşya kullanımı	3	6.5
	Öksürme	2	4.3
	Sarıma	3	6.5
HIV (AIDS) hangi durumlarda bulaşmaz?	Ortak tuvalet lavabo	2	4.3
	Bilmiyorum	20	43.5
	Hiçbir şey yapmıyorum	14	30.4
	Açık yaram varken eldiven kullanıyorum	10	21.7
	Sürekli eldiven kullanıyorum	11	23.9
HIV (AIDS) korunmak için neler yapıyorsunuz?	Maske takıyorum	14	30.4
	Kanamalarda temastan kaçınıyorum	22	47.8
	Her müşteriye ayrı eldiven kullanıyorum	15	32.6

HIV (AIDS) ile ilgili sorulara verilen yanıtların dağılımı Tablo 4'de verilmiştir. Tabloya göre; araştırmaya katılanların %60.9'u HIV (AIDS) virüsünün bulaşıcı olduğunu, %17.4'ü HIV (AIDS) virüsünün aşısının olduğunu ve %21.7'si tedavi edildiğini dile getirmiştir. Katılımcıların %23.9'u ateş yükselmesi, %19.6'sı iştahsızlık, %4.3'ü kilo kaybı, %2.2'si iyileşmeyen yara, %17.4'ü sık sık uçuk çıkması, %2.2'si bağışıklık sistemi zayıflığını, HIV (AIDS) hastalığının belirtileri arasında sayarken, %52.2'si ise konu ile ilgili bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. HIV (AIDS) virüsünün, kanında HIV taşıyan biriyle normal, anal ya da oral cinsel ilişkiye girilmesi ile bulaşır diyenlerin oranı %28.3, hamile ve HIV taşıyan anneden bebeğe gebelik veya doğumda bulaşır diyenlerin oranı %6.5, HIV'li bireyin kanıyla temas sonucu bulaşır diyenlerin oranı %21.7, organ nakli

ile bulaşır diyenlerin oranı %13 ve bulaşma yollarını bilmiyorum diyenlerin oranı %39.2'dir. HIV virüsünün ortak eşya kullanımı ile bulaşmaz diyenlerin oranı %6.5, öksürme ile bulaşmaz diyenlerin oranı %4.3, sarılma ile bulaşmaz diyenlerin oranı %6.5, ortak tuvalet, lavabo kullanımı ile bulaşmaz diyenlerin oranı %4.3 ve HIV virüsünün hangi durumlarda bulaşmayacağını bilmeyenlerin oranı %43.5'tir. Kuaför salonlarında hizmet verirken HIV (AIDS)'den korunmak için, açık yaram varken eldiven kullanıyorum diyenlerin oranı %21.7, sürekli eldiven kullanıyorum diyenlerin oranı %23.9, maske takıyorum diyenlerin oranı %30.4, müşteri kanamalarında temastan kaçınıyorum diyenlerin oranı %47.8, her müşteriye ayrı eldiven kullanıyorum diyenlerin oranı %32.6 ve hiçbir şey yapmıyorum diyenlerin oranı %30.4'tür.

Tablo 5. Kuaför çalışanlarının bazı bulaşıcı hastalıkların bulaşma riski ile ilgili bilgi düzeyinin dağılımı

	Bulaşır	Bulaşmaz	Bilmiyorum
Hepatit A	52.2	4.3	43.5
Egzama	43.5	23.9	32.6
Saçkıran	37	30.4	32.6
Alerji	26.1	39.1	34.8
Bitlenme	71.7	6.5	21.7
Mantar	76.1	8.7	15.2
Uyuz	71.7	8.7	19.6
Grip	84.8	2.2	13
Nezle	87	4.3	8.7
Kabakulak	54.3	17.4	28.3
Boğmaca	30.4	23.9	45.7
Kızamık	71.7	8.7	19.6
Kızamıkçık	65.2	8.7	26.1
Verem	56.5	13	30.4
Kızıl	47.8	6.5	45.7

Diğer bulaşıcı hastalıklar ile ilgili bulgular Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde; katılımcıların %52.2'si hepatit A'nın, %43.5'i egzamanın, %37'si saç kıranın, %26.1'i alerjinin, %71.7'si bitin, %76.1'i mantarın, %71.7'si uyuzun, %84.8'i gripin, %87'si nezlenin, %54.3'ü kabakulağın, %30.4'ü boğmacanın, %71.7'si kızamığın, %65.2'si kızamıkçığın, %56.5'i veremin, %47.8'i kızılın bulaşıcı olduğunu belirtmiştir.

Mantar hastalığı bulaşıcıdır diyenlerin oranı %76.1, mantar hastalığının tedavisinin olduğunu ifade edenlerin oranı %84.8'dir. Katılımcıların %15.2'si saçlı deride, %28.3'ü ayakta, %26.1'i tırnakta, %10.9'u elde, %2.2'si kasıkta ve %60.9'u vücudun tüm bölgelerinde mantar hastalığının bulunabileceğini belirtmiştir. Mantar hastalığının belirtileri arasında şiddetli kaşıntı, kızarıklık, kabarıklık, kaşıntı sonucu kanama, soyulma ve kepeklenme, sulantı ve pullanma olduğunu ifade edenlerin oranı %39.1'dir. Bu hastalığın ortak terlik, ayakkabı ve çorap kullanımı ile ortak yüzme havuzu ile ortak tırnak makası ve törpü ile ortak havlu ve kıyafet ile bulaşabileceğini bildirenlerin oranı %54.3'tür. Tır-

nak mantarı ile ilgili kalınlaşma, renk değişimi, sertleşme, kırılma ve şekil bozuklukları gibi belirtiler olduğunu ifade edenlerin oranı %60.9'dur. Mantar hastalığının aşırı terleme, duş ve yüzme sonrası ayakların nemli kalması, aşırı el yıkama, çamaşır ve bulaşık yıkama sonrası ellerin ıslak kalması, ortak terlik, ayakkabı ve çorap kullanımı, AIDS gibi enfeksiyon hastalıkları, uzun süreli diyabet ve kanser hastalıklarında vücut direncinin düştüğü durumlarda gelişebileceğini belirtenlerin oranı %45.7'dir. Hizmet verirken mantar hastalığından korunmak için, katılımcıların %43.5'i eldiven kullandığını, %50'si her kişiye ayrı temiz havlu kullandığını, %50'si tırnak makası, törpü vb. araçları her müşteri sonrası sterilize ettiğini, %13'ü mantar hastalıklı bireylere hizmet vermediğini, %17.4'ü mantar hastalıklı bireylerde kişiye özel malzeme kullandığını ve %13'ü mantar hastalığından korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların %84.8'i gripin bulaşıcı olduğunu, %97.8'i aşısının olduğunu, %37'si grip aşısı yaptırdığını ve %89.1'i ise gripin tedavisi olduğunu belirtmiştir. Katılımcıların %60.9'u baş ve karın ağrısı, halsizlik ve iştahsızlık, yüksek ateş ve titreme, kuru öksürük, eklem ve boğaz ağrıları, hapşırma ve burun akıntısını grip belirtileri arasında saymıştır. Katılımcıların %95.7'si gripin bulaş yollarını, gripli bireylerle aynı ortamda bulunmak, öksürmek, hapşırma, sarılmak, tokalaşmak, ortak araç gereç kullanmak olarak belirtmiştir. Grip tedavisinde %63'ü hekime başvurduğunu, %50'si dinlendiğini, %69.6'sı bol sıvı tükettiğini, %63'ü C vitamininden zengin beslendiğini, %23.9'u ise antibiyotik kullandığını ifade etmiştir. Hizmet verirken %78.3'ü sürekli maske kullandığını, %30.4'ü sadece gripli müşterilerde maske kullandığını, %50'si sürekli eldiven kullandığını, %6.5'i gripli müşterilere hizmet vermediğini ve %13'ü ise gripten korunmak için hiçbir şey yapmadığını bildirmiştir.

Katılımcıların %87'si nezlenin bulaşıcı bir hastalık olduğunu, %80.4'ü nezle tedavisinin olduğunu beyan etmiştir. %47.8'i yüksek ateş, halsizlik, burun akıntısı ve hapşırma, baş ve kulak ağrısı, balgamlı

öksürük ve iştahsızlığı nezle belirtileri arasında saymıştır. Katılımcıların %93.5'i nezle olan biriyle aynı ortamda bulunmanın, öksürmenin ve hapşırmanın, sarılmanın ve tokalaşmanın, ortak araç ve gereç kullanmanın, nezlenin bulaşma yolları arasında bulunduğunu belirtmiştir. Nezleden korunmak için %78.3'ü maske kullandığını, %17.4'ü sadece nezle belirtisi olan müşterilerde maske kullandığını, %43.5'i sürekli eldiven kullandığını, %8.7'si nezle olan müşterilere hizmet vermediğini ve %15.2'si ise nezleden korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların %37'si saç kıranın bulaşıcı olduğunu, %30.4'ü bulaşıcı olmadığını ve %32.6'sı ise bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. %76.1'i saç kıran tedavisinin olduğunu, %23.9'u saç kıran tedavisi ile ilgili bir bilgiye sahip olmadığını belirtmiştir. Saç kıran belirtileri arasında kıl veya saç dökülmesi diyenlerin oranı %58.7, kıl ve saçın yer yer kaybı diyenlerin oranı %65.2, saç kaybı yerine beyaz ve gri saç çıkması diyenlerin oranı %2.2'dir. Katılımcıların %45.7'si saç ve kıl kaybı bölgelerle direkt temas ile, %32.6'sı döküntülerle temas ile saç kıranın bulaştığını belirtirken, %39.1'i ise nasıl bulaştığını bilmediğini ifade etmiştir. Saç kırandan korunmak için katılımcıların, %47.8'i sürekli eldiven kullandığını, %34.8'i sadece saç kıran olan müşteride eldiven kullandığını, %17.4'ü saç kıran olan müşteriye hizmet vermediğini ve %19.6'sı korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir.

Bu çalışmada fırça, makas, cımbız gibi aletleri her müşteriden sonra kolonya ile temizleyenlerin oranı %52.2'dir. Çok az salonda sterilizatör cihazı aktif olarak kullanılmaktadır. Her müşteriye ayrı havlu kullandıklarını ifade edenlerin oranı %67.4'tür. İşyerlerinde çamaşır makinesi kullananlar %52.2'dir.

TARTIŞMA

Kuaför çalışanları, çalışma alanında çeşitli kimyasal, fiziksel ve mekanik koşulların yanı sıra bulaşıcı hastalıklara da maruz kalmaktadır. Bu tür tehlikeli

maruziyetlere karşı yetersiz korunma, olumsuz sağlık sonuçlarına neden olmaktadır. Çalışmada mesleğinin bulaşıcı hastalık riskinin olduğunu belirtenlerin oranı %52.2'dir. Halbuki kuaför salonları bulaşıcı hastalığın yayılımında oldukça riskli yerlerdir. Yapılan bir çalışmada çalışanların yaklaşık %70'i hijyen eğitimi aldığını belirtmiştir (Güney ve Dabak, 2019). Kuaför çalışanlarının hijyen eğitimi almaları, 5 Temmuz 2013 yılında yayınlanan Hijyen Eğitimi Yönetmeliği ile zorunlu hale gelmiştir. Sa ve Ma tarafından yapılan çalışmada hem profesyonel hem de güvenlik odaklı eğitim kurslarına katılanların bilgi puanı daha yüksek bulunmuştur (Sa ve Ma, 2019). Bu çalışmada kullanılan aletleri temizlediklerini bildirenlerin oranı %52.2, her müşteriye ayrı havlu kullandıklarını ifade edenlerin oranı %67.4, çamaşır makinesi kullandıklarını belirtenlerin oranı ise %52.2'dir. Yapılan bir çalışmada kullanılan aletlerin her müşteriden sonra temizlendiği ve bunun için en çok sterilizasyon cihazının kullanıldığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada tek kullanımlık havlu kullananların sayısı ise oldukça azdır (İçbay, 2018). Başka bir çalışmada kuaför salonlarında kullanılan aletlerden alınan 120 örneğin %67'sinde bakteri ürettiği tespit edilmiştir (Hassan ve ark., 2018). Bu aletler tek kullanımlık olmadığı için hastalıkların yayılmasına zemin hazırlamaktadır. Özellikle cilt epilasyonunda, epidermis hasar aldıysa ve kontamine fırça, sünger gibi malzemelerle makyaj uygulandıysa, viral ya da bakteriyel enfeksiyona neden olabilmektedir (Aydın ve ark., 2020). Bu nedenle kullanılan aletlerin temizliği için en uygun yöntem sterilizatörlerdir. Ayrıca kullanılan havlular 95°C'de yıkanmalıdır (İçbay, 2018). Bu çalışmada kuaförlerin %50'si işlemler sırasında eldiven, maske, önlük kullandığını belirtmiştir. Kuaför salonu çalışanlarının çoğu sadece saç boyama sırasında eldiven ve önlük kullandıklarını ifade etmiştir. Çalışanlar hizmet verirken müşterilerle çok yakın mesafede buldukları için maskesiz olmaları durumunda solunum yolu hastalıklarının bulaş riski yüksektir. Özellikle son dönemde bulaşma riski yüksek olan COVID-19'un en büyük risk alanların-

dan birinin kuaför salonları olması, hem bireysel hem de mekânsal tüm önlemlerin alınmasını gerektirmiştir (Aydın ve ark., 2020). Ayrıca önlük kullanılmadığında kıyafetler üzerine yerleşen mikroorganizmaların çalışanlarla birlikte kendi aile üyelerine bulaşması da muhtemeldir. Bu çalışma verilerine göre katılımcıların %71.7'si her müşteriden önce ve sonra ellerini yıkadıklarını ve el yıkamada sıvı sabun kullandıklarını belirtmiştir. Yapılan bir araştırmada, çalışanların yarıdan fazlasının her müşteriden önce ve sonra ellerini yıkadığı ve el yıkamada sıvı sabun kullandığı ifade edilmiştir (Şenel, 2018). Başka bir çalışmada ise çalışanların %97'si her müşteriden sonra ellerini yıkadığını belirtmiştir (İçbay, 2018). Bu çalışmada katılımcıların %52.2'si yaptıkları işin riskli olduğunu kabul ederken, bulaşıcı hastalıkları sorun olarak görenler ise %8.7'dir. Oysaki bulaşıcı hastalıklar kuaför çalışanlarında yaşam kalitesini düşürebileceği için işgücü kaybına da neden olabilmektedir.

Hepatit B, C ve AIDS hastalıklarının en önemli kaynaklarından biri de kuaför salonlarıdır (Sözen ve ark., 2018). HBV, HCV ve HIV virüs etkenleri saç ve kıl diplerinden, tırnak kenarlarından kan yoluyla bulaşabilmektedir (Hassan ve ark., 2018). HBV ve HCV kronikleşirse karaciğer yetmezliği, siroz ve karaciğer kanserine, buna bağlı olarak da can kayıplarına neden olabilmektedir (Oral ve ark., 2021). DSÖ Küresel Hepatit Raporu'nda (2017) 71 milyon kişinin kronik hepatitli olduğu bildirilmektedir. Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise ülke nüfusunun en az üçte birinin hepatit B ile karşı karşıya olduğu bildirilmiştir (Oral ve ark., 2021). Yapılan bir araştırmada Hepatit B ve C'nin kozmetik uygulamalar sırasında bulaşabileceği belirtilmiştir (Sözen ve ark., 2018). Başka bir çalışmada kuaförlerde HBV prevalansı (%13), öğretmenlerdeki (%4.8) HBV prevalansından daha yüksek bulunmuştur (Olusola ve ark., 2017). Bu çalışmada ise salon çalışanlarının %23.9'u Hepatit B'nin bulaşıcı olup olmadığını bilmediğini, %30.4'ü bulaş yollarını bilmediğini, %63'ü de Hepatit B aşısı yaptırmadığını belirtmiştir. Hastalıktan korunmak için ise katılımcıların

%26.1'i hiçbir şey yapmadığını ifade etmiştir. Hastalığa karşı önlem alınabilmesi için o hastalığın bulaşıcı olduğu ve bulaş yollarının bilinmesi gerekmektedir. Aşı yaptırmayanların oranının yüksek olması, salon çalışanlarının aşı durumlarının denetimciler tarafından yeterince denetlenmediğine atfedilebilir. Benzer bir çalışmada katılımcıların %72.1'inin HBV aşısı olmadığı tespit edilmiştir (Şenel, 2018). Hepatite karşı aşı olma, kuaför salonlarındaki bulaşıcı hastalıkların azalmasına katkı sağlar. Yapılan bir araştırmada üniversite mezunu olanların, diğerlerine göre daha fazla Hepatit B aşısı yaptırmış olması, eğitim seviyesinin yükseltilmesi gerektiğini göstermektedir (Sözen ve ark., 2018).

Katılımcıların Hepatit C ile ilgili bilgi düzeyleri sorgulandığında, %52.2'si hastalığın ciddi bir hastalık olduğunu belirtmekle birlikte %34.8'i bulaş yollarını bilmediğini, %43.5'i tedavisi olup olmadığını bilmediğini, %32.6'sı hastalıktan korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir. Benzer bir çalışmada Hepatit C ile ilgili bilgi düzeyi, AIDS ve Hepatit B ile ilgili bilgi düzeyine göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bunun nedeninin Hepatit C ile ilgili bilgilerin nispeten daha yeni olması ve bilgi ulaşım kaynaklarında Hepatit B ve AIDS'le ilgili bilgilere daha fazla yer verilmesi olabildiği belirtilmiştir (Güney ve Dabak, 2019).

Araştırmaya katılanların AIDS/HIV bilgi düzeyleri sorgulandığında, %60.9'u hastalığın bulaşıcı olduğunu, %52.2'si hastalığın belirtileri konusunda bilgi sahibi olmadığını, %39.2'si bulaş yollarını bilmediğini ve %30.4'ü ise hastalıktan korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir. Yapılan bir araştırmada kuaför çalışanlarının %71'inin AIDS ile ilgili bilgi düzeyi yeterli bulunmasının yanında, AIDS bilgi düzeyi yetersiz olanların oranı; 15-19 yaş grubunda, bir yıldan daha az çalışanlarda ve hijyen eğitimi almayanlarda daha fazla bulunmuştur (Güney ve Dabak, 2019). HIV virüsü HIV pozitif bireylerin kan, sperm, vajina salgısı ve anne sütünde bulunduğu (Anonim 3, 2022) için kuaförlük mesleğinde manikür-pedikür, ağda, saç kesimi gibi işlemlerde çalışanların eldiven kullanmaları olası

riskleri önemli ölçüde azaltmaktadır. Müşteriler virüs taşıdığı bilgisini kuaför çalışanı ile paylaşmayabilir. Bu nedenle her müşteriye hasta olarak kabul edip, yapılan işlemlerde koruyucu tedbirler almak gerekmektedir.

Müşteriden kuaföre ya da kuaförden müşteriye bulaşabilecek diğer hastalıklar arasında grip, nezle, mantar hastalıkları, bit, uyuz, hepatit A, kabakulak, kızamık, kızamıkçık, tüberküloz, saçkıran sayılabilir. Bu çalışmada katılımcılar bu hastalıkların bulaşıcı olduğunu ifade etmiştir. Benzer bir çalışmada katılımcıların büyük çoğunluğunun saç kıran hastalığının bulaşması ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduğu belirtilmiştir (Aydın ve ark., 2020). Grip ve nezle hastalıkları ile çok karşılaşılmasına rağmen çalışanların %13'ü gripten ve %15.2'si nezleden korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir. Bu hastalıklar solunum yolu ile bulaştığı için çalışanların maske kullanımı oldukça koruyucu olmaktadır. Bu çalışmada çalışanların %60.9'u vücudun tüm bölgelerinde mantar olabildiğini, %84.4'ü mantarın tedavisi olduğunu ve %13'ü hastalıktan korunmak için hiçbir şey yapmadığını belirtmiştir. Mantar tarak, fırça, havlu, terlik vb malzemelerin kontaminasyonu bulaşmaktadır (Sözen ve ark., 2018). Yapılan bir araştırmada çalışanların sadece %26.9'u mantarın ortak eşya (terlik, ayakkabı, çorap, yüzme havuzu, tırnak makası törpü, havlu ve kıyafet kullanımı) kullanımı ile bulaştığını belirtmiştir (Şenel, 2018). Kuaför salonlarında bulaş riskini azaltmak için bit, mantar gibi hastalığı bulunan müşterilere hizmet verilmemeli, kibarca bir hekime başvurması önerilmelidir. Eğer işleme başlandı ise işlem çabuk bitirilmeli ve hemen dekontaminasyonu sağlamak için gerekli müdahaleler yapılmalıdır.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre kuaför salonu çalışanlarının HBV, HCV, HIV virüsü ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı; nezle, grip, mantar, uyuz, saçkıran gibi sıkça karşılaşılan bulaşıcı hastalıklar ile ilgili ise daha fazla bilgiye sahip olduğu görülmüştür.

Öneriler

Bulaşıcı hastalıkların yayılması, işyerinde verimliliğin azalmasına ve çalışanların ekonomik kayıplarına, gereksiz sağlık harcamalarına neden olması sebebiyle halk sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Salonların hijyenik olması, çalışanların hijyen kuralları çerçevesinde hizmet vermesi, çalışma ortamında verimin ve müşteri potansiyelinin artmasını sağlar. Kişisel koruyucu ekipmanların doğru uygulamayla, doğru malzeme seçimiyle ve yeterli sıklıkta değiştirilerek kullanımı son derece önemlidir. Kuaför salonlarında insan yoğunluğunu azaltmak için müşterilerin randevuyla kabul edileceği sistem oluşturulmalıdır. Çalışanların bulaşıcı hastalıklarla ilgili aşılarını yaptırmaları, ilgili kurumlar tarafından zorunlu hale getirilmelidir. Bulaşıcı hastalıktan korunma ve erken tanı için çalışanlar en az yılda bir sağlık kontrolünden geçmelidir.

Bu çalışmada kuaför hizmeti verenlerin daha fazla bilgiye sahip olmaları gerektiği düşünülerek kuaförlerin maruz kaldığı bulaşıcı hastalıklar ve bunların sonuçlarına yönelik bilimsel çalışmalar attırılmalı ve sonuçlar salon çalışanları ve ilgili denetim birimleri ile paylaşılmalıdır. Sonuçlar doğrultusunda işyerlerinde bulunan sağlık riskleri ve bu riskleri en aza indirecek kontrol önlemleri, mesleki eğitim desteği ile gerçekleştirilmelidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

1. Anonim
<https://gedab.ogu.edu.tr/Duyuru/Detay/43/28-temmuz-dunya-hepatit-gunu-2021>. (Erişim tarihi:10/03/2022)
2. Anonim
<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/bulasici-hastaliklar/hiv-aids/hiv-aids-liste/hiv-aids-istatistik.html>. (Erişim tarihi:10/03/2022)
3. Anonim
<https://www.medicana.com.tr/saglik-rehberide->

- <http://12279/aids-nedir-hiv-nedir-aids-tedavisi-nasil-yapilir> (Erişim tarihi:10/03/2022)
- Aydın S, Aksoy A, Ceylan H. (2020). Hygiene habits and infection risks of hair dressers and beauty salons employees during applications in different anatomic regions. *Annals of Medical Research*, 27(9), 2396-2403.
- Güney Y, Dabak Ş. (2019). Fatsa'da kuaför salonlarında çalışanların kanla bulaşan hastalıklar konusundaki bilgi düzeyleri ve uygulamaları. *Turkish Journal of Public Health*, 17(3), 249-262.
- Hassan SM, Hamad AK, Shallal AF, Abdullah SM. (2018). Isolation of pathogenic microbes from beauty salons in Ranya, Iraq. *Gazi Medical Journal*, 29(2).
- İçbay E. (2018). Gaziantep İl Merkezindeki Kadın Kuaförlerinin Fiziksel Koşullarının, Çalışanlarının Sağlıkla İlgili Yakınmalarının ve Bulaşıcı Hastalıklarla İlgili Bilgi ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi], Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gaziantep.
- Olusola BA, Gometi EA, Ogunsemowo O, Olaleye DO, Odaibo GN. (2017). High rate of Hepatitis B virus infection among hair dressers in Ibadan, Nigeria. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*, 38(3), 322-332.
- Oral B, Çetinkaya F, Naçar M, Baykan Z, Kılıç AU, Alabay S et al. (2021). Knowledge level and risk perceptions about hepatitis of relatives of patients with hepatitis B and C admitted to Erciyes University Hospitals. *Viral Hepatit Dergisi*, 27(1), 6.
- Özaras F, Caliskan E, Öztürk CE. (2013). There view of knowledge level about hygiene/infectious diseases and the investigation of blood-transmitted diseases and onychomycosis of the ladies hair dresser and beauty center workers. *Viral Hepatit Dergisi*, 19(3).
- Sa H, Ma, AH. (2019). Occupational health risks of hair dressers: knowledge, practice and self-reported symptoms. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*, 43(1), 161-174.
- Sözen G, Karabay O, Karabel MP, Keskin M, Karahan H, İnci MB, ve ark. (2018). Güzellik uzmanlarının mesleki uygulamaları ile ilişkili olabilecek bulaşıcı hastalık ve hijyen konularındaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*, 8(1), 70-79.
- Şenel M. (2018). Kuaför ve Güzellik Salonlarında Çalışanların ve Hizmet Alanların Hijyen ve Bulaşıcı Hastalıklara İlişkin Bilgi Düzeyleri. [Yüksek Lisans Tezi], Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Vurucuoğlu A, Güngör DÖ, Berber İC, Kıdak LB. (2018). Kuaför ve güzellik salonu çalışanlarının bulaşıcı hastalıklar konusunda bilgi düzeyleri ve uygulanan korunma yöntemleri. *İzmir Democracy University Health Sciences Journal*, 1(1), 27-38.

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

Otlu Peynirlerde *Listeria monocytogenes*'in Olgunlaşma Boyunca Canlı Kalma Süresi

Survival Time of *Listeria monocytogenes* During Maturation in Herbed Cheese

Rabia Mehtap TUNCAY^{1*}, Yakup Can SANCAK¹

¹ Van Yüziüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/Türkiye.

* Sorumlu yazar: Rabia Mehtap TUNCAY; E-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu araştırma, Van ili piyasasından toplanan Otlu peynir örneklerden tanımlanmış olan *Listeria monocytogenes* suşları ile farklı düzeylerde kontamine edilen çiğ süttan deneysel olarak ayrı ayrı üretilen Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot: Sütlere örneklerden tanımlanmış olan ve Real-time PCR'da doğrulanmış iki adet saha ve bir adet referans *L. monocytogenes* suşu 10^1 , 10^3 ve 10^5 kob/ml düzeylerinde katıldı. *L. monocytogenes* katılarak üretilen Otlu peynirler salamurada 90 gün süreyle olgunlaştırılmış ve *L. monocytogenes*'in canlı kalma süreleri ile peynirde meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişimler incelenmiştir.

Bulgular: Deneysel olarak üretilen Otlu peynir gruplarında *L. monocytogenes* sayıları farklı şekillerde seyrederek olgunlaşmanın 50. gününden itibaren bazı gruplarda izole edilememiştir. Olgunlaşmanın 75. gününden sonraki analizlerde ise hiçbir grupta *L. monocytogenes* tespit edilememiştir.

Sonuç: Otlu peynirlerin tüketime sunulmadan önce en az 90 gün olgunlaştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *L. monocytogenes*, Otlu peynir, Olgunlaşma periyodu.

ABSTRACT

Objective: This research was carried out to determine the viability of *L. monocytogenes* during ripening in Herby cheeses produced experimentally from raw milk contaminated with different levels of *L. monocytogenes* strains identified from Herby cheese samples collected from the Van market.

Material and Method: Two area and one reference *L. monocytogenes* strain, which were identified from the samples and verified in Real-time PCR, were added to the milk at the levels of 10^1 , 10^3 and 10^5 cfu/ml. Herby cheeses produced by adding *L. monocytogenes* were matured in brine for 90 days and the survival times of *L. monocytogenes* and the microbiological and chemical changes in the cheese were investigated.

Results: *L. monocytogenes* numbers were different in experimental herby cheese groups and could not be isolated in some groups from the 50th day of ripening. In the analyzes after the 75th day of maturation, *L. monocytogenes* could not be detected in any group.

Conclusion: It is thought that herbed cheeses must be matured for at least 90 days before being offered for consumption..

Keywords: *L. monocytogenes*, Herbed cheese, Maturation period.

GİRİŞ

Peynir, çabuk bozulabilme özelliğine sahip olan süttan rutubet oranının azaltılmasıyla besin değeri yüksek, çeşidine göre muhafaza koşulları 4-5 günden 5-10 yıla kadar değişen sürelerde bozulmadan saklanabilen forma dönüşmesiyle elde edilen bir süttan ürünüdür (Tekinşen, 2000). Süttan ürünleri içerisinde en çok bilinen ve üretimi en eski olan gıda maddesi peynirdir (Demirci, 1996). Peynir; hoşça giden tat ve aroması, hiçbir hazırlık yapılmadan tüketilebilmesi, gıda veya katkı maddesi olarak kullanılabilmesin-

den dolayı değerli gıda maddeleri arasında kabul edilmiştir (Akın, 2010). Otlu peynir Van'da genellikle mayıs ve haziran aylarında çoğunlukla koyun süttan kullanılarak yapılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1996). Koyun süttanına keçi ve inek süttan karıştırılarak koyun süttanının az bulunduğu temmuz, ağustos ve daha sonraki aylarda da üretim gerçekleştirilmektedir (Coşkun ve Tunçtürk, 1998). Yöresel adlarıyla sirmo, mendo, heliz ve kekik en çok kullanılan otladır (Özçelik, 1989). Otlu peynirler yaz aylarında taze olarak da satılmaktadır. Tüketiciler Otlu peyniri

riskli bir şekilde taze olarak tüketebildikleri gibi, isteğe bağlı olarak toprağa gömerek veya salamurada olgunlaştırdıktan sonra da tüketebilmektedirler (Sancak, 1989).

Listeriozis'in mortalite oranı yüksek olduğundan dolayı önlenmesi gıda endüstrisi için önemli bir sorun haline gelmiştir. İnsan ve hayvan Listeriozis etkeni olan *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) son 20 yılda üzerinde en çok çalışılan mikroorganizmalardan biri haline gelmiştir (Notermans ve Powell, 2005). *L. monocytogenes*, buzdolabı sıcaklığında gelişebilen, ısıtma, soğutma ve dondurma gibi olumsuz koşullarda bile canlı kalabilen, ayrıca çevreye geniş ölçüde yayılabilen halk sağlığı açısından önemli bir patojen mikroorganizmadır (FSIS, 2003). Bazı araştırmacılar sıcaklığın; pH, atmosfer ve tuz konsantrasyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Gıda maddesinin içeriğine göre de *L. monocytogenes*'in termal ölüm zamanı değişmektedir (Martin ve Fisher, 1999; Datta, 2003). *L. monocytogenes*'in (1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4ab, 4c, 4d, 4e ve 7) 13 serotipi bulunmaktadır (McLauchlin ve Ress, 2009). Önemli gıda kaynaklı *L. monocytogenes* suşları arasında (1/2a, 1/2b ve 4b) farklılaşmanın olması, suş serotiplerinin daha kolay tanımlanmasına neden olmaktadır (Borucki ve Call, 2003).

Bu araştırma, Van ili piyasasından toplanan Otlu peynirlerden izole edilen *L. monocytogenes* suşları ve referans suşun farklı düzeylerde çiğ süte katılmasıyla deneysel olarak ayrı ayrı üretilen Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyeti ve antibiyotik dirençlilik profillerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma geleneksel bir peynir olan Van Otlu peynirinin olgunlaşması sırasında referans ve saha *L. monocytogenes* suşlarının çoğalma ve canlı kalma yeteneklerinin karşılaştırıldığı ilk çalışmadır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada, deneysel Otlu peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütlerin inokulasyonunda Van Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nden temin edilen *L. monocytogenes* (ATCC7646) referans suşu (R) ve Van İli'nden toplanan Otlu peynirinden izole edilen *L. monocytogenes* saha suşlarından 2 tanesi (A ve B) kullanıldı.

Metot

Otlu peynir üretimi için Van peynirciler çarşısında salamura olarak satılan ve mahali adıyla mendo (*Antriscus nemorosa*) ve sirmo (*Allium* spp.) olarak bilinen otlar kullanıldı.

Otlu peynir örneklerinin yapımında Van ili Erciş İlçesi'nde bulunan bir çiftlikten tek sağımda temin edilen ve deterjan ile antibiyotik kalıntıları içermeyen çiğ inek sütü kullanıldı.

Çiğ sütte antibiyotik varlığının belirlenmesi

Peynir yapımı için laboratuvara getirilen süt örneklerinde beta laktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntısı varlığı twinsensor^{BT} (Kit085-DA-001, Belgium) antibiyotik test stripleri kullanılarak yapıldı.

Süte inokule edilen *L. monocytogenes* sayısının hesaplanması

Piyasa örneklerinden elde edilen 2 saha (A ve B) ve 1 referans (R) (ATCC7646) *L. monocytogenes* suşu taze kültür olarak hazırlandı ve başlangıç solüsyonu McFarland 0.5 olacak şekilde ayarlandı (UMS, 2015b). Elde edilen yaklaşık 1.5×10^8 başlangıç solüsyonundan, sütün 1 ml'sini 10^1 , 10^3 ve 10^5 seviyesinde kontamine edecek şekilde dilüsyonlar hazırlandı.

Çiğ süttten deneysel Otlu peynir yapımı

Çiğ olarak çiftlikten alınan sütler ısısı 30 ± 1 °C'ye ayarlanarak *L. monocytogenes*'in katılma seviyelerine göre; NK: *L. monocytogenes* suşu katılmadan (kontrol grubu), Referans *L. monocytogenes* grubları, R1: 1.5×10^1 kob/ml, R2: 1.5×10^3 kob/ml, R3: 1.5×10^5

kob/ml, saha *L. monocytogenes* grupları ise A1: 1.5×10^1 kob/ml, A2: 1.5×10^3 kob/ml, A3: 1.5×10^5 kob/ml, B1: 1.5×10^1 kob/ml, B2: 1.5×10^3 kob/ml, B3: 1.5×10^5 kob/ml olacak şekilde 10 gruba ayrılarak yaklaşık 90 dk'da pıhtılaşacak şekilde peynir mayası (Mayasan, Türkiye) ile 1/10.000 maya kuvvetinde olacak şekilde mayalandı. Yeterince sertleşen pıhtı bıçak yardımı ile yaklaşık 1 cm^3 'ük parçalara ayrıldı. Parçalama işleminden sonra, daha önce salamura olarak 1/1 oranında hazırlanan otlar sirmo ve mendi, süt ağırlığı esas alınarak %1.5 oranında katıldı ve telemede iyice karışması sağlandı. Süzme bezlerinde telemenin süzülmesi sağlanarak kalan suyun iyice atılması için 2 saat baskı işlemi uygulandı. Baskısı tamamlanan teleme bir bıçak yardımıyla yaklaşık $7 \times 7 \times 3$ cm boyutlarında kalıplar halinde kesildi. Otlu peynirler temiz kalın tuz ile kuru tuzlama yapılarak 24 saat süreyle ve oda ısısında üstü bezle örtülü şekilde bekletildi. Bu aşamadan sonra peynirler, 1 kg'lık steril cam kavanozlara yerleştirildikten sonra üzerine %16'lık taze hazırlanmış salamura ilave edilerek ağızları sıkıca kapatıldı. Elde

edilen otlu peynirler $4 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 90 gün süreyle olgunlaşmaya bırakıldı.

Deneysel Otlu peynirlerde mikrobiyolojik analizler

Analizi yapılacak peynir örneğinden 10 g tartıldı ve 10^{-8} 'e kadar desimal dilusyonları hazırlandı. Daha sonra sayımı yapılacak mikroorganizmalar için ayrı ayrı hazırlanan besiyerlerine çift paralelli ekimler yapıldı (ISO, 2001b).

L. monocytogenes sayımı için; ISO 11290-2:1998/FDAM 1:2004 sayım metodu kullanıldı (ISO, 2006b). *L. monocytogenes* sayımında kolonilerin azaldığı günlerden itibaren sayım analizinin yanında zenginleştirme yöntemi ile var/yok analizi de yapıldı (ISO, 2006a). Böylece yayma yöntemi ile tespit limitinin altında *L. monocytogenes* içeren örneklerdeki *L. monocytogenes* varlığı belirlenmiş oldu.

Otlu peynirlerin olgunlaşma süresi boyunca sayılan mikroorganizmalar Tablo 1'de gösterilmiştir (Bridson, 1998; Roberts ve Greenwood, 2003; Anonymous, 2015).

Tablo 1. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besi yerleri, yöntemleri ve inkübasyon koşulları

Mikroorganizma	Besiyeri	Ekim	İnkübasyon	Koloni
TAMM	Plate Count Agar (PCA) (Oxoid, CM325)	Dökme	$37 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 48 saat, Aerob	
TAPM	Plate Count Agar (PCA) (Oxoid, CM325)	Dökme	$6 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 10 gün, Aerob	
LLP	de Man, Rogosa ve Sharpe Agar (MRS) (LABM, LAB093)	Yayma	$30 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 72 saat, Anaerob	Tüm koloniler
MK	Potato Dextrose Agar (PDA) (LABM LAB098)	Dökme	$25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 5 gün, Aerob	

TAMM: Toplam aerob mezofil mikroorganizma, TAPM: Toplam aerob psikrofil mikroorganizma, LLP: Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus, MK: Maya-küf

Deneysel Otlu peynirler örneklerinde kimyasal analizler

Örneklerde pH değeri pH metre ((Hanna® HI221) ile, titre edilebilir asitlik derecesi %LA cinsinden, tuz miktarı Mohr metodu kullanılarak belirlendi (Tekinşen ve ark., 1997; (Metin ve Öztürk, 2002).

DNA Sekans Analizi

Çalışmanın deneysel kısmında kullanılan *L. monocytogenes* referans suşunun ve iki adet saha izolasyonunun sekans analizleri İontek (Türkiye) firması aracılığıyla yapıldı.

İstatistiksel Analizler

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Version 21) paket istatistik programı ile yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin önem düzeyini belirlemek için 'pearson correlasyon' analizi, tek yönlü varyans analizi (Anova) ve Duncan testi kullanıldı. Hesaplamalarda anlamlılık düzeyi (α) %1 ve %5 olarak alındı

BULGULAR

Çiğ sütün antibiyotik kalıntısı sonuçları

Otlu peynir yapımı amacıyla bir işletmeden tek sağımında alınan 500 litre süt mikrobiyolojik ve kimya-

sal analize alınmadan önce antibiyotik varlığı yönünden incelendi ve antibiyotik kalıntısına rastlanmadı.

Mikrobiyolojik analiz bulguları

Olgunlaşma süresi boyunca belirlenen *L. monocytogenes* sayısı

Çalışmada 10 farklı peynir grubunda *L. monocytogenes*'in olgunlaşma süresi boyunca tespit edilen sayısal değişimi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *L. monocytogenes* sayısındaki değişimler (\log_{10} kob/g).

	Günler										
	Teleme	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R1	2.54	2.93	2.00	2.00	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R2	4.10	4.48	3.63	2.54	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R3	5.19	6.36	5.06	4.48	2.70	2.00	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
A1	2.70	3.04	2.30	2.00	1.70	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
A2	4.40	4.81	3.98	3.40	2.40	2.18	1.70	V**	ND*	ND*	ND*
A3	6.29	6.45	5.40	4.65	3.04	2.54	2.00	1.70	V**	ND*	ND*
B1	2.81	3.11	2.40	2.00	2.00	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
B2	4.45	4.89	3.99	3.42	2.54	2.30	1.70	V**	ND*	ND*	ND*
B3	6.27	6.46	5.45	4.62	2.98	2.48	2.00	1.70	V**	ND*	ND*

*ND: Not Detected. **V: *L. monocytogenes* var/yok analiz sonucunda 'var' olarak bulunmuştur.

Olgunlaşma süresi boyunca belirlenen mikrobiyolojik analizler

Peynir gruplarından olgunlaşma süresi boyunca alınan örneklerde tespit edilen TAMM, TAPM, LLP,

MK sayıları ve bu sayılarda meydana gelen değişimler sırasıyla Tablo 3 ve 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Olgunlaşma boyunca mikroorganizma sayısındaki değişimler (log₁₀ kob/g).

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
TAMM										
NK	9.08	9.00	9.23	8.46	8.06	8.11	7.95	7.10	7.00	6.34
R1	9.13	9.01	9.26	9.00	8.65	8.58	8.30	8.04	7.30	6.42
R2	9.27	8.56	9.40	8.93	8.71	8.61	8.36	7.48	7.30	6.17
R3	9.39	8.50	8.81	9.24	8.04	8.77	8.30	7.67	7.32	6.77
A1	9.23	8.88	8.76	9.53	8.24	8.02	7.90	7.54	7.48	6.72
A2	9.30	8.83	9.02	9.55	8.26	8.38	8.26	7.27	7.51	6.72
A3	9.10	8.92	8.86	9.57	8.39	8.12	8.00	7.29	7.46	6.60
B1	9.15	8.65	8.69	9.34	8.55	8.26	8.12	7.09	7.57	6.72
B2	9.44	9.31	8.83	9.00	8.52	8.33	7.95	7.12	7.34	6.53
B3	9.42	8.83	8.88	9.10	8.51	8.34	8.15	7.58	7.36	6.63
TAPM										
NK	8.57	8.98	7.81	7.65	7.92	7.98	7.90	7.81	7.08	6.30
R1	9.10	8.49	7.32	7.35	7.05	7.49	7.35	7.91	6.89	6.41
R2	9.24	8.43	7.75	7.45	7.67	7.43	7.40	7.70	6.99	6.87
R3	9.60	8.11	7.88	7.43	7.02	7.11	7.00	6.89	6.41	6.43
A1	9.21	8.14	8.07	7.81	7.50	7.46	7.30	7.14	7.15	6.98
A2	9.17	8.28	8.48	7.81	8.14	7.57	7.30	7.28	7.22	6.76
A3	9.35	8.28	8.29	7.40	8.17	7.28	7.00	6.81	7.26	6.60
B1	9.23	8.24	8.55	8.03	8.97	7.24	7.11	6.92	7.32	6.18
B2	9.15	8.12	7.62	8.73	8.89	7.12	7.02	6.89	7.13	6.91
B3	9.06	8.23	7.48	7.46	8.76	7.23	7.05	7.08	6.92	6.90
LLP										
NK	9.06	8.85	9.14	8.11	7.43	7.11	7.10	7.06	6.85	6.15
R1	9.02	8.72	8.89	8.93	7.83	7.57	7.38	7.26	7.22	6.30
R2	9.19	8.23	8.66	8.69	7.67	7.61	7.51	7.26	7.18	6.41
R3	8.90	8.46	8.40	9.00	7.94	7.77	7.57	7.06	7.00	6.38
A1	9.46	8.83	8.68	9.01	8.00	7.34	7.26	7.04	7.00	6.63
A2	9.28	8.49	8.85	8.23	8.10	7.38	7.30	7.22	6.76	6.40
A3	9.31	8.86	8.36	8.34	8.07	7.12	7.12	7.04	7.02	6.43
B1	9.11	8.60	8.30	9.00	7.95	7.26	7.11	7.02	6.90	6.30
B2	9.28	8.29	8.58	8.63	7.30	7.28	7.12	7.08	6.95	6.20
B3	9.30	8.77	8.87	9.05	8.06	7.57	7.28	7.12	7.04	6.09

TAMM: Toplam aerob mezofil mikroorganizma, TAPM: Toplam aerob psikrofil mikroorganizma, LLP: *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus*.

Tablo 4. Olgunlaşma boyunca MK sayısında tespit edilen değişimler (\log_{10} kob/g).

	Günler										
	Teleme	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	5.12	7.30	7.33	7.08	7.03	6.24	6.80	6.84	6.92	6.36	5.84
R1	5.56	7.40	7.67	7.00	7.58	6.29	6.30	6.40	6.94	6.15	5.65
R2	5.10	7.15	7.78	7.40	7.77	6.54	6.67	6.60	6.62	6.28	5.85
R3	5.20	7.28	7.28	6.45	7.27	6.25	6.76	6.50	6.48	6.15	5.74
A1	5.79	7.10	7.39	6.93	7.54	6.06	6.37	6.55	6.68	6.26	5.59
A2	5.06	7.45	6.94	6.89	7.94	6.44	6.76	6.77	7.01	6.86	5.86
A3	5.66	7.36	7.77	7.32	7.72	6.56	6.64	6.70	6.74	6.30	5.76
B1	5.88	7.64	7.90	7.04	7.67	6.00	6.45	6.26	6.46	6.27	5.62
B2	5.18	7.29	7.46	7.11	7.67	6.03	6.46	6.30	6.48	6.30	5.68
B3	5.18	7.28	7.67	7.25	7.18	6.25	6.93	6.70	6.43	6.28	5.70

Kimyasal analiz bulguları

Olgunlaşma süresi boyunca incelen peynir örneklerinde tespit edilen pH, Laktik asit (LA) cinsinden

titre edilebilir asitlik ve tuz değerleri değerleri sırasıyla Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Olgunlaşma boyunca örneklerde belirlenen kimyasal değerler.

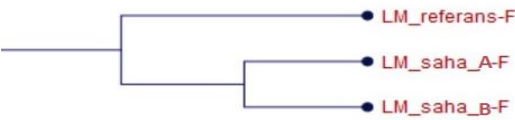
	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
pH										
NK	5.03	4.90	4.70	4.68	4.60	4.60	4.58	4.65	4.82	4.94
R1	4.96	4.90	4.70	4.70	4.55	4.55	4.52	4.65	4.91	4.98
R2	4.96	4.92	4.75	4.72	4.60	4.60	4.58	4.70	4.90	4.96
R3	4.98	4.94	4.80	4.70	4.58	4.55	4.55	4.65	4.95	5.14
A1	4.96	4.86	4.70	4.68	4.55	4.55	4.53	4.68	4.90	4.95
A2	4.95	4.90	4.74	4.72	4.60	4.55	4.55	4.70	4.90	4.95
A3	4.96	4.90	4.70	4.65	4.58	4.55	4.54	4.65	4.94	4.99
B1	4.95	4.85	4.70	4.68	4.60	4.58	4.55	4.70	4.95	5.00
B2	4.98	4.90	4.76	4.70	4.58	4.55	4.50	4.75	4.98	5.05
B3	4.90	4.86	4.70	4.65	4.60	4.58	4.50	4.65	4.98	5.10
Titasyon Asitliği (%LA)										
NK	0.63	0.73	0.82	0.96	1.12	1.15	1.20	1.30	1.39	1.63
R1	0.65	0.82	0.84	0.97	0.99	1.08	1.21	1.44	1.61	1.74
R2	0.65	0.74	0.75	0.94	1.08	1.13	1.24	1.48	1.63	1.80
R3	0.72	0.75	0.85	0.95	1.02	1.14	1.18	1.24	1.48	1.76
A1	0.63	0.82	0.82	0.90	1.08	1.12	1.15	1.20	1.38	1.80
A2	0.72	0.79	0.83	1.02	1.12	1.13	1.20	1.44	1.60	1.93
A3	0.70	0.77	0.83	0.95	1.02	1.08	1.18	1.21	1.56	1.82
B1	0.60	0.61	0.72	0.90	0.97	1.12	1.16	1.36	1.48	1.74

B2	0.61	0.61	0.76	0.82	0.85	1.05	1.13	1.30	1.44	1.68
B3	0.60	0.61	0.72	0.79	0.95	1.02	1.20	1.24	1.33	1.60
Tuz (%)										
NK	4.68	6.80	7.95	8.48	8.89	8.89	9.00	9.13	9.36	9.50
R1	4.80	6.61	7.72	8.42	8.71	9.01	9.08	9.21	9.30	9.59
R2	4.91	6.79	7.95	8.19	8.77	9.34	9.40	9.44	9.50	9.57
R3	4.97	7.02	7.25	8.77	8.89	9.07	9.10	9.36	9.36	9.50
A1	4.80	7.25	7.96	9.06	9.44	9.45	9.50	9.57	9.71	9.71
A2	4.45	7.60	8.19	8.65	8.78	9.13	9.15	9.21	9.36	9.36
A3	5.85	6.79	7.95	8.20	8.71	8.77	8.80	8.86	9.30	9.57
B1	5.85	7.02	8.89	9.06	9.21	9.25	9.28	9.36	9.50	9.50
B2	4.68	7.72	8.19	8.66	8.78	9.21	9.24	9.44	9.44	9.59
B3	4.68	7.25	8.65	9.06	9.21	9.30	9.36	9.36	9.44	9.50

LA: Laktik asit

Referans suş ve saha izolatlarının sekans analiz sonuçları

Referans suş ile deneysel çalışmada kullanılan saha izolatlarında yapılan sekans analiz sonuçları, sahadan izole edilen suşlar (A ve B) ile referans suşun %95 oranında benzer olduğunu ve *L. monocytogenes* serotip1/2a olduğunu göstermiştir.



Şekil 1. Referans Suş ile Saha İzolatlarının Sekans Analiz Sonuçlarına Göre Oluşturulan Cladogram

TARTIŞMA

Bu araştırmada, Otlu peynir üretiminde kullanılan çiğ süt ve otlar *L. monocytogenes* kontaminasyonu yönünden araştırılmış ve üretimde kullanılan çiğ süt ve otlarda *L. monocytogenes* tespit edilmedi.

L. monocytogenes sayısında bütün gruplarda telemede yaklaşık 1 log artış görülmüştür. Ancak saha suşlarındaki artış referans suşa göre biraz daha fazla olmuştur. Tablo 2'de görüldüğü gibi, olgunlaşmanın 1. gününde tüm gruplarda *L. monocytogenes* sayısında hafif bir artış görülmüş, daha sonra ol-

gunlaşma boyunca sürekli olarak azalma meydana gelmiştir.

Bu çalışmada inokulasyondan sonra teleme gruplarının önemli bir kısmında *L. monocytogenes* sayısında artış görülmesi Patır ve Güven'in (1999) yaptıkları çalışma ve aynı şekilde çalışmadaki 10^3 ve 10^5 düzeyinde *L. monocytogenes* inokule edilerek deneysel olarak üretilen otlu peynir telemesinde belirlenen değerlerle ve artış oranlarıyla Yıldırım'ın (2005) yapmış olduğu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çiğ süte *L. monocytogenes*'in referans ve saha suşlarının farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5) kontaminasyonu ile yapılan tüm otlu peynir gruplarında genel olarak, *L. monocytogenes* ile asitlik ve tuz arasında $p < 0.01$ düzeyinde negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durum, olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde otlu peynirlerin asitlik ve tuz değerlerinin artmasıyla birlikte *L. monocytogenes* sayısında azalma olması ve olgunlaşmanın 50. gününden itibaren direkt sayım ve zenginleştirme metodu ile *L. monocytogenes*'in tespit edilememesi ile uyum göstermektedir.

Bütün Otlu peynir gruplarında *L. monocytogenes* ile TMM, TAPM ve LLP arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ($p < 0.01$) istatistiksel bir ilişki bulunmuştur. Bu durum, peynirlerde mikrofloranın genel olarak Laktik asit bakterilerinden oluşmasına

ve mikrobiyolojik analizlerde TAMM ve TAPM sayısının tespit edildiği besi yerlerinde Laktik asit bakterilerinin de üremesine ve çoğalmasına bağlanabilir. Benzer şekilde +4°C'de olgunlaştırılan tüm peynir gruplarında *L. monocytogenes*, psikrofilik karakterinden dolayı uzun süre canlılığını korumuş ve TAMM, TAPM ve LLP grubu mikroorganizmalarla birlikte mikrofloranın bir kısmını oluşturmuştur. Ancak, olgunlaşmanın 50. gününden itibaren artan tuz ve asitlik ile otların, pH'nın ve Laktik asit bakterilerinin inhibitör etkilerine bağlı olarak *L. monocytogenes* direkt sayım ve zenginleştirme metodu ile tespit edilememiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi olgunlaşmanın 45. gününde R1 ve R2, 50. gününde R3, A1 ve B1, 55. gününde A2, B2, 60. gününde ise A3 ve B3'te *L. monocytogenes* saptama sınırının altına düşmüştür. Ayrıca, olgunlaşmanın 50. gününde R1 ve R2, 55. gününde R3, A1 ve B1, 60. gününde A2, B2, 75. gününde ise A3 ve B3'te hem direk hem de zenginleştirme metodu ile *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. Otlu peynirlerde *L. monocytogenes* sayılarının saptama sınırının altına düşme ve tespit edilememe süreleri peynir gruplarının başlangıçtaki kontaminasyon düzeylerine paralel olarak değişmiştir. Bu durum, *L. monocytogenes*'in elimine edilme sürelerinin peynirlerin başlangıçtaki kontaminasyon düzeylerine paralel olarak değiştiğini belirten Yıldırım'ın (2005) değerlendirmesi ile uyum göstermektedir.

R, A, B grubu Otlu peynir örneklerindeki *L. monocytogenes*, olgunlaşmanın 50. gününden itibaren yok olmaya başlamıştır. *L. monocytogenes*'in R grubu Otlu peynirlerde olgunlaşmanın 55. gününde, A ve B grubu Otlu peynirlerde ise, olgunlaşmanın 75. gününde *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. Referans suşun saha suşundan daha erken inhibe olması muhtemelen saha suşlarının ortama adapte olup direnç kazanmalarından kaynaklanmaktadır.

Otlu peynir örneklerinde *L. monocytogenes* sayısı olgunlaşmanın 15. gününden itibaren bütün gruplarda periyodik olarak azalmış, R1, R2 gruplarında 45. gün, R3, A1, B1 gruplarında 50. gün, A2, B2

gruplarında 55. gün, A3, B3 grubunda 60. gün sadece var/yok analizinde tespit edilebilmiştir (Tablo 1). Çalışmada, *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyeti bakımından R ile A ve B grubunun farklı olduğu, referans suşun saha suşlarına göre daha önce yok olduğu ve saha suşlarının daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda referans suşların 50., saha suşlarının ise, 60. günden sonra 75. günde tespit edilememesi Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışmayla benzerlik gösterse de oluşan farklılıkların *L. monocytogenes* suşlarının farklı olmasından ve peynir yapım metodunun standart olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada tespit edilen değerler, Patır ve Güven (1999), Ryser ve Marth (1987) ile Solano-Lo'pez ve Hernándeiz-Sánchez'in (2000) yaptığı çalışma ile uyumsuzluk göstermektedir. Bu uyumsuzluğun nedeni, peynir çeşidinin, teknolojisinin ve olgunlaşma şartlarının farklı olması ve farklı suşların kullanılması olabilir. Yaptığımız çalışmada, üretimde kullandığımız otlarla birlikte olgunlaşma süresince oluşan yüksek asitlik, tuz ve düşük pH'nın *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini engellediği kanaatine varılmıştır. Ayrıca katılan otlardan özellikle sirmodan (*Allium* spp.) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaptığımız çalışmada 10³ ve 10⁵ düzeyinde *L. monocytogenes* inokule edilen peynirde belirlenen değerlerle Yıldırım'ın (2005) yaptığı çalışma sonucu benzer bulunmuştur. Morgan ve ark. 'nın (2001) yaptığı çalışma, peynir çeşidi farklı olsa da bizim çalışmamızdaki bulgularla uyum göstermektedir. Arıcı ve ark.'nın (1999) çalışmalarında elde ettikleri bulgular pH yönünden bizim bulgularımızla benzerken, *L. monocytogenes* açısından farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılığın yine peynir çeşidinin ve üretim şeklinin farklı olmasından, katılan otlardan, yüksek asitlik ve tuzdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca, *L. monocytogenes*'in tespit edilemediği güne kadar, *L. monocytogenes* sayılarında meydana gelen

değişimlerin istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu durum, olgunlaşma süresinde asitlik, tuz ve pH'da meydana gelen değişiklikler, Laktik asit bakterilerinin ve katılan otların *L. monocytogenes*'in üreme ve gelişmesine olan etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her analiz döneminde grupları istatistiki açıdan değerlendirdiğimizde, R, A ve B gruplarının kendi içinde (R1, R2, R3; A1, A2, A3 ve B1, B2, B3) kontaminasyon düzeyine göre gruplar arası farkın $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, inokulasyon düzeylerinin farklı olması ve her inokulasyon düzeyindeki azalmanın belirli bir düzen içinde olmasından kaynaklanmış olabilir. R1 ile A1 ve B1, R2 ile A2 ve B2 ve R3 ile A3 ve B3 grupları arası farkın istatistikî olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bu durum, referans (R) *L. monocytogenes* suşunun, saha (A, B) suşlarına göre daha erken dönemde yok olmasıyla yani, saha suşlarının referans suşa göre daha dirençli olmasıyla açıklanabilir. Elde edilen veriler, saha suşları inokule edilerek yapılan A ve B grupları arasında önemli düzeyde istatistiksel bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, saha suşlarının dirençlerinin ve adaptasyon yeteneklerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, Otlu peynir örneklerinde TAMM sayısının, NK, R1, R2 gruplarında 15. güne kadar arttığı, daha sonraki günlerde ise azaldığı tespit edilmiştir. R3, A2 grubunda ise değerlerin değişken bir seyir izlediği, A1 grubunda 1. günden sonra azaldığı, A3, B1, B2, B3 gruplarında ise 30. güne kadar değişken olan değerlerin sonraki günlerde azalarak devam ettiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Otlu peynir gruplarının tamamında TAMM sayısı ile TAPM ve LLP arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durum incelenen peynir örneklerinde mikrofloranın genel olarak Laktik asit bakterilerinden oluşmasına, nonstarter Laktik asit bakterilerinin ortamda dominant hale geçmelerine ve mikrobiyolojik analizlerde TAMM ve TAPM sayısının tespit edildiği besi yerlerinde Laktik asit bakterilerinin de üreyip çoğalmasına

bağlanabilir. Çalışmamızda, ilk 30 gün bulgular arasında değişkenlik olması ve sonraki günlerde değerlerin periyodik olarak azalması Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir. İşleyici'nin (1999) yaptığı çalışmada elde ettiği başlangıç değerleri bizim çalışmamızdaki bulgularla çok benzer olup, olgunlaşma sonunda her iki çalışmada da değerlerin düzenli bir şekilde azalarak benzer seviyelere geldiği görülmüştür. Morgan ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada, olgunlaşma dönemi sonunda elde ettikleri değerlerle çalışma sonuçlarımızın uyumlu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, örneklerdeki TAPM sayısının bütün gruplarda 1. günden sonra olgunlaşmanın sonuna kadar düzenli bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca LLP sayılarında meydana gelen değişimler ile analiz dönemlerinde genel olarak gruplar arası farkın istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Otlu peynir gruplarının tamamında LLP mikroorganizma sayısı ile TAMM ve TAPM sayısı arasında, TAMM sayısı ile TAPM ve LLP arasında olduğu gibi $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlk 30 gün LLP sayılarında değişkenlik olması ve daha sonraki günlerde değerlerin periyodik olarak azalması Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışma ile farklılık göstermektedir. Bu farklılık, muhtemelen olgunlaşma şartlarının ve hammaddenin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. İşleyici'nin (1999) yaptığı çalışma ile çalışmamız arasında farklılıklar vardır. Bizim çalışmamızda, daha yüksek LLP sayısı ile başlayan olgunlaşma süreci sonunda 90. günde elde edilen LLP sayıları bu çalışmada elde edilen değerlerden yaklaşık 2 logaritmik birim daha düşüktür. Bu durum İşleyici (1999) tarafından üretilen Otlu peynir örneklerinin çığ koyun sütlerinden yapılmasına ve kuru tuzlama sonrası toprağa gömülerek olgunlaştırılmasına bağlı olabilir. Böylece örneklerde anaerobik ortam oluşarak LLP grubu mikroorganizmaların gelişmesi ve çoğalması olumlu yönde etkilenmiş olabilir.

Yapılan bu çalışmada; örneklerde MK sayısının,

tüm gruplarda değişkenlik gösterdiği ve 7. günde görülen artış 15. günde azalmış ve 30. günde tekrar artarak daha sonraki günlerde genel olarak periyodik bir şekilde olgunlaşma sonuna kadar azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 4). Örneklerde MK sayısı başlangıçta laktik asit bakteri sayısına göre daha düşük iken olgunlaşma boyunca bir miktar artmış ancak olgunlaşma sonuna doğru azalarak tekrar başlangıç seviyelerine gelmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde MK sayısı ile tuz miktarı arasında negatif yönlü ve çok önemli bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum olgunlaşma boyunca artan tuz miktarının MK grubu mikroorganizmaların üremesini baskılamasına bağlanabilir. MK grubu mikroorganizma sayısı çığ sütte $4.95 \log_{10}$ kob/g seviyelerinde iken peynir yapımı ile birlikte telemede ortalama $5 \log_{10}$ kob/g seviyelerinde tespit edilmiş, olgunlaşmanın 1. günü ise tüm peynir gruplarında ortalama $1.5-2 \log_{10}$ kob/g düzeyinde önemli bir artış göstermiştir (Tablo 4). Daha sonra tüm grupların MK sayısının tedrici olarak olgunlaşma sonuna kadar yavaş yavaş azaldığı ve başlangıç seviyelerine geldiği görülmüştür. Teleme ile 1. gün arasındaki ciddi artış telemeye MK sayısı $6.23 \log_{10}$ kob/g olan otların katılmasına bağlanabilir. Otlarda yüksek sayıda bulunan MK grubu mikroorganizmaların telemede uygun ortam ve sıcaklıkta süratle çoğalarak 1. gün $7 \log_{10}$ kob/g seviyelerine ulaştıkları düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışmada inokulasyon düzeyi 10^5 olan grubun bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda ki başlangıç MK sayısı İşleyici'nin (1999) yaptığı çalışma ile benzer olup, her iki çalışmada başlangıç dönemindeki hafif bir yükselmenin ardından olgunlaşmanın sonuna kadar düzenli bir azalma söz konusudur. Bizim çalışmamızdaki 90. gün değerlerinin bu çalışmadan daha yüksek olması, deneysel peynirlerin bu çalışmada kuru tuzlama ile üretilip gömülerek olgunlaştırılmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda, örneklerde pH değerinin NK, R, A ve B gruplarında 55. güne kadar periyodik olarak

azaldığı daha sonra 90. güne kadar arttığı ve başlangıç seviyelerine ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 5). Olgunlaşmanın sonuna doğru pH'da meydana gelen yükselme, maya ve küflerin laktik asidi kullanılarak ve oluşturdukları proteazların kazeini parçalaması ile oluşan deaminasyona bağlanabilir. Martin ve Fisher (1999), *L. monocytogenes*'in hayatta kalma süresinin pH 5.0'in altına düştüğü zaman kısaldığını; Papageorgiou ve Marth (1989), pH 4.6'ya düştüğünde gelişmenin durduğunu; Cole ve ark. (1990), 5 °C'de pH 5.13'te büyümenin gerçekleşmediğini; Schirmer ve ark. (2014) ise, pH 4.5'te *L. monocytogenes*'in ölüm oranının en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmacıların tespitleri, çalışmamızda *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini kaybettiği dönemdeki pH değerleri ile uyum göstermektedir.

Çalışmamızda, ilk 55 gün azalan pH değerinin 60. günden itibaren artması Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışmada elde ettiği değerlere benzerlik göstermektedir. İşleyici'nin (1999) yaptığı çalışmada pH değeri başlangıçtan itibaren yavaş yavaş azalarak 90. gün sonunda 4.43 ± 0.160 seviyesine ulaşmıştır. Çalışmamızda ise, pH değeri 55. güne kadar azalmış fakat daha sonra olgunlaşmanın sonunda artış göstermiştir. Bu durum, İşleyici (1999) tarafından üretilen deneysel Otlu peynirlerin çığ koyun sütlerinden üretilmesine ve kuru tuzlama sonrası toprağa gömülerek olgunlaştırılmasına bağlı olabilir. Morgan ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada pH'nun düşmesi ve starter laktik asit bakterilerinin artmasının *L. monocytogenes*'in üremesini engellediğini belirtmişlerdir. pH değerinin olgunlaşma süresince devamlı yükselmesi yönüyle bizim çalışmamızdaki sonuçlardan farklıdır. Bu durum peynir çeşidi ve üretim teknolojisinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Patır ve Güven'in (1999) yaptığı araştırmada belirledikleri pH değeri ile *L. monocytogenes* sayısı arasındaki ilişki çalışmamıza benzer niteliktedir.

Bu çalışmada, örneklerde titre edilebilir asitlik ve tuz değerlerinin olgunlaşmanın ilk günden itibaren tüm gruplarda olgunlaşma sonuna kadar artarak devam ettiği tespit edilmiştir (Tablo 5). Bazı deney-

sel Otlı peynir örneklerinde tuz miktarı ile pH arasında negatif yönlü ($p<0.05$) ($p<0.01$), titrasyon asitliği arasında ise pozitif yönlü ($p<0.01$) bir ilişki belirlenmiştir. Bunun nedeni, olgunlaşma ilerledikçe salamuradan peynire tuz geçişinin artması ve laktik asit bakterilerinin ortama hâkim olarak pH'yı düşürüp titrasyon asitliğini arttırmalarıdır. Tuz ile TAMM, TAPM, LLP ve maya-küf arasında negatif bir ilişki olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde, *L. monocytogenes*'in Otlı peynirlerde canlılığını kaybetmeye başladığı 55. ve 60. günlerde %9'un üzerinde tuz oranına sahip olduğu görülmektedir. Aynı günlerde pH 4.5, titre edilebilir asitlikde %1.2 LA seviyelerinde tespit edilmiştir (Tablo 5). Üretimde kullanılan otların da *L. monocytogenes* üzerinde olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir (Sağun ve ark., 2006). Asitlik ve tuz ile TAMM, TAPM ve LLP arasında $p<0.01$ düzeyinde negatif bir ilişki, tuz ile MK arasında yine $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeyinde negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda olgunlaşma dönemi boyunca asitlik ve tuzun devamlı artması ve bu mikroorganizmaların sayılarının önemli ölçüde düşmesi istatistikî açıdan önemli olan bu negatif ilişkiyi açıklamaktadır.

Yapılan bu çalışmada, ilk günden itibaren LA değeri ve tuz miktarının artarak devam etmesi Durmaz'ın (2003) yaptığı çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. İşleyici (1999) yaptığı çalışmada titre edilebilir asitlik değeri ve tuz miktarının olgunlaşmanın 90. gününe kadar artarak ilerlemesi yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bazı baharatlar ve Otlı peynire katılan otlar üzerine yapılan çalışmalarda (Bakirci 1999; Durmaz ve ark., 2006; Indu ve ark., 2006; Dağdelen, 2010; Dağdelen ve ark., 2014; Köse ve Ocak, 2018) otların bazı patojen bakteriler üzerine inhibitör etkisinin olduğu belirlenmiştir. Sarımsak ve peynire katılan otların *L. monocytogenes* üzerine inhibitör etkisinin araştırıldığı çalışmalar da (Bahk ve ark., 1990; Kumar ve Berwal, 1998; Sağun ve ark., 2006; Shakur-fow ve ark., 2015) bulunmaktadır. Çalışmamızda,

deneysel Otlı peynir üretiminde sirmo, süt ağırlığı üzerinden hesaplanarak %2 oranında kullanılmıştır. Deneysel olarak *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen otlı peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in 50. günden itibaren yok olmaya başlaması ve 75. gün tamamen canlılığını yitirmesinde, olgunlaşma süresince asitlik, tuz ve pH'da meydana gelen değişikliklerle birlikte katılan otların da *L. monocytogenes*'in üreme ve gelişmesini inhibe etmesinde rol oynadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda incelenen referans ve saha suşlarının tamamının *L. monocytogenes* 1/2a olduğu yapılan sekans analizi ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda (Erol ve Şireli, 1999; Hofer ve ark., 2000; Makino ve ark., 2005; Ayaz ve Erol, 2011; Kevenk, 2014) değişik oranlarda *L. monocytogenes* 1/2a suşunun tespit edildiği bildirilmektedir.

Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılan Otlı peynirlerde *L. monocytogenes*'in en az 75 gün süre ile canlı kalabileceği ve özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilmesi halinde halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği belirlenmiştir. *L. monocytogenes*'in belirlenen 75 günlük canlı kalabileceği süreye tolerans payını da ekleyerek üretilen Otlı peynirlerin tüketime sunulmadan önce en az 90 gün olgunlaştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2015- SBE-D322 nolu proje ile desteklenmiştir. Destekleri için teşekkür ederiz.

Bu makale, "Otlı Peynirlerde *Listeria monocytogenes*'in Olgunlaşma Süresince Canlılığı ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder. Bu makale 509622 numaralı tezden üretilmiştir

KAYNAKLAR

Akın N (2010). Temel Peynir Bilimi-I. Genel Konular, Damla Ofset, Konya.

- Akyüz N, Çoşkun H (1996). Van Otlı peynirlerinin Üretimi ve Peynir Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özelliklerine Etkileri, "Her Yönüyle Peynir". Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, 208-216.
- Anonymous (2015). The microbiology manual. LABM Ltd, UK.
- Arıcı M, Demirci M, Gündüz HH (1999). *Listeria monocytogenes*'in inek ve koyun sütünden yapılan beyaz peynirlerin imalat, olgunlaşma ve depolama aşamalarındaki durumu. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23, 5, 1133-1137.
- Ayaz ND, Erol İ (2011). Serotype distribution of *Listeria monocytogenes* isolated from turkey meat by multiplex PCR in Turkey. *Journal of Food Safety*, 31, 149-153.
- Bahk J, Marth EH (1990). Listeriosis and *L. monocytogenes*. Chapter 18. In: DO Cliver (Editor). Foodborne Disease. Academic Press, Inc. London, 247-257.
- Bakirci I (1999). The effects of some herbs on the activities of thermophilic dairy cultures. *Nahrung*, 43, 333-335.
- Borucki K, Call DR (2003). *Listeria monocytogenes* serotype identification by PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 41, 12, 5537-5540.
- Bridson E Y (1998). The Oxoid Manual. 8th edition, Oxoid Limited Hampshire, England.
- Coşkun H (1998). Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. *Nahrung*, 42, 309 - 313.
- Dağdelen S, Bilenler T, Durmaz G, Gökbulut I, Hayaloğlu AA, et al. (2014). Volatile composition, antioxidant and antimicrobial activities of herbal plants used in the manufacture of Van Herby (Otlı) cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38, 1716-1725.
- Dağdelen Ş (2010). Otlı Peynir Katılan Önemli Ot Türlerinin Antimikrobiyal, Antioksidan Etkileri, Aroma Profili ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Datta AR (2003). *Listeria monocytogenes*. Chapter 7. In: Miliotis MD, Bier JW (Editors). International Handbook of Foodborne Pathogens. Marcel Dekker Inc, USA. 116-129.
- Demirci M (1996). Peynirin Beslenmedeki Önemi. "Her Yönüyle Peynir", Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, 9-17.
- Durmaz H (2003). Otlı Peynirlerin Üretim ve Olgunlaşma Sürelerinin *L. monocytogenes*'in Üremesi Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.
- Durmaz H, Sagun E, Tarakci Z, Ozgokce F (2006). Antibacterial activities of *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodium* and *Prangos ferulacea*. *African Journal of Biotechnology*, 5, 19, 1795-1798.
- Ergün Ö, Bostan K, Sağun E (1992). Van Otlı peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf florası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3, 1-2, 53-59.
- Erol İ, Şireli UT (1999). Donmuş broiler karkaslarında *Listeria monocytogenes*'in varlığı veserotip dağılımı. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 4, 765-770.
- Glass K, Doyle MP (1989). Fate of *L. monocytogenes* in processed meat products during refrigerated storage. *Applied and Environmental Microbiology Journal*, 55, 1565-1569.
- Hofer E, Ribeiro R, Feitosa DP (2000). Species and serovars of the genus *Listeria* isolated from different sources in Brazil from 1971 to 1997. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 95, 615-620.
- Indu MN, Hatha AAM, Abirosh C, Harsha U, Vivekanandan G (2006). Antimicrobial activity of some of the South-Indian spices against serotypes of *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* and *Aeromonas hydrophila*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 37, 153-158.
- International Organization for Standardization (ISO) (2001b). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbi-

- ological examination, Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilution. ISO6887-1.
- International Organization for Standardization (ISO) (2006a). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 1: Detection method; Amendment 1: Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data, ISO 11290-1:1996/Amd 1:2004.
- International Organization for Standardization (ISO) (2006b). Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*- Part 2: Enumeration method; Amendment 1: Modification of the enumeration medium. ISO 11290-2:1998/FDAM 1:2004.
- İşleyici Ö (1999). Otlu Peynir Mikroflorasındaki Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu, İdentifikasyonu ve Bu Peynir Yapımında Kullanılabilecek Starter Kültürlerin Tespiti. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.
- Kevenk TO (2014). Süt ve Ürünlerinde *Listeria monocytogenes*'in İnsidensi, Serotiplendirilmesi ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.
- Köse Ş, Ocak E (2018). Antimicrobial and antioxidant properties of sirmo (*Allium vineale* L.), mendi (*Chaerophyllum macropodium* Boiss.) and siyabo (*Ferula rigidula* DC.). *GIDA*, 43, 2, 294-302.
- Kumar M, Berwal JS (1998). Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum*). *Journal of Applied Microbiology*, 84, 213-215.
- Makino SI, Kawamoto K, Takeshi K, Okada Y, Yamasaki M, et al. (2005). An outbreak of food-borne Listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. *International Journal of Food Microbiology*, 104, 189-196.
- Martin SE, Fisher CW (1999). *Listeria monocytogenes* in Encyclopedia of Food Microbiology. Ed: Robinson RK, Batt CA, Patel PD. Academic Press, 1228-1251.
- McLauchlin J, Rees Ced (2009). Genus I. *Listeria* Pirie 1940a, 383AL. In: Vos PD, Garrity GM, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, et al. (Editors). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 3rd Edition, Springer, London, 244-257.
- Metin M, Öztürk GF (2002). Süt ve Süt Ürünleri Örnek Alma Kılavuzu. Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksek Okulu Yay. No:24, İzmir, 227-249.
- Morgan F, Bonnin V, Mallereau MV, Perrin G (2001). Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture, ripening and storage of soft lactic cheese made from raw goat milk. *International Journal of Food Microbiology*, 64, 217-221.
- Narayanan S (2013). *Listeria*. In "Veterinary Microbiology", 3rd Edition, Ed: McVey DS, Kennedy M, Chengappa MM, Wiley-Blackwell.
- Notermans S, Powell SC (2005). Introduction. In: Lelieveld HLM, Mostert MA, Holah J. Boca Raton (Editors). *Handbook of Hygiene Control in The Food Industry*. CRC Press LLC.
- Özçelik H (1989). Van ve yöresinde süt mamüllerinin hazırlanmasında yararlanılan bitkilerin kullanılışları üzerine bir araştırma. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 13, 2, 356-360.
- Patır B, Güven AM (1999). Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *Listeria monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, Ek Sayı 2, 317-327.
- Roberts D, Greenwood M (2003). Isolation and Enrichment of Microorganisms. In: *Practical Food Microbiology*. Third Edition, Blackwell Pub, USA.
- Ryser ET, Marth EH (1987). Behavior of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Cheddar cheese. *Journal of Food Protection*, 50, 7-13.

- Sagun E, Durmaz H, Tarakci Z, Sagdic O (2006). Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Turkish Herby cheese against *Listeria monocytogenes* serovars. *International Journal of Food Properties*, 9, 255-260.
- Sancak YC (1989). Van ve Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlı Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Shakurfow FAA, Buazzi MM, Gamal MAB (2015). Assessment of antimicrobial activity of onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) extracts on *Listeria monocytogenes*; *in vitro* study. *Lebda Medical Journal*, 1, 1-5.
- Solano-Lo'pez C, Herná'ndez-Sa'nchez H (2000). Behaviour of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Manchego and Chihuahua Mexican cheeses. *International Journal of Food Microbiology*, 62, 149-153.
- SPSS (2006). IBM SPSS statistics version 13.0 for Windows. New York: IBM Corp.
- Tekinşen OC (2000). Peynir Teknolojisi. "Süt Ürünleri Teknolojisi", 3. Baskı, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Tekinşen OC, Ataserver M, Keleş A (1997). Süt Ürünleri Üretimi ve Kontrolü. SÜ Basımevi, Konya, Mimoza Basım Yayım ve Dağıtım AŞ.
- Yıldırım Y (2005). Beyaz Peynir Yapımında Bazı Probiyotiklerin Kullanılmasının *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

W Locus Alleles of the *KIT* Gene in Turkish Van Cats and Their Association with Certain Phenotypes

Van Kedilerinde *KIT* Geninin *W* Lokus Allelleri ve Bazı Fenotiplerle İlişkileri

Mevlüt ARSLAN^{1*}, Nazlı KOCAEFE ÖZŞEN², Mustafa İLERİ³

¹ Department of Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yüzüncü Yıl University, Van, TURKEY.

² Department of Molecular Biology-Genetics and Biotechnology, Graduate School, Istanbul Technical University, Istanbul, TURKEY.

³ Department of Molecular Biology and Genetics, Graduate School of Science Engineering and Technology, Van Yüzüncü Yıl University, Van, TURKEY.

* Corresponding author: Mevlüt ARSLAN; E-mail: mevlutarслан@yyu.edu.tr.

ÖZET

Amaç: Van kedisi dünyada özel kedi ırkları arasındadır. Van kedilerinin en önemli karakteristik özellikleri beyaz, ipeksi tüyleri ve farklı göz renkleridir. Kedilerde *KIT* geninin *W* lokusu beyaz tüy için önemli bir lokus olarak bulundu. Fakat, Van kedilerinin *W* lokusu hakkında yeterli bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı Van kedilerinde *W* lokus allellerinin genotipik dağılımını ve belirli fenotipik özellikler ve alleller arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Materyal ve Metot: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezinde Yetiştirilen 48 Van kedisi bu çalışma için seçildi. DNA izolasyonları ağız sürüntülerinden gerçekleştirildi ve bu kedilerin *W* lokus genotiplenmesi PCR ile yapıldı. Ki-kare testi, alleller ve belirli fenotipler arasında ilişkiyi belirlemek için yapıldı.

Bulgular: Kedilerin %41.67, %22.92, %18.75 ve %16.67'sinin sırasıyla *W/W*, *W/w⁺*, *w⁺/w⁺* ve *W/w^s* genotipini taşıdığı görüldü. *W* lokus allellerinin frekansları *W*, *w⁺*, *w^s* için sırasıyla %61.45%, %30.21 ve %8.33 olarak bulundu. Göz rengi, baş beneği ve tüy uzunluğunu içeren fenotipler ile belirlenen genotipler arasında bir ilişki saptanamadı.

Sonuç: Van kedileri *W* lokusda beyaz (*W*), beyaz beneklenme (*w^s*) ve yabanıl tip (*w⁺*) alleleri taşıyabilir. *W* lokus allelleri ile göz rengi, baş beneği ve tüy uzunluğu arasında ilişkinin olmaması bu kedilerin genetik yapısını anlamak için diğer genetik varyasyonlara yöneltilmesi gerektiğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Van kedisi, *KIT* geni, *W* lokus, *FERV1*.

ABSTRACT

Objective: Turkish Van cat is a special cat breed in the world. The most important characteristics of the Turkish Van cats are the white and silky fur, and different eye colors. *W* locus of the *KIT* gene was found to be an important locus for white fur in cats. However, there is not enough information about the *W* locus of Turkish Van cats. The aim of this study was to determine the genotypic distribution of *W* locus alleles in Turkish Van cats and the association between alleles and certain phenotypes.

Material and Method: 48 Turkish Van cats bred in Van Yüzüncü Yıl University Van Cat Research and Application Center were selected for this study. DNA isolations were carried out from oral swabs and *W* locus genotyping of these cats was done by PCR. The Chi-square test was used to determine the association between the alleles and certain phenotypes.

Results: It was shown that 41.67%, 22.92%, 18.75% and 16.67% of cats carried *W/W*, *W/w⁺*, *w⁺/w⁺* and *W/w^s*, genotype respectively. Frequencies of *W* locus alleles were found to be 61.45%, 30.21%, 8.33% for *W*, *w⁺*, *w^s*, respectively. An association between detected genotypes and the phenotypic characters including eye color, head spotting, and hair length, could not be established.

Conclusion: Turkish Van cats can carry white (*W*), white spotting (*w^s*), and wild-type (*w⁺*) alleles in the *W* locus. No association between *W* locus alleles and eye color, head spotting, and fur length indicates other genetic variations should be addressed to understand the genetic background of the cats.

Keywords: Turkish Van cat, *KIT* gene, *W* locus, *FERV1*.

Cited: Arslan M, Kocaepe Özşen N, İleri M. *W* locus allele of the *KIT* gene in Turkish Van cats and their association with certain phenotypes. *Van Sag Bil Derg* 2022, 15, (Özel Sayı) 206-214.

https://doi.org/10.52976/van_saglik.1141256.

Received date: 07/07/2022

Accepted date: 31/10/2022

Published date: 30/11/2022

INTRODUCTION

Turkish Van cat is a local cat breed of Turkey and exists in Van province since ancient times (Figure 1). The characteristic properties of Turkish Van cats are

white fur and different eye color (Figure 1a). Eye color of Turkish Van cats can be one eye blue and the other amber (yellow and its tones) which is called odd eyes, both eyes blue or both eyes amber

(Robinson, 1983; Şenler, 1986; Odabaşoğlu and Ateş, 2000) (Figure 1b). Furthermore, Turkish Van cats can have tiny black or grey spots on their heads and tails, which are known Van patterns among the white cat breeds (Cooper et al., 2006; Strain, 2017; Çelik, 2019). A sad state of these lovely cats is that they can suffer from deafness like other white cat breeds with blue eyes. The incidence of deafness in Turkish Van cats was found to be 14.33% in a recent study (Çelik, 2019). Since the Turkish Van cats are very important for Van province and Turkey, Van Cat Research and Application Center was founded by Van Yüzüncü Yıl University. The cats have been bred in this unit since 1998 (Figure 2). It should be noted that this unit is open for both researchers and cat fanciers and is visited by thousands of people every year.

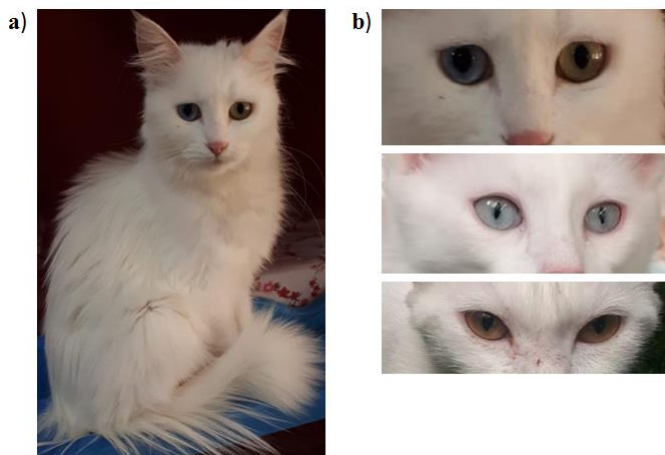


Figure 1. Phenotypical feature of Turkish Van cats. a) General phenotypic profile of Turkish Van cats. b) Eyes color characteristics of Turkish Van cats.



Figure 2. Van Yüzüncü Yıl University Van Cat Research and Application Center.

It was known from early reports that there is a positive correlation between deafness and having both

white fur and blue eyes (Darwin, 1894; Bamber, 1933). White fur color and blue-eye combination are associated with congenital deafness in dogs, cats, and lots of mammalians. Cross-eyed syndrome is observed with partial albinism in Siamese cats (Webb and Cullen, 2010; Stelow et al., 2016). Researchers are working on the breeds and pedigrees to explore the genetic bases of fur or coat color patterns of mammals whose color combinations, spots, stripes, patches, and swirls, as genetic markers, to solve the inheritance of the genetic syndromes and the behaviors (Ishida et al., 2006; O'Brien et al., 2008; Eizirik et al., 2010).

White cats' characteristics are similar to Waardenburg's syndrome in humans. Waardenburg's syndrome is characterized by congenital sensorineural hearing loss syndrome associated with pigmentary disturbances of the eyes, hair, and skin. The genetic basis of this syndrome has been well-studied and some pathogenic mutations are found in the six of the genes: *PAX3*, *MITF*, *EDN3*, *EDNRB*, *SOX10*, and *SNAI2*. The mutations in these genes can cause the different types of this syndrome in different frequencies (Read and Newton, 1997; Pingault et al., 2010). However, the research on white cats is highly limited.

Molecular genetic mechanisms of the fur color and pigmentation of felines have a highly complex nature including lots of polymorphisms, long terminal repeat (LTR), and mutations in many different genes (Ishida et al., 2006). The linkage was identified between this characteristic white coat-blue eye combined phenotypes and the variations in the particular genes including *MITF*, *PMEL*, *KIT*, *EDNRB*, *CDH23*, *TYR*, and *TRPM1* in many mammalian species such as dogs, cats, horses, cows etc. (Strain, 2015).

A study showed different length of insertions of *Feline Endogenous Retrovirus 1 (FEVR1)* into the intron 1 of *KIT* gene, in feline chromosome B1, causing both *Dominant White (W)* and *White spotting (w^s)* alleles and affecting the feline coat patterns (David et al., 2014). The inserted sequences are copies of the

endogenous retroviral genomes. The insertion and integration of full-length 7125 bp *FEVR1* in *KIT* gene in the host genome cause the white spotting coat pattern whereas insertion of *FEVR1* long terminal repeat (LTR) whose length is 623 bp into the same point causes the Dominant White pattern. It is reported that these endogenous retroviral genome sequences had come from ancestral infections and integrated into the genome (Song et al., 2013; David et al., 2014; Montague et al., 2014; Frischknecht et al., 2015; Strain, 2015). The orthologue of the Feline *KIT* gene found in the human genome is named *KIT* or *c-KIT*. It is a proto-oncogene for organisms and the products of the gene have a role for fetal development. The expression of the *KIT* gene is constitutionally maintained in particular cell types which are hemopoietic stem cells, mast cells, intraepithelial lymphocytes, germ cells, melanocytes, and interstitial cells of Cajal, and the product of the gene has a role as a growth factor receptor in these cells (Lammie et al., 1994; Gibson and Cooper, 2002; Morini et al., 2004). Besides, some cases of cutaneous mastocytosis, which is a hyperpigmentation-related disease, and Piebaldism which is a trait with the absence of melanocytes in affected regions of the skin and hair come out with the mutation of *c-KIT* gene in humans (Thomas et al., 2004; Bodemer et al., 2010; Kambe et al., 2010).

Researches on the syndromic association of these phenotypes in the cats are the result of the action of a *Dominant White (W)* locus, which is single autosomal dominant. *Dominant White (W)* locus demonstrates complete penetrance for suppression of pigmentation in the coat and incomplete penetrance for deafness and hypopigmentation of the iris (Bergsma et al., 1971). A recent study showed that none of the Turkish Van cats with the spot on their head had deafness. Also, it was reported that the observation of the highest deafness was very high in those with both blue eyes (Çelik, 2019).

The aim of this study was to determine the existence and frequency of *W* locus alleles of *KIT* gene in Turkish Van cats bred in Van Yüzüncü Yıl Univer-

sity Van Cat Research and Application Center and to evaluate the association between the presence of the particular alleles with eyes colors, head spotting, and hair length.

MATERIALS and METHODS

Sampling

The present study contained 48 Turkish Van cats bred in Van Yüzüncü Yıl University Van Cat Research and Application Center. The phenotypical characteristics of the chosen cats are shown in Table 1.

Table 1. The phenotypical characters of the Turkish Van Cats selected for this research.

Category	Variables	Cohort (N=48)
Gender	Males	33.33%
	Females	66.67%
Eyes Color	Blue-Blue	50.00%
	Amber-Blue	50.00%
Spotting on Head	Presence	27.08%
	Absence	72.92%
Hair Length	Short	25.00%
	Medium	4.17%
	Long	70.83%

DNA isolation

DNA isolations were carried out from the oral swaps taken from 48 Turkish Van cats. The study was approved by the Animal Researchers Local Ethics Committee of Van Yüzüncü Yıl University (Approval 28.04.2022, 2022/4-22 and 2022/11-16). Oral swap DNA isolation kit was used for DNA extractions (Hibrigen, Turkey). DNA isolations were carried out by following the manufacturer's protocols. Isolated DNA samples were stored at -20°C until PCR set-up.

Genotyping

To detect Dominant White (*W*), White spotting (*w^s*) and wild-type (*w⁺*) alleles of the *KIT* gene, a previously described PCR-based genotyping method was carried out (David et al., 2014). *KIT* primer pairs F: 5'-ATTTGAGATCTGCAACACCCCTTC-3' and R:

5'-TCCTCCACCTTCAGACCTAAGTTC-3' were used to determine wild-type and white alleles of the *KIT* gene. For the wild-type allele, 171 bp amplicon length was expected, while the amplicon length would be 793 bp for the white allele. For detection of the white spotting allele, FERV F: 5'-GTCTTGGGGATCCCGGACGA-3' and KIT R: 5'-TCCTCCACCTTCAGACCTAAGTTC-3' primer pairs were used. In the PCR reaction with these primer pairs, 732 bp PCR product was expected for the white spotting allele. The primers were modified from the previously published study (David et al., 2014). The primer properties were also checked as described previously (Arslan, 2020).

PCR reaction contained 4 µl of 5xPCR master mix (FIREPol Master Mix, 7.5 mM MgCl₂, Solis Biodyne), 300 nM of each primer pair, 13.8 µl of PCR grade water, and 1 µl of DNA (~50 ng) sample for both *w*⁺/*W* alleles and *w*^s alleles, separately. PCR cycling conditions were as follows: 5 min at 95 °C was followed by up to 35 cycles of 20 s at 95 °C, 40 s at 55 °C, and 1 min at 72 °C for both reactions. After that, agarose gel electrophoresis was performed with 2% agarose gel. Agarose gel was prepared as

described previously (Arslan et al., 2021). For pre-casting staining of 150 ml gel, 5 µl fluorescent dye (DSView, DSBIO) was used. Electrophoresis was carried out at 90 volts (V) for 80 min.

Analysis

The Chi-square and Fisher's exact test were applied to investigate the association between detected alleles and genotypes of *W* locus of the *KIT* gene with different categorical variables. Statistical analyses were carried out by using R software (R version 4.0.2) (R Core Team, 2020). Statistical significance was determined at a p-value of 0.05. The allele frequency (F %) was determined as a percentage calculated by dividing the absolute count of each allele by the total number of alleles in each group.

RESULTS

The PCR products belonging to the *KIT* gene *W* locus alleles of the selected cats were resolved in agarose gel electrophoresis and the cats' genotypes were determined (Figure 3). According to the gel electrophoresis results, *W/W*, *W/w*^s, *W/w*⁺ and *w*⁺/*w*⁺ genotypes were determined in the studied cats.

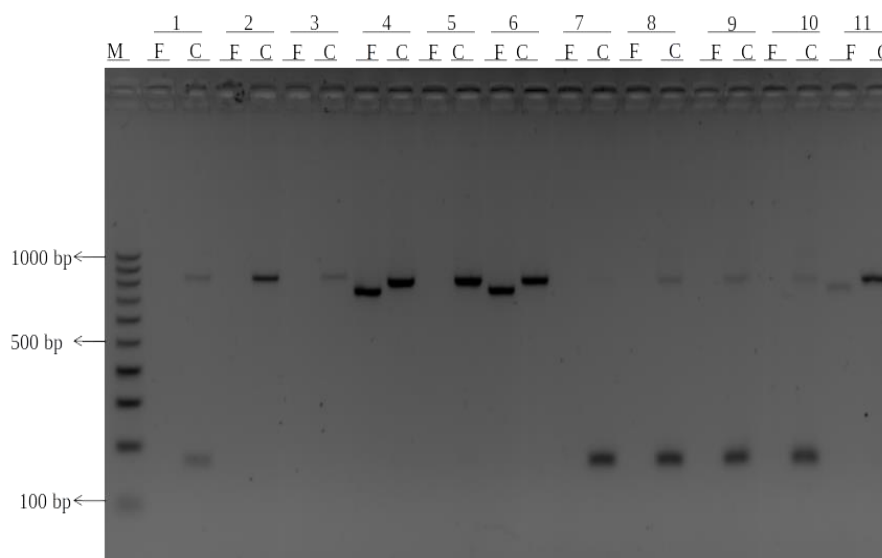


Figure 3. Agarose gel electrophoresis results of PCR analysis of *W* locus alleles of the *KIT* gene in Turkish Van cats. M indicates DNA marker (100-1000 bp). F indicates PCR products obtained from FERV forward and KIT reverse primers, and C indicates PCR products obtained by KIT primer pairs. 1, 8, 9 and 10 lines indicate *W/w*⁺ genotypes. 2, 3 and 5 lines indicate *W/W* genotypes. 4, 6 and 11 lines indicate *W/w*^s genotypes. Line 7 indicates *w*⁺/*w*⁺ genotype.

Genotypic and allelic distributions were shown in Figure 4. It was observed that most of the cat population had a homozygous W/W genotype (Figure 4a). Allele frequency of the White allele was the highest

(61.46%), whereas white spotting allele frequency was the lowest (8.33%) in cats (Figure 4b). The frequency of the wild-type allele was found to be 30.21% (Figure 4b).

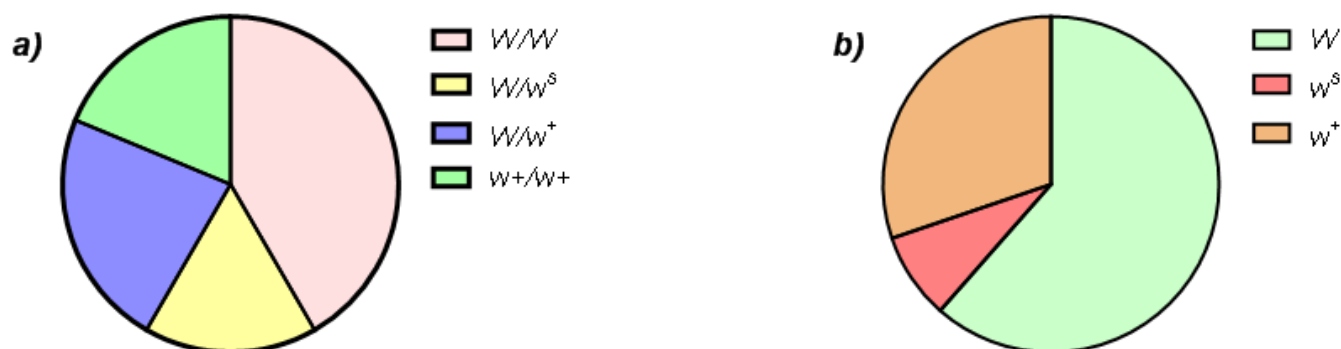


Figure 4. Distribution of genotypes and alleles of W locus of the KIT gene in cats. a) Genotypic distribution of Turkish Van cats. b) Allele frequencies of W locus alleles of KIT gene in Turkish Van cats.

The association between the genotype of the cats and the phenotypic features including eye color, head spotting, hair length was investigated by statistical calculations. It was found that 60.42% of the cohort had homozygous and 39.58% of this cohort had heterozygous genotype for W locus on the KIT gene. 41.76% of the cats had W/W with the highest frequency of genotypes and 18.75% of the cats had w^+/w^+ homozygous genotypes. 22.92% of the cats had W/w^+ and 16.67% of the cats had W/w^s heterozygous genotype. The frequency of W , w^+ , w^s were 61.46%, 30.21%, 8.33%, respectively (Table 2-4).

Half of the cats with W/W (20.83%) genotype had amber-blue eyes, and the other half had blue eyes. In addition, the same ratio observed for cats with W/w^s genotype for eye color character. Besides, half of the cats with w^s allele (8.33%) had amber-blue eyes, and the other half had blue eyes. Approximately the same number of cats had amber-blue and blue eyes which had W and w^+ alleles (Table 2). No scientifically significant association was detected between W locus alleles and eye colors, indicating that eye color is not associated with W locus alleles of the KIT gene in Turkish Van cats.

Table 2. Genotypic and allelic distribution of W locus of KIT gene in Turkish Van cats according to the eyes color, and their association.

Genotype	Cohort N=48 (%)	Eye Colors N (%)		p-Value
		Amber-Blue	Blue-Blue	
W/W	20 (41.67%)	10 (20.83%)	10 (20.83%)	0.610
W/w^+	11 (22.92%)	7 (14.58%)	4 (8.33%)	
w^+/w^+	9 (18.75%)	3 (6.25%)	6 (12.50%)	
W/w^s	8 (16.67%)	4 (8.33%)	4 (8.33%)	
Allele	N=96 (%)	Amber-Blue	Blue-Blue	p-Value
W	59 (61.46%)	31 (32.29%)	28 (29.17%)	0.793
w^+	29 (30.21%)	13 (13.54%)	16 (16.67%)	
w^s	8 (8.33%)	4 (4.17%)	4 (4.17%)	

33.33% of the cats with W/W genotype had smooth head fur (with the highest genotype frequency), and 2,58% of the cats with W/w^s genotype had spotting on head fur (with minimum genotype frequency). Besides, the allele frequency of the cats with smooth head fur with the W allele was 47,92% and the frequency of the cats with spotting on head fur with w^s

allele was 1.04%. It was determined that W locus genotype was not found to be associated head spotting pattern of cats. Allelic evaluation of this trait was also carried out, but no association was detected between W locus alleles of the KIT gene and head spotting pattern (Table 3).

Table 3. Genotypic and allelic distribution of W locus of the KIT gene in Turkish Van cats according to head spotting pattern, and their association.

Genotype	Cohort N=48 (%)	Head Spotting N (%)		p-Value
		Spotting	Non-Spotting	
W/W	20 (41.67%)	4 (8.33%)	16 (33.33%)	0.358
W/w^+	11 (22.92%)	4 (8.33%)	7 (14.58%)	
w^+/w^+	9 (18.75%)	4 (8.33%)	5 (10.42%)	
W/w^s	8 (16.67%)	1 (2.08%)	7 (14.58%)	
Allele	N=96 (%)	Spotting	Non-Spotting	p-Value
W	59 (61.46%)	13 (13.54%)	46 (47.92%)	0.099
w^+	29 (30.21%)	12 (12.50%)	17 (17.71%)	
w^s	8 (8.33%)	1 (1.04%)	7 (7.29%)	

Among the studied cats, cats with W/W genotype and long hair were the highest number. There was no cat with w^+/w^+ , W/w^s and medium hair in the cohort. Allele frequency of the cats with W allele and long hair was 44,79%. Genotype and hair length association analysis showed that W locus of the KIT

gene was not associated with hair length in Turkish Van cats ($p>0.05$). Also, Association between alleles of KIT gene and hair length was performed, and the results indicated that there was no association between W locus alleles and hair length ($p>0.05$) (Table 4).

Table 4. Genotypic and allelic distribution of Turkish Van cats according to hair length pattern, and their association.

Genotype	Cohort N=48 (%)	Hair Type N (%)			p-Value
		Long Hair	Medium Hair	Short Hair	
W/W	20 (41.67%)	15 (31.25%)	1 (2.08%)	4 (8.33%)	0.458
W/w^+	11 (22.92%)	9 (18.75%)	1 (2.08%)	1 (2.08%)	
w^+/w^+	9 (18.75%)	6 (12.50%)	0 (0.00%)	3 (6.25%)	
W/w^s	8 (16.67%)	4 (8.33%)	0 (0.00%)	4 (8.33%)	
Allele	N=96 (%)	Long Hair	Medium Hair	Short Hair	p-Value
W	59 (61.46%)	43 (44.79%)	3 (3.13%)	13 (13.54%)	0.518
w^+	29 (30.21%)	21 (21.88%)	1 (1.04%)	7 (7.29%)	
w^s	8 (8.33%)	4 (4.17%)	0 (0.00%)	4 (4.17%)	

DISCUSSION

Even though white cats are attractive due to their phenotypic patterns such as white fur and different eye color, they can suffer from deafness. The genes *MITF*, *PMEL*, *KIT*, *EDNRB*, *CDH23*, *TYR*, and *TRPM1* were identified and associated with deafness or white pigmentation patterns in many mammalian species such as cat, dog, horse, pig, cow, sheep (Strain, 2015). A previous study highlighted that *FERV1* insertion of the *KIT* gene, which encodes the mast/stem cell growth factor tyrosine kinase receptor, was associated with white, white spotting, and deafness in cats (David et al., 2014). There was very limited knowledge about *W* locus of the *KIT* gene in Turkish Van cats. In the current study, for the first time, the genotype of the *KIT* gene in Turkish Van cats, which is a white cat breed, was studied in the high number of cats bred in Van Yüzüncü Yıl University Van Cat Research and Application Center.

The first report related to *W* locus of the *KIT* gene of Turkish Van cats came from David et al. (2014)' study. In the study, there were only two Turkish Van cats (n=2) among the studied cat breeds (n=270) and they found that *W* locus of *KIT* gene in these cats were homozygous white spotting alleles (w^s/w^s). In the present study, we studied 48 Turkish Van cats, and it was found that the most frequent genotype was homozygous white (W/W) (41.67%) (Figure 4). In contrast to the article by David et al. (2014), we did not detect any of the homozygous white spotting (w^s/w^s) genotypes in our Turkish Van cat study cohort. Furthermore, white spotting allele frequency was found to be lowest (8.33%), and wild type allele frequency (30.21%) was found to be higher than white spotting allele frequency (Figure 4). This result indicates that Turkish Van cats can carry all of the alleles, and their phenotypical patterns might not be dependent on the *W* locus of the *KIT* gene.

David et al. (2014) have reported an association between blue iris and *W* genotype. However, in the present study, we didn't establish any association

between genotype or alleles of *W* locus and eye color in Turkish Van cats (Table 2). This situation may be specific to Turkish Van cats since David et al. (2014)' study contained a range of cat breeds and there were only two Turkish Van cats in their study. On the other hand, different genetic factors could have a role for the blue iris color in Turkish Van cats. Therefore, the iris color of Turkish Van cats can be affected by distinct genetic factors rather than the *W* locus of the *KIT* gene.

Another characteristic of Turkish Van cats is head spotting (or piebald) which is known as Van pattern among the white cats breeds (Cooper et al., 2006; Strain, 2017). Head spotting of Turkish Van cats has been associated with no-deafness (Çelik, 2019). Therefore, this character can be used for selective breeding to decrease the prevalence of deafness. We investigated the association between head spotting and genotype and allele *W* locus of the *KIT* gene but we could not find a relationship (Table 3). Similar to eye color characteristics, other genes can take the role to determine this pattern in Turkish Van cats.

Hair length can be a highly variable feature in cats' nature. It is well-known that different variations of the *fibroblast growth factor 5 (FGF5)* gene cause the different hair length in some species including cats (Shaffer et al. 2021). It was shown that the c-kit expression in certain cells in hair follicle implicated stem cell factor for regenerating hair bulbs (Randall, 2008). The *KIT* gene may influence on hair length. However, there is no research related to the *KIT* gene and hair length in cats. Therefore, in this study, we also evaluated the association between *W* locus alleles and hair length. However, we could not find an association between hair length and *W* locus alleles of the *KIT* gene ($p > 0.05$) (Table 4).

To conclude, Turkish Van cats can carry white, white spotting and wild-type alleles in the *W* locus of the *KIT* gene. Eye color, head spotting and hair length of Turkish Van cat could not be affected by *W* locus alleles of the *KIT* gene. Other genetic factors may be addressed to understand the genetic background of the cats' phenotypes.

Acknowledgements

Authors are thankful to Prof. Dr. Abdullah Kaya, who is director of Van Yüzüncü Yıl University Van Cat Research and Application Center, and the center staff Mehmet Atar Bayır for their help and support. The authors are also thankful to Prof. Dr. Semiha Dede for her supports and incentives to study.

Funding

The study had no funds. The authors self-funded this study.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

REFERENCES

- Arslan M (2020). A new primer designing for PCR-RFLP analysis of A and B genetic variants of bovine kappa-casein. *Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 9(1), 6-11.
- Arslan M, Tezcan E, Camci H, Avci MK (2021). Effect of DNA concentration on band intensity and resolution in agarose gel electrophoresis. *Van Health Science Journal*, 14(3), 326-333.
- Bamber RC (1933). Correlation between white coat colour, blue eyes and deafness in cats. *Journal of Genetics*, 27, 407.
- Bergsma DR, Brown KS (1971). White fur, blue eyes, and deafness in the domestic cat. *Journal of Heredity*, 62(3), 171-183.
- Bodemer C, Hermine O, Palmérini F, Yang Y, Grandpeix-Guyodo C, Leventhal PS, et al. (2010). Pediatric mastocytosis is a clonal disease associated with D⁸¹⁶V and other activating c-KIT mutations. *The Journal of Investigative Dermatology*, 130, 804-815.
- Cooper MP, Fretwell N, Bailey SJ, Lyons LA (2006). White spotting in the domestic cat (*Felis catus*) maps near *KIT* on feline chromosome B1. *Animal Genetics*, 37(2), 163-165.
- Çelik AF (2019). Van Kedisinde Görülen Sağırlığın İnsidansı ve Göz Renklerine Göre Dağılımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Sağlık Bilimler Enstitüsü. Van.
- Darwin C (1894). The variation of animals and plants under domestication. D. Appleton. London.
- David VA, Menotti-Raymond M, Wallace AC, Roelke M, Kehler J, Leighty R, et al. (2014). Endogenous retrovirus insertion in the *KIT* oncogene determines white and white spotting in domestic cats. *G3 (Bethesda)*, 4, 1881-1891.
- Eizirik E, David VA, Buckley-Beason V, Roelke ME, Schäffer AA, Hannah SS, et al. (2010). Defining and mapping mammalian coat pattern genes: multiple genomic regions implicated in domestic cat stripes and spots. *Genetics*, 184, 267-275.
- Frischknecht M, Jagannathan V, Leeb T (2015). Whole genome sequencing confirms *KIT* insertions in a white cat. *Animal Genetics*, 46(1), 98.
- Gibson PC, Cooper K (2002). CD117 (*KIT*): a diverse protein with selective applications in surgical pathology. *Advances in Anatomic Pathology*, 9, 65-69.
- Ishida Y, David VA, Eizirik E, Schäffer AA, Neelam BA, Roelke ME, et al. (2006). A homozygous single-base deletion in *MLPH* causes the dilute coat color phenotype in the domestic cat. *Genomics*, 88, 698-705.
- Kambe N, Longley BJ, Miyachi Y, Kabashima K (2010). *KIT* masters mast cells in kids, too. *The Journal of Investigative Dermatology*, 130, 648-650.
- Lammie A, Drobnjak M, Gerald W, Saad A, Cote R, Cordon-Cardo C (1994). Expression of c-kit and kit ligand proteins in normal human tissues. *The journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 42, 1417-1425.
- Montague MJ, Li G, Gandolfi B, Khan R, Aken BL, Searle SMJ, et al. (2014). Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology

- and domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 17230–17235.
- Morini M, Bettini G, Preziosi R, Mandrioli L (2004). C-kit gene product (CD117) immunoreactivity in canine and feline paraffin Sections. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 52, 705–708.
- O'Brien SJ, Johnson W, Driscoll C, Pontius J, Pecon-Slattery J, Menotti-Raymond M (2008). State of cat genomics. *Trends in Genetics*, 24, 268–279.
- Odabaşoğlu F, Ateş CT (2000). Van Kedisi 1. Baskı. Selçuk Üniversitesi Basım Evi. Konya.
- Pingault V, Ente D, Dastot-Le Moal F, Goossens M, Marlin S, Bondurand N (2010). Review and update of mutations causing Waardenburg syndrome. *Human Mutation*, 31, 391–406.
- Randall VA, Jenner TJ, Hibberts NA, De Oliveira IO, Vafae T (2008). Stem cell factor/c-Kit signalling in normal and androgenetic alopecia hair follicles. *The Journal of Endocrinology*, 197(1), 11–23.
- Read AP, Newton VE (1997). Waardenburg syndrome. *Journal of Medical Genetics*, 34, 656–665.
- R Core Team (2020). A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Robinson R (1983). Genetics for Cat Breeders. Pegamon Press. Oxford.
- Ryugo DK, Raymond MM (2012). Feline deafness. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 42, 1179–1207.
- Şenler N (1986). Van Kedisinin Biyolojisi ve Davranış Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. VAN.
- Shaffer GD, Ballif BC, Meurs K, Shaffer LG, Flores-Smith H (2021). Identification of a novel missense mutation in the fibroblast growth factor 5 gene associated with longhair in the Maine Coon Cat. *Human Genetics*, 140(11), 1517–1523.
- Song N, Jo H, Choi M, Kim J-H, Seo HG, Cha SY, et al. (2013). Identification and classification of feline endogenous retroviruses in the cat genome using degenerate PCR and in silico data analysis. *The Journal of General Virology*, 94, 1587–1596.
- Stelow EA, Bain MJ, Kass PH (2016). The relationship between coat color and aggressive behaviors in the domestic cat. *Journal of Applied Animal Welfare Science, JAAWS*, 19, 1–15.
- Strain GM (2015). The genetics of deafness in domestic animals. *Frontiers in Veterinary Science*, 2, 29.
- Strain GM (2017). Hearing disorders in cats: classification, pathology and diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(3), 276–287.
- Thomas I, Kihiczak GG, Fox MD, Janniger CK, Schwartz RA (2004). Piebaldism: an update. *International Journal of Dermatology*, 43, 716–719.
- Webb AA, Cullen CL (2010). Coat color and coat color pattern-related neurologic and neuro-ophthalmic diseases. *The Canadian Veterinary Journal= La Revue Veterinaire Canadienne*, 51, 653–657.

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

Erişkin Akciğer Dışı Tüberküloz Olgularının Retrospektif Olarak İncelenmesi

Retrospective Analysis of Adult Extrapulmonary Tuberculosis Cases

İrfan BİNİCİ^{1*}, Mehmet ÇELİK², Deniz ALTINDAĞ³, Ali İrfan BARAN⁴, Mehmet PARLAK⁴, Hamit Hakan ALP⁵, Şaban İNCECİK¹, Zübeyir HUYUT⁵, Tayyar TARCAN¹, Mustafa Kasım KARAHOCAGİL⁵

- 1 Van Yuzuncu Yıl University Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Van, TÜRKİYE.
 - 2 Harran University Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Şanlıurfa, TÜRKİYE.
 - 3 Cizre State Hospital, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Şırnak, TÜRKİYE.
 - 4 Van Yuzuncu Yıl University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Van, TÜRKİYE.
 - 5 Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Van, TÜRKİYE.
 - 6 Ahi Evran University Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Kırşehir, TÜRKİYE.
- * Sorumlu yazar: İrfan BİNİCİ;E-mail: irfanbinici5@gmail.com.

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, Hastanemiz Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği'nde Akciğer Dışı Tüberküloz (ACDTB) tanısı alan olguların retrospektif olarak irdelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot: Çalışmamız, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı tarafından 1 Ocak 2015 tarihinden, 6 Haziran 2022 tarihine kadar olan süre içinde takip edilmiş ACDTB olgularının tanı, takip ve tedavi bilgilerinin retrospektif olarak incelenmesi ile yapıldı.

Bulgular: Çalışmamıza, ACDTB tanısı konulmuş olan 142 olgu dahil edildi. ACDTB'nin en sık görülen tutulum şekli, 61 olgu (%43.0) ile lenf nodu tutulumu (lenfadenit) olarak izlendi. 18 olgunun 15'inde (%83.3) asit rezistan bakteri (ARB), 7 olgunun 5'inde (%71.4) polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) testi pozitifliği saptandı. 16 olgunun 13'ünde (%81.3) *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*) üremesi oldu. Histopatolojik inceleme için 106 olgudan (%74.7) biyopsi alındı ve sonuçlarda olguların tamamında kronik granülatöz inflamasyon tespit edildi. Bunların 46'sında (%43.4) kazeifikasyon nekrozu, 20'sinde (%18.9) nekrotizan granülatöz inflamasyon, 10 (%9.4) olguda non-kazeifiye granülatöz inflamasyon ve diğer 30'unda (%28.3) ise granülatöz inflamasyon mevcuttu. Olgulara standart 6-9 ay tedavi verilirken menenjit, diseminan TB ve osteoartiküler tutulumda tedavi süreleri 9-12 ay olarak uygulandı. Tedavide ilk iki ayda dörtlü anti-TB tedavisi verilirken daha sonra *izoniazid* (INH) ve *rifampisin* (RIF) olarak ikili tedavi ile devam edildi.

Sonuç: TB hastalığı ülkemiz için önemli bir sağlık sorunudur. En sık lenf bezi tutulumu şeklinde görülen ACDTB olgularında erken tanı ve tedavi mortalite ve morbidite oranlarının azaltılması için önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *Mycobacterium tuberculosis*, extrapulmoner tüberküloz, ACDTB, lenfadenit.

ABSTRACT

Objective: In our study, we aimed to retrospectively analyze the cases diagnosed with Extrapulmonary Tuberculosis (EPTB) in the Infectious Diseases and Clinical Microbiology Clinic of our hospital.

Material and Method: Our study was conducted by retrospectively examining the diagnosis, follow-up and treatment information of extrapulmonary tuberculosis cases followed by Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Medicine, Dursun Odabaş Medical Center, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology between January 1, 2015 and June 6, 2022.

Results: 142 cases diagnosed with EPTB were included in our study. The most common type of involvement of EPTB was lymph node involvement (lymphadenitis) with 61 cases (43.0%). Acid Resistant Bacteria (ARB) was positive in 15 (83.3%) of 18 cases, and polymerase chain reaction (PCR) test was positive in 5 (71.4%) of 7 cases. *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*) growth was observed in 13 (81.3%) of 16 cases. Biopsies were taken from 106 cases (74.7%) for histopathological examination, and chronic granulomatous inflammation was found in all cases. Of these, 46 (43.4%) had caseification necrosis, 20 (18.9%) necrotizing granulomatous inflammation, 10 (9.4%) non-caseating granulomatous inflammation, and the other 30 (28.3%) had granulomatous inflammation. The cases were given standard treatment for 6-9 months. Treatment durations were 9-12 months in meningitis, disseminated TB and osteoarticular involvement. While quadruple anti-TB therapy was given in the first two months of treatment, and then it was continued with dual therapy as *isoniazid* (INH) and *rifampicin* (RIF).

Conclusion: TB disease is an important health problem for our country. Early diagnosis and treatment are important in reducing mortality and morbidity rates in EPTB cases, which are most commonly seen as lymph node involvement.

Keywords: *Mycobacterium tuberculosis*, extrapulmonary tuberculosis, EPTB, lymphadenitis.

Atf Yapmak İçin: Binici İ, Çelik M, Altındağ D, Baran Aİ, Parlak M, Alp HH, İncecik Ş, Huyut Z, Tarcan T, Karahocagil MK. Erişkin akciğer dışı tüberküloz olgularının retrospektif olarak incelenmesi. *Van Sag Bil Derg* 2022, 15,(Özel Sayı) 224-232. <https://doi.org/10.52976/van-saglik.1140396>.

Geliş Zamanı: 04/07/2022

Kabul Zamanı: 03/09/2022

Basılma Zamanı: 30/11/2022

GİRİŞ

Tüberküloz (TB), *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*)'in etken olduğu, başta akciğer olmak üzere her organı tutabilen bir hastalıktır (Fitzgerald ve ark., 2019). Dünya nüfusunun yaklaşık 1/3'ünün *M. tuberculosis* basiliyle enfekte olduğu ve %10 oranında yaşamın herhangi bir döneminde TB hastalığı gelişme riski ile karşı karşıya kaldığı düşünülmektedir (Natarajan ve ark., 2020). TB, dünya çapında önde gelen, enfeksiyöz ölüm nedenlerinden biridir. Corona virüs hastalığı (COVID 19) pandemisine kadar, tek bir enfeksiyöz ajana bağlı gelişen ölüm nedeni olarak TB birinci sıradaydı. Küresel olarak, TB insidansında 2015-2020 yılları arasında %11 oranında kümülatif bir azalma söz konusudur. 2019 yılında 1,2 milyondan fazla kişide, Human Immunodeficiency Virus (HIV) pozitif insanlar arasında ise 209 000 kişide, TB ilişkili ölüm görülmüştür (WHO, 2021).

TB, multisistemik tutulum gösterebilen kronik, granulomatöz, bakteriyel bir enfeksiyondur (Sunnecioglu ve ark., 2015). Hastalığın başlıca bulaşıcı formu olan akciğer tüberkülozu (ACTB), vakaların çoğunluğunu oluşturmaktadır. TB'nin akciğer dışı tutulumu da hastalık yüküne katkıda bulunmasına rağmen maalesef uluslararası kontrol stratejilerinde özel bir ilgi görmemektedir (Houda ve ark., 2018). Aktif vakaların %15-20'sinde enfeksiyon, solunum organlarının dışına yayılarak diğer TB türlerine neden olmaktadır. Bunlar topluca "Akciğer Dışı TB" olarak adlandırılır. Akciğer Dışı Tüberküloz (ACDTB), immunsupresif kişilerde ve küçük çocuklarda daha sık izlenir. HIV pozitiflerde ise olguların %50'den fazlasında görülmektedir. ACDTB tutulum bölgeleri arasında; plevra, merkezi sinir sistemi, lenfatik sistem, genitoüriner sistem, kemik ve eklemler yer almaktadır (Raval ve ark., 2013). TB tedavi edilebilir ve önlenilebilir bir hastalık olup hastalık gelişen kişilerin yaklaşık %85'i ilaç rejimi ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir (WHO, 2021).

Bu çalışmada ACDTB tanısıyla takip edilen olguların epidemiyolojik, klinik ve laboratuvar sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Çalışma protokolü

Çalışmamızda, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı tarafından, 1 Ocak 2015 tarihinden, 6 Haziran 2022 tarihine kadar olan süre içinde, ACDTB tanısıyla takip edilen olgular retrospektif olarak değerlendirildi. Olgulara ait bilgilere Enfeksiyon Hastalıkları Servis Arşivi ve Hastane Bilgi Yönetim Sistemi'nden ulaşıldı. Yaş, cinsiyet, özgeçmiş-soy geçmiş, klinik semptomlar, histopatolojik, bakteriyolojik ve diğer tanısal bulgular kaydedildi. Olgular yaş bakımından 18-40, 41-65 ve >60 yıl olarak 3 gruba ayrıldı. Çalışmaya 18 yaşından küçük olanlar dahil edilmedi.

Tanı ve tanımlar

ACDTB; akciğer tutulumu olup olmamasına bakılmaksızın vücudun farklı organ veya anatomik bölgelerinde tutulum olarak değerlendirildi. Hastalık; lenfatik, plevral, periton/ gastrointestinal, genitoüriner, spinal/ekstraspinal osteoartiküler, santral sinir sistemi, dissemine/ miliyer ve diğer tutulumlar şeklinde kategorize edildi. Hastalık tanısında; klinik semptom ve bulgulara ek olarak bakteriyolojik değerlendirme (kültürde *M. tuberculosis*'in üretilmesi), Tüberkülin Deri Testi (TDT), diğer ismi ile Pürified Protein Derivative (PPD) Test, biyokimyasal ve mikrobiyolojik testler, Adenozin Deaminaz (ADA) ve vücut sıvılarından Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR), gama interferon salınım testi (Quanti-TB Gold (In-Tube Method)), ultrasonografi (USG), manyetik rezonans (MR) veya bilgisayarlı tomografi (BT) gibi radyolojik görüntülemeler ve histopatolojik bulgular esas alındı. TDT, Bacillus Calmette-Guerin (BCG) aşısı yapılanlarda ≥ 15 mm, BCG aşısı yapılmayanlarda ≥ 10 mm ve bağışıklığı baskılanmış kişilerde ≥ 5 mm pozitif olarak kabul edildi. ADA ve

QuantIFERON test sonuçları için, çalışıldığı laboratuvarında numune türüne göre, referans değerlerinin üzerindeki sonuçlar, pozitif olarak kabul edildi.

Etik kurul

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 10.06.2022 tarih ve 2022/06-08 karar numaralı etik kurul onamı alınarak yapılmıştır.

İstatistiksel analiz

Örneklem büyüklüğü; G*Power istatistik programı (ver.3.1.9.7) kullanılarak hesaplandı. Buna göre; Power (testin gücü) 0.95, Effect size 0.4 ve Tip-1 hata (α) 0.05 alınarak örneklem büyüklüğü minimum "64 hasta" olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza 142 hasta dahil edilmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov ($n>50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile bakıldı. Çalışmamızdaki sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; Ortalama/Medyan, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum değerler olarak; kategorik değişkenler için Sayı (n) ve Yüzde (%) olarak ifade edildi. Hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.25) istatistik paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmamızda ACDTB tanısı konan 142 olgu vardı. Bu olguların 91'i (%64.1) kadın, 51'i (%35.9) erkek idi. Tüm olguların yaş ortalaması 40.7 (Min-Max: 18-82, SS: 16.3), kadın yaş ortalaması 39.9 ve erkek yaş ortalaması 42.3 yıldır. Olgular en çok 18-40 yaş aralığında (%54.9) bulunmaktaydı (Tablo 1).

Tablo 1. Olguların yaş ve cinsiyet dağılımı

Yaş grubu (yıl)	Kadın (%)	Erkek (%)	Toplam (%)
18-40	52	26	78 (54,9)
41-64	32	19	51 (35,9)
≥65	7	6	13 (9,2)
Toplam	91 (64.1)	51(35.9)	142 (100)

ACDTB'in en sık görülen tutulum şekli 61 olgu (%43.0) ile lenf nodu tutulumu (lenfadenit) idi. İkinci sıklıkta 28 olgu (%19.7) ile osteoartiküler tutulum,

üçüncü sıklıkta 19 olgu (%13.4) ile periton tutulumu ve dördüncü sıklıkta 4 olgu (%9.9) ile plevra tutulumu idi (Tablo 2).

Çoklu organ tutulumu 5 olguda görülürken bunlardan ikisi dissemine olarak değerlendirildi. Dissemine olan olguların birinde miliyer TB+bilateral inguinal lenfadenit diğerinde ise miliyer TB, menenjit, peritonit, sol dizde apse ve batında apse vardı. Diğer çoklu organ tutulumu olan 3 olguda ise plevra+genitoüriner, kemik iliği+axiller/servikal/inguinal lenfadenit ve TB menenjit+peritonit birlikteliği vardı.

Tablo 2. Akciğer Dışı Tüberküloz tutulum yerleri

Tutulum yeri	n	%
Lenf nodu (Lenfadenit)	61	43.0
Periton	19	13.4
Plevra	14	9.9
Spondilit	13	9.2
Genito-üriner	9	6.3
Menenjit	9	6.3
Milier Tbc	7	4.9
Eklem Tutulumu	6	4.2
Çoklu organ tutulumu	5	3.5
Psoas Apsesi	4	2.8
Spondilodiskit	2	1.4
Meme	2	1.4
Pott Apsesi	2	1.4
Tenosinovit	2	1.4
Paraspinal Apse	2	1.4
Diğer (Mediasten, Sakroileit, Sol Diz Apse, Osteomyelit, Osteokondrit (7. kot), Kemik İliği, Paravertebral Apse, Prevertebral Apse, Trokanter Kas Apsesi, Batın Apse, AC Kavitasyonu)	11	7.7

TB lenfadenit saptanan 61 olguda en sık tutulumun olduğu yer 31 olgu (%47.7) ile servikal lenf nodları iken bunu 10 olgu (%15.4) ile submandibular tutulum takip etmekteydi. Üç olguda farklı bölgelerde lenfadenit saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Akciğer Dışı Tüberkülozda tutulan lenf nodu istasyonları

Tutulmuş yeri	Sayı	%
Servikal	31	47.7
Submandibular	10	15.4
Axiller	9	13.8
Supraklavikular	4	6.2
İnguinal	5	7.7
Diğer	4	6.2
İntraabdominal	1	1.5
Torasik	1	1.5
Toplam	65	100

Osteoartiküler tutulum spinal (spondilodiskit şeklinde) ve ekstraspingal tutulum olmak üzere ikiye ayrıldı. Osteoartiküler tutulumu olan 28 olgudan 15'inde (%53.6) spinal tutulum görülürken 13 olguda (%46.4) ekstraspingal tutulum vardı. Spinal vertebranın T4-S1 aralığında 11 olguda (%73.3) lomber, 8 olguda (%53.3) torakal ve 4 olguda (%26.7) sakral tutulum vardı.

Tablo 4. Genel klinik semptomların dağılımı

Semptomlar	Sayı	%
Halsizlik	74	52.1
Gece terlemesi	72	50.7
Ateş	63	44.4
İştahsızlık	59	41.5
Kilo kaybı	45	31.7
Karın ağrısı	29	20.4
Bulantı-kusma	28	19.7
Şişlik (boyun vd)	24	16.9
Osteoartiküler şikayetler	21	14.8
Diğer*	30	21.1

Öksürük (7), nefes darlığı (6), bilinç değişikliği (5), infertilite (4), göğüs ağrısı (3), baş ağrısı (2), meme akıntısı (2), dizüri (1)

Spinal tutulum olan olgulardan 7'sinde (%46.7) spondilodiskite ek olarak apse vardı. Apsel olan olguların 4'ünde psoas, 3'ünde paraspinal/paravertebral ve 1'inde prevertebral apse vardı. Ekstraspingal

olarak; sakroiliak, diz, sinovyum, omuz, el-bilek, tibia ve torasik kotların tutulduğu görüldü. En sık saptanan genel semptomlar halsizlik (%52.1), gece terlemesi (%50.7) ve ateşi (%44.4) (Tablo 4).

Olguların 36'sında (%25.4) Akciğer Dışı Tüberküloz (ACDTB)'a eşlik eden hastalık vardı ve en sık hipertansiyon (%7) eşlik etmekteydi. Ayrıca olguların 2'sinde (%1.72) HIV pozitifliği vardı (Tablo 5).

Tablo 5. Eşlik eden diğer hastalıklar

Ek hastalıklar	Sayı	%
Hipertansiyon	10	7.0
DM	6	4.2
Malignite (Özefagus. Mide. Larinks. Meme Ca ve ALL)	7	4.9
KAH	5	3.5
BPH	3	2.1
Tiroid patolojisi (hipotiroidi. hashimoto hastalığı)	3	2.1
ABY/KBY	7	4.9
HIV hastalığı	2	1.4
Diğer (KOA. Down sendromu. Epilepsi. HCV pozitifliği. Pansitopeni. Parkinson Hastalığı. Hidrosefali)	7	4.9

DM: Diyabetes mellitus, BPH: Benign prostat hipertrofisi, ABY: Akut böbrek yetmezliği, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, HIV: *Human immunodeficiency virüs*, KKH: Kronik kalp hastalığı, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ALL: Akut lenfositik lösemi, Ca: Karsinom, KAH: Koroner arter hastalığı, HCV: Hepatit C virüs

Olguların 8'inde (%5.6) TB öyküsü ve 17'sinde (%12.0) tüberkülozlu hasta ile temas öyküsü vardı. BCG skarları olguların 87'sinde (%61.3) tespit edildi. Olgularımızın 113'üne (%79.6) PPD testi yapılmış olup 91'inde (%80.5)'ünde PPD testi pozitifken, 3 olgumuzda QuantiFERON testinde pozitiflik saptandı. Çeşitli alınan örneklerden, 18 olguda asit rezistent bakteri (ARB) ve 7 olguda PCR çalışıldı ve 18 olgunun 15'inde (%83.3) ARB pozitifliği saptandı. Bunların 1'i idrarda, 2'si diz eklem sıvısında, 4'ü beyin

omurilik sıvısı (BOS)'nda, 3'ü thorakal apse materyalinde, 8'i süpüre lenfadenit materyalinde tespit edildi. 7 olgunun 5'inde (%71.4) PCR pozitifliği saptandı. Ayrıca 2 olguda periton sıvısından, 2 olguda BOS'dan ve 2 olguda da apse materyalinden olmak üzere, ADA düzeyi bakılan 7 olgunun, 6 (%85.7)'sında, sonuç pozitif. Tüberküloz kültürü 16 hastadan alınan materyal ile yapılırken bunlardan 13'ünde (%81.3) *M. tuberculosis* üredi. Üreme görülen olgulardan 5'i osteoartiküler TB, 3'ü milier TB, 2'si

menenjit ve birer lenfadenit, genitoüriner ve mastit TB tutulumu şeklindeydi.

Histopatolojik inceleme için, 106 olgudan (%74.7) biyopsi alınırken sonuç değerlendirmede olguların tamamında granülomatöz inflamasyon mevcuttu. Bunların 46'sında (%43.4) kazeifikasyon nekrozu, 20'sinde (%18.9) nekrotizan granülomatöz inflamasyon, 10 (%9.4) olguda non-kazeifiye granülomatöz inflamasyon ve diğer 30 (%28.3) olguda ise granülomatöz inflamasyon vardı (Tablo 6).

Tablo 6. Extrapulmoner TB histopatolojik bulgular

Bulgu	Sayı	%
Kronik Kazeifiye Granülomatöz İnflamasyon	46	43.4
Kronik Granülomatöz İnflamasyon	30	28.3
Kronik Nekrotizan Granülomatöz İnflamasyon	20	18.9
Kronik Nonkazeifiye Granülomatöz İnflamasyon	10	9.4
Toplam	106	100

Olgulara standart 6-9 ay tedavi verilirken menenjit, dissemine TB ve osteoartiküler tutulumda tedavi süreleri 9-12 ay olarak sürdürüldü. Tedavide ilk iki ayda dörtlü anti-TB tedavisi verilirken daha sonra izoniazid (INH) ve rifampisin (RIF) olarak ikili tedavi ile devam edildi. Olguların üçü exitusla sonuçlandı. Bunların birisi mide karsinomu ile birlikte TB lenfadenit, ikisi ise özefagus karsinomu ile birlikte TB menenjit tanıları ile takip edilmişti.

TARTIŞMA

Bu çalışmada ACDTB tanısıyla takip ettiğimiz hastaların klinik durumlarını, TB tutulum lokalizasyonlarını, kullanılan tanısal metodları ve sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık. Tanı konulan olgularımızın çoğunluğunun 18-40 yaş aralığında olduğu ve kadın cinsiyetin ön planda olduğu görüldü. ACDTB tutulumunun en sık lenf nodlarında olduğu ve servikal lenf nodlarının en fazla etkilendiği izlendi. İkinci sıklıkta osteoartiküler tutulum görülürken, spinal tutulumda lomber bölgenin torakal bölgeye göre daha sık tutulmuş olması dikkat çekiciydi.

Ülkemizde Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü verilerine göre 2018 yılında toplam 11.786 tüberküloz hastası mevcutken bu hastaların %57.5'inin erkek cinsiyet

olduğu, %34.3'ünün ACDTB tanısı aldığı, tüberküloz insidansının 14,1/100.000 olduğu ve yıllara göre azalmaya devam ettiği görülmektedir (HSGM, 2021). Sünnetçioğlu ve ark.'nın Van ilinde yaptıkları çalışmada TB olgularının %49.4'ünün ACDTB olduğu, ACTB'de erkek cinsiyetin daha sık etkilendiği (%59.6) fakat ACDTB'nin kadın cinsiyetinde (%52.2) daha sık saptandığı, sadece 21 yaş altında erkek cinsiyetin daha fazla etkilendiği görülmüştür (Sünnetcioglu ve ark., 2015). Ayrıca bu çalışmada ACTB ve ACDTB tanılı olguların ortalama yaşları sırasıyla 33 ve 31 olarak tespit edilmiştir. Şengül ve ark.'nın çalışmasında 331 ACDTB tanılı olgu, retrospektif olarak değerlendirilmiş, olguların %52'sinin kadın cinsiyet olduğu, yaş ortalamasının 39,2 yıl olduğu ve bu olguların %10,3'ünün 20 yaş altı, %48,3'ünün 20-40 yaş aralığında, %23'ünün 40-60 aralığında ve % 17,8'inin 60 yaş üstünde olduğu görülmüştür (Şengül ve ark., 2015). Çalışmamızda ACDTB tanısı konan olgularımızda kadın cinsiyet ön plandaydı. Olguların %64.6'sı kadın, %35.4'ü erkek idi. Tüm olguların yaş ortalaması 40.98 idi. Olguların çoğunluğunun 18-40 yaş aralığında (%54.3) olduğu tespit edildi.

ACDTB'li hastalar, sıklıkla tutulum bölgeleriyle ilgili semptom ve bulgularla başvurmakla beraber, konstitüsyonel semptomlar genellikle vardır. Semptom ve belirtilerin non-spesifik olması nedeniyle ACDTB'den hastalığın erken döneminde şüphelenilmemekte ve tanıda gecikmeler yaşanmaktadır. ACDTB'de ateş, kilo kaybı, iştahsızlık, yorgunluk ve halsizlik gibi genel semptomların bir kısmı veya tamamı ortaya çıkmaktadır (Sharma ve ark., 2021). İran'da yapılan bir çalışmada, olgularda ateş %40.9, yorgunluk %39.9, gece terlemesi %37.9, kilo kaybı %33.8 ve iştahsızlık %28.1 olarak tespit edilmiştir (Shirzad-Aski ve ark., 2020). Ülkemizde İnönü ve ark.'nın yaptığı çalışmada ateş, kilo kaybı, gece terlemesi, halsizlik, iştahsızlık, kilo kaybı gibi genel semptomlardan en az biri %64 oranında saptanırken %86 olguda ise organa spesifik semptomlar görülmüştür (İnönü ve ark., 2010). Bizim olgularımızda en sık saptanan genel semptomlar halsizlik (%55,17), gece terlemesi (%50,86) ve iştahsızlık (%47,41) iken, ateş (%43,97) daha nadiren görülen bir semptomdu. ACDTB'de lenf düğümleri, meninksler, böbrek, omurga ve kemiklerin büyüyen uçları gibi yoğun vasküler alanlar, özellikle yaygın olarak etkilenmektedir. Diğer etkilenen bölgeler ise plevra, periton, perikard, gastrointestinal sistem, karaciğer, genitoüriner sistem ve deridir (Raval ve ark., 2013). Pakistan'da yapılan çok merkezli bir çalışmada 15790 ACDTB hastaları arasında, plevral tutulumun %29.6, lenfatik tutulumun %22.6, abdominal tutulumun %21.0, osteoartiküler tutulumun %9.4, merkezi sinir sistemi tutulumunun %4.6 oranlarında olduğu görülmüştür (Tahseen ve ark., 2020). İran'da yapılan bir çalışmada en sık tutulum yerleri sırasıyla lenf düğümleri %32.3, plevra %27.2, kemik-eklem %8.1, gastrointestinal sistem %5.7, genitoüriner sistem %3.6 oranlarında izlenmiştir (Ahmadi ve ark., 2020). Çin'de Kang ve ark.'nın çalışmasında en sık TB plörezi %50.15 oranında saptanırken bunu bronşiyal TB %14.96, boyun TB lenfadeniti %7.24 ve TB menenjit %7.23 oranlarıyla izlenmiştir (Kang ve ark., 2020). Birleşik devletlerde yapılan bir çalışmada len-

fatik tutulumun %40.4, plevral tutulumun %19.8, kemik-eklem tutulumunun %11.3, genitoüriner sistem tutulumunun %6.5, meningeal tutulumun %5.4, peritoneal tutulumunun %4.9 oranlarında tutulduğu görülmüştür (Peto ve ark., 2009). Ülkemizde Şengül ve ark.'nın çalışmasında ise en sık tutulumun %36 oranıyla lenf nodu tutulumu olduğu, %33.9 plevra TB, %9.4 kemik-eklem TB, %5.1 genital sistem TB ve %4.5 gastrointestinal sistem (GİS)-periton TB'ü görüldüğü tespit edilmiştir (Şengül ve ark., 2015). Çalışmamızda olgularımızın, %42.24 oranıyla en sık TB lenfadenit tanısı aldığı görüldü. İkinci sıklıkta osteoartiküler tutulum %18.10, üçüncü sıklıkta plevra ve periton tutulumu %11.21 oranlarında izlendi. ACDTB tutulum şekilleri, lokalizasyonları bölgesel farklılıklar gösterebilir. Daha önce ülkemizde Sünnetçiöğlü ve ark. ile Şengül ve ark.'nın çalışmalarında da en sık TB lenfadenitin %39.4 ile %36 oranlarında saptandığı görülmüştü (Sunnecioglu ve ark., 2015; Şengül ve ark., 2015).

Lenf nodu TB'si olan hastalar, asemptomatik olabilmekle birlikte, bu hastalar, yavaş büyüyen tek taraflı veya bilateral lenfadenopati ile de başvurabilmektedirler. Servikal lenf nodları, en sık etkilenen bölgedir, bunu aksiller ve inguinal lenf nodları takip eder (Sharma ve ark., 2021). Ülkemizde Taşbakan ve ark. 694 TB lenfadenit olgusunu değerlendirdikleri çalışmada, en sık tutulumun %61.4 oranıyla servikal tutulum olduğunu, sonrasında %20.5 oranıyla mediastinal tutulum ve %6.4 oranıyla aksiller lenf nodu tutulumu olduğunu tespit etmişlerdir (Taşbakan ve ark., 2010). Tunus'ta yapılan bir çalışmada, servikal lenf nodlarının %83.4, aksiller lenf nodlarının %6.6, mediastinal lenf nodlarının %4.9 oranlarında tutulduğu gösterilmiştir (Smaoui ve ark., 2015). Afrika'da TB lenfadenit hastalarına yönelik yapılan bir meta-analizde, servikal lenf nodu tutulumunun %47-98 aralığında olduğu ve servikal lenf nodlarının en sık tutulan bölge olduğu gösterilmiştir (Mekonnen ve ark., 2019). Raval ve ark. Hindistan'da yaptıkları çalışmada, servikal lenf nodlarının %70 oranla en fazla etkilenen bölge olduğu, bunu supraklavikular

ve axiller lenf nodları tutulumlarının izlediğini göstermişlerdir (Raval ve ark., 2013). Çalışmamızda TB lenfadenit saptanan olgularda en sık tutulumun olduğu yer, literatüre benzer şekilde (14,19-21) %48.98 oranıyla servikal lenf nodları iken bunu %20.41 oranıyla submandibular tutulum ve %10.2 oranıyla aksiller tutulum takip etmektedir.

Osteoartiküler TB, dünyanın endemik ve endemik olmayan bölgelerinde değişken insidansa sahip olmakla beraber TB popülasyonunun %1-3'ünü temsil etmektedir. Osteoartiküler TB olgularının %50'si spinal bölgeyi tutmaktadır. Torasik vertebralar %50 oranla en sık etkilenen bölgedir (Agashe ve ark., 2020). Osteoartiküler tutulum, çalışmamızda %18.1 oranıyla ikinci sıklıkta izlenmiştir. Osteoartiküler tutulum olan olguların %61.9'unda spinal tutulum görülürken %38.1'inde ekstraspinal tutulum vardı. Spinal vertebraların T4-S1 aralığı tutulurken %76.9 lomber, %61.5 torakal ve %30.7 sakral tutulum olduğu görüldü. Şengül ve ark.'nın çalışmasında osteoartiküler TB %9.4 oranıyla üçüncü sıklıkta tespit edilmiştir (Şengül ve ark., 2015). Raval ve ark.'nın çalışmasında osteoartiküler TB'un ikinci sıklıkta olduğu ve bunlar arasında %20.6 oranıyla spinal tutulumun daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Raval ve ark., 2013). Tahseen ve ark.'nın çalışmasında ise osteoartiküler TB dördüncü sıklıkta olup bunlar arasında spinal tutulumun %5.8 ve ekstraspinal tutulumun %3.6 oranlarında olduğu görülmüştür (Tahseen ve ark., 2020). İran'da osteoartiküler TB olgularının değerlendirildiği bir çalışmada TB spondiliti %61.1, TB artiriti %22.2 ve TB osteomyeliti %13.9 oranlarında saptanmıştır. TB spondilit olgularında %22,7 oranıyla lomber ve %50 oranıyla torasik vertebralar, en sık tutulan bölgeler olup bir olgu haricinde tüm olgularda aynı anda iki veya daha fazla vertebra tutulumu olduğu bildirilmiştir. Bu hastalarda en sık görülen bulguların sırasıyla disk destrüksiyonu %53.3, paravertebral apse %29.6, wedge formasyonu (kama oluşumu) %19.3 ve soğuk apsenin %3 oranlarında olduğu tespit edilmiştir (Hadadi ve ark., 2010). Danimarka'da 1994-2011 yılları arasında tanı konulan 7936 TB olgularının 282 (%3.6)'sinde osteoartiküler

TB saptanmış, bu olguların %54.3'ünde spinal tutulum izlenmiştir. Spinal tutulum olarak; torakal %35, lomber %29.4, torakolomber tutulum %44.8, paravertebral apse %42.7, epidural apse %25.2, psoas apsesi %32.2 oranlarında izlenmiştir (Johansen ve ark., 2015). Osteoartiküler tutulum çalışmamızda göreceli olarak daha sık izlendi. Genel olarak torakal bölge tutulumu beklenirken çalışmamızda lomber tutulum daha fazlaydı. Spinal tutulum olan olguların %53.8'inde spondilodiskite ek olarak apse vardı. Spinal tutulumlarda apse varlığı TB için yol gösterici olabilir.

ACDTB'nin kliniği atipik seyredildiğinden dolayı tanusal testler için doku örneklerinin elde edilebilmesi zordur ve bu durum tanı gecikmelere yol açabilmektedir (Sharma ve ark., 2021). ACDTB'nin doğru teşhisi, direkt ve indirekt yöntemlerle mikobakterilerin saptanmasına bağlıdır. (Purohit & Mustafa, 2015). *M. tuberculosis*'in klinik örneklerden kültür yoluyla izolasyonu, TB'nin kesin teşhisi için "altın standarttır". Kültürün duyarlılığı, farklı ekstrapulmoner örneklerde %0-80 arasında değişmektedir (Natarajan ve ark., 2020). Son on yılda, Nükleik Asit Amplifikasyon teknikleri (NAAT), çeşitli ekstrapulmoner klinik örneklerden *M. tuberculosis*'in erken tespiti için yüksek pozitif prediktif değeri (%98-99) ve nispeten daha düşük negatif prediktif değeri olan testlerin geliştirilmesine öncülük etmiştir. Amplifikasyon tekniğinin, kültüre göre avantajları, araştırma koşullarında klinik örneklerde 1-10 kadar az mikroorganizmayı bile tespit edebilmesi ve daha yüksek hassasiyet göstermesidir. Bu testler saklanan numuneler üzerinde yapılabilen ve 6-8 saat gibi kısa bir sürede etiyolojik tanı konulmasını sağlamaktadır. Eksizyonel biyopsi ile birlikte rutin histolojik analiz, *M. tuberculosis* açısından EZN (Ehrlich-Ziehl-Neelsen) boyama ve kültür yapılması tanıda merkezi bir rol oynar. Endemik ülkelerde kazeifikasyonlu veya kazeifikasyonsuz granülomatöz enflamasyon ve histolojide Langhan dev hücrelerinin saptanması TB olarak kabul edilip tedavi verilmektedir. Ancak TB dışı mikobakteriyel lezyonlar, TB mikobakterilerinin meydana getirdiği lezyonlarla benzer histolojik

özelliklere sahiptir. Ülkemizde İnönü ve ark.'nın çalışmasında, çalışmaya dahil edilen olguların tamamında histopatolojik incelemede kazeifiye granülomatöz enflamasyon tespit edilmiştir (İnönü ve ark., 2010). Aynı çalışmada olguların %61'inin doku örneklerinden kültür yapılmış ve %70'inin kültüründe üreme tespit edilmiştir. Aslan ve ark.'nın çalışmasında, şüpheli ACDTB ön tanısıyla takip edilen 2230 hastanın 101 (%4.5)'inde kültürde *M. tuberculosis* üremesi görülmüş, 25 (%1.1)'inde aside dirençli basil pozitifliği belirlenmiş, lenf bezi biyopsisi yapılan 35 (%34.7) hastanın 24 (%68.6)'ünde kazeifikasyon nekrozu saptanmıştır (Aslan ve ark., 2017). Bozca ve ark.'nın çalışmasında çeşitli örneklerin EZN yöntemi ile doğrudan mikroskopik incelemesinde %26,7 oranında ARB (+) basil görülürken, %42 oranında *M. tuberculosis kompleks* üremiştir. Biyopsi uygulanan 27 olgunun 16 (%59)'ünün histopatolojik incelemesi granülomatöz iltihap olarak değerlendirilmiştir (Bozcan ve ark., 2012). Çalışmamızda direkt yöntemlerden TB kültürü 12 hastada yapılırken bunlardan 9 (%75)'unda *M. tuberculosis üredi*. Yardımcı testlerden PPD pozitifliği %80.43, QuantiFERON pozitifliği %75, ARB pozitifliği %81.81, ADA pozitifliği %80 ve TB PCR pozitifliği %80 oranlarında saptandı. Histopatolojik inceleme açısından olguların %77,58'inden biyopsi alınırken tamamı granülomatöz iltihap olarak sonuçlandı. Bunların %46,67'si kazeifikasyon nekrozu, %18,89'u nekrotizan granülomatöz iltihap, %8,89'u non-kazeifiye granülomatöz iltihap ve diğer %25,56'sı ise granülomatöz iltihap olarak değerlendirildi.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları söz konusuydu. Retrospektif bir çalışma olması nedeniyle mesleki dağılım, etnisite, sosyokültürel çevre, ekonomik durumlar ile ilgili bilgilere ulaşamadı. Ayrıca tanısal yöntemlerden kültürün sık yapılamadığı görüldü. TB teşhisi koyma hususunda özellikle cerrahi branşlardan yeterli yardım alamamamız ve kültür alınması hususunda gerekli hassasiyetin gösterilmemesi temel sorun olarak gözükmektedir. Ayrıca TB tanılı hastaların nüks oranları ve ilaç direnci bilgilerinin bulunmaması da çalışmamızın diğer kısıtlılıklarıdır.

TB hastalığı ülkemizde de endemik olarak görülmektedir. Erken dönemde non-spesifik bulgularla seyretmesi ve hemen hemen her organı tutabilmesi tanıda gecikmelere yol açabilmektedir. Çalışmamızda kadın cinsiyetin hastalıktan daha fazla etkilendiği görülürken en sık ACDTB tutulumunun olduğu lokalizasyon lenf nodlarıydı. Osteoartiküler tutulumun ise göreceli olarak fazla olması dikkat çekiciydi. Osteoartiküler spinal tutulumda lomber bölgenin daha fazla etkilendiği görüldü. Farklı organ tutulumlarında ACDTB ayırıcı tanıda akılda bulundurulmalıdır. Erken teşhis konup tedaviye zamanında başlanması morbidite ve mortaliteyi azaltacaktır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Agashe VM, Johari AN, Shah M, Anjum R, Romano C, Drago L et al. (2020). Diagnosis of osteoarticular tuberculosis: Perceptions, protocols, practices, and priorities in the endemic and non-endemic areas of the world-A WAIOT View. *Microorganisms*, 8(9).
- Ahmadi F, Mohammadi MJ, Helalinasab A, Salmanzadeh S. (2020). Epidemiologic survey of extrapulmonary tuberculosis in Ahvaz from 2008 to 2013. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(3), 802-805.
- Aslan G, Ülger M, Delialioğlu N, Otağ ZF, Düşmez D, Özcan C et al. (2017). Mersin ilindeki akciğer dışı tüberküloz olgularının mikrobiyolojik ve demografik olarak değerlendirilmesi. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 47(4), 197-204.
- Bozcan B, Özgenç O, Avci M, Tücel ES. (2012). Altmiş ekstrapulmoner tüberküloz olgusunun incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 32(1), 66-73.
- Fitzgerald DW, Streling TR, Hass DW. (2019). *Mycobacterium tuberculosis*. In B. J. Mandell GL, Dolin R. (Ed.), Principles and Practice of Infectious Diseases (9th ed., pp. 2985-3021). Elsevier.

- Hadadi A, Rasoulinejad M, Khashayar P, Mosavi M, Maghighi Morad M. (2010). Osteoarticular tuberculosis in Tehran, Iran: a 2-year study. *Clinical Microbiology and Infection*, 16(8), 1270-1273.
- Houda BA, Makram K, Chakib M, Khaoula R, Fatma H, Fatma S et al. (2018). Extrapulmonary tuberculosis: Update on the epidemiology, risk factors and prevention strategies. *International Journal of Tropical Diseases*, 1(1), 1-6.
- HSGM H. S. G. M. (2021). Tüberküloz İstatistikleri. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/tuberkuloz-istatistikler>
- İnönü H, Köseoğlu D, Pazarlı C, Yılmaz A, Doruk S, Yenişehirli G et al. (2010). Bir üniversite hastanesinde takip edilen ekstrapulmoner tüberkülozlu olguların özellikleri. *Türk Toraks Dergisi*, 11(4), 167.
- Johansen IS, Nielsen SL, Hove M, Kehrer M, Shakar S, Woyen AV et al. (2015). Characteristics and clinical outcome of bone and joint tuberculosis from 1994 to 2011: a retrospective register-based study in Denmark. *Clinical Infectious Diseases*, 61(4), 554-562.
- Kang W, Yu J, Du J, Yang S, Chen H, Liu J et al. (2020). The epidemiology of extrapulmonary tuberculosis in China: A large-scale multi-center observational study. *PLOS ONE*, 15(8), e0237753.
- Mekonnen D, Derby A, Abeje A, Shumet A, Nibret E, Biadglegne F et al. (2019). Epidemiology of tuberculous lymphadenitis in Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 14(4), e0215647.
- Natarajan A, Beena PM, Devnikar AV, Mali S. (2020). A systemic review on tuberculosis. *Indian Journal of Tuberculosis*, 67(3), 295-311.
- Peto HM, Pratt RH, Harrington TA, LoBue PA, Armstrong LR. (2009). Epidemiology of extrapulmonary tuberculosis in the United States, 1993-2006. *Clinical Infectious Diseases*, 49(9), 1350-1357.
- Purohit M, Mustafa T. (2015). Laboratory diagnosis of extra-pulmonary tuberculosis (EPTB) in resource-constrained setting: state of the art, challenges and the need. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(4), EE01-06.
- Raval AA, Goswami H, Parikh U, Shan P, Yadav KS. (2013). Extra-pulmonary tuberculosis at tertiary health care center: A review. *Journal of Infectious Diseases Letters*, 2 (1), 16-21.
- Sharma SK, Mohan A, Kohli M. (2021). Extrapulmonary tuberculosis. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 15(7), 931-948.
- Shirzad-Aski H, Hamidi N, Sohrabi A, Abbasi A, Golsha R, Movahedi J. (2020). Incidence, risk factors and clinical characteristics of extra-pulmonary tuberculosis patients: a ten-year study in the North of Iran. *Tropical Medicine International Health*, 25(9), 1131-1139.
- Smaoui S, Mezghanni MA, Hammami B, Zalila N, Marouane C, Kammoun S et al. (2015). Tuberculosis lymphadenitis in a southeastern region in Tunisia: epidemiology, clinical features, diagnosis and treatment. *International Journal Mycobacteriology*, 4(3), 196-201.
- Sunnetcioglu A, Sunnetcioglu M, Binici I, Baran AI, Karahocagil MK, Saydan MR. (2015). Comparative analysis of pulmonary and extrapulmonary tuberculosis of 411 cases. *Annals of Clinical Microbiology Antimicrobial*, 14, 34.
- Şengül A, Organ N, Aydemir Y. (2015). Akciğer dışı tüberküloz Kocaeli Verem Savaş Dispanseri'nde takip edilen 331 olgunun retrospektif incelenmesi. *Kocaeli Tıp Dergisi*, 4(3), 4-9.
- Tahseen S, Khanzada FM, Baloch AQ, Abbas Q, Bhutto MM, Alizai AW et al. (2020). Extrapulmonary tuberculosis in Pakistan- A nationwide multicenter retrospective study. *PLOS ONE*, 15(4), e0232134.
- Taşbakan MS, Pullukçu H, Sipahi O, Taşbakan MI, Çalışkan ŞÖ, Yamazhan T. (2010). Türkiye'de 1997-2009 yılları arasında yayınlanan 694 tüberküloz lenfadenit olgusunun havuz analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 44, 285-293.
- WHO, W. H. O. (2021, October 14, 2021). Global tuberculosis report 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>

Assessment of Antioxidant Capacity, Heavy Metal, Mineral and Protein Contents of Some Medicinal Plants Selected in Van, Turkey

Van İlinden Seçilmiş Bazı Tıbbi Bitkilerin Antioksidan Kapasite, Ağır Metal, Mineral ve Protein İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Gül GÖRMEZ^{1*}

¹ Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Van, TÜRKİYE.

* Sorumlu yazar: Gül GÖRMEZ; E-mail: gulgormez@yyu.edu.tr.

ÖZET

Amaç: *Rosa canina* L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., ve *Pyracantha coccinea* M.Roem., *Rosaceae* familyasına ait, gıda, parfüm, kozmetik, boya, içecek gibi çok çeşitli sanayi kollarında kullanılan, ekonomik ve tıbbi kullanım açısından önemli meyvelerdir. Tıbbi bitkiler hastalıklara karşı doğal bileşenleri ile etki gösterebilirler de toksik ve istenmeyen yan etkilere neden olabilirler. Bitkilerin tedavi, gıda veya kozmetik amaçlı kullanılmadan önce ağır metal, mineral, protein ve antioksidan kapasiteleri açısından incelenmesi insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından önemlidir. Van-Türkiye'de kültürü yapılan bazı tıbbi bitkilerin ağır metal (Al, Cr, Cu, Co, Zn), mineral (Fe, Mg, Na, Ca, K), protein ve antioksidan kapasiteleri belirlenerek, gıda ve tıbbi kullanım açısından güvenliklerini değerlendirildi.

Materyal ve Metot: Liyofilize edilen bitkiler yaş yakma (mikrodalga) cihazıyla çözünüleştirildikten sonra ICPOES cihazında Al, Cr, Cu, Co, Zn, AAS cihazında Fe, Mg, Na, Ca, K elementleri analiz edildi. Protein analizleri Gerhardt Dumatherm yöntemiyle yapıldı. Antioksidan kapasite analizi için Cuprac yöntemi kullanıldı.

Bulgular: Tespit edilen değerler (mg kg⁻¹) şu şekildedir: Al 10.753-20.407, Co 0.007-9.664, Cr 0.119-0.411, Cu 2.409-6.554, Zn 23.426-33.891, Ca 743.0-2501.7, Fe 31.7-117.6, K 3555.2-4202.9, Mg 498.7-1982.9, Na 839.8-1616.0 ve Protein (%) 1.45-5.53 aralığında gözlemlendi. Bitkilerin Cuprac değerleri 1.13-3.62 arasında değişirken, standart olarak kullanılan sentetik antioksidanlar α -tokoferol ve BHT için Cuprac değeri sırasıyla 2.14 ve 3.21 μ mol TE g⁻¹DW olarak tespit edildi. Özellikle *Rosa canina* ekstraktının, α -tokoferol ve BHT ile karşılaştırılabilir düzeyde yüksek aktivite (3.65) gösterdiği tespit edildi.

Sonuç: Yüzyıllar boyunca insanoğlu hastalıkların tedavisinde bitkilerden yararlanmıştır. Sentetik ilaçların ciddi yan etkileri nedeniyle günümüzde de birçok hastalığın tedavisi tıbbi bitkilerle yapılmaktadır. Ancak tıbbi bitkilerin özellikle ağır metal miktarları açısından incelenerek bilinçli tüketilmesi uzun vadede ciddi sağlık sorunlarının önüne geçecektir. Çalışmada, Van halkı tarafından kültürü yapılan, tedavi amaçlı kullanılan ve meyve olarak tüketilen *Rosaceae* familyasına ait bazı bitkilerin ağır metal miktarlarının insan tüketimi ve tıbbi kullanım için güvenli olduğu, mikro besin, protein ve sağlıklı beslenme ve tedavi edici kullanımlar için antioksidan kapasitelerinin istenilen düzeyde olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi bitkiler, *Rosaceae*, Ağır metal, Mineral, Protein, Antioksidan kapasite.

ABSTRACT

Objective: *Rosa canina* L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., and *Pyracantha coccinea* M.Roem. are important fruits of the *Rosaceae* family, used in a wide variety of industries such as food, perfume, cosmetics, paint, beverage, and for economic and medical purposes. Although medicinal plants act with their natural components against diseases, they can cause toxic and undesirable side effects. It is important in terms of human health and food safety to examine plants for their heavy metal, mineral, protein and antioxidant capacities before they are used for treatment, food or cosmetic purposes. The heavy metals (Al, Cr, Cu, Co, Zn), minerals (Fe, Mg, Na, Ca, K), protein and antioxidant capacities of some medicinal plants grown in Van-Turkey were determined and their safety in terms of food and in medical uses were evaluated.

Material and Method: After the lyophilized plants were solubilized with a wet burning (microwave) device, Al, Cr, Cu, Co, Zn, Fe, Mg, Na, Ca, K elements were analyzed in the ICPOES device. Protein analyzes were performed by the Gerhardt Dumatherm method. Cuprac method was used for antioxidant capacity analysis.

Results: The measured values were ranged between (in mg kg⁻¹) Al 10.753-20.407, Co 0.007-9.664, Cr 0.119-0.411, Cu 2.409-6.554, Zn 23.426-33.891, Ca 743.0-2501.7, Fe 31.7-117.6, K 3555.2-4202.9, Mg 498.7-1982.9, Na 839.8-1616.0 and Protein (%) 1.45-5.53. Detected heavy metal amounts are in general within acceptable limits determined by WHO (World Health Organization). While the Cuprac values of the plants ranged between 1.13 and 3.62, the Cuprac values for the standard synthetic antioxidants α -tocopherol and BHT were determined as 2.14 and 3.21 μ mol TE g⁻¹DW, respectively. In particular, it was determined that *Rosa canina* extracts showed high activity (3.62 μ mol TE g⁻¹DW) comparable to α -tocopherol and BHT.

Cited: Görmez G. Assessment of antioxidant capacity, heavy metal, mineral and protein contents of some medicinal plants selected in Van, Turkey. *Van Sag Bil Derg* 2022, 15,(Özel Sayı) 224-232.

<https://doi.org/10.52976/van-saglik.1189439>.

Received date: 14/10/2022

Accepted date: 18/11/2022

Published date: 30/11/2022

Conclusion: For centuries, human beings have benefited from plants in the treatment of diseases. Due to the severe side effects of synthetic drugs, people in the modern world also turn to medicinal plants for the treatment of many diseases. However, conscious consumption of medicinal plants by examining them especially in terms of heavy metal amounts will prevent serious health problems in the long run. The study showed that the heavy metal amounts of some plants belonging to the Rosaceae family, which are cultured, used for therapeutic purposes and consumed as fruit by the people of Van, are safe for human consumption and medical uses, and their micronutrient, protein and antioxidant capacities are at the desired level for healthy nutrition and therapeutic uses.

Keywords: Medicinal plants, Rosaceae, Heavy metal, Mineral, Protein, Antioxidant capacity.

INTRODUCTION

Medicinal plants are plant and plant-derived products used for their therapeutic properties all over the world for hundreds of years. The main reason why the demand for herbal resources has continued to increase in recent years is that synthetically produced drugs cause negative effects that will harm different organs of the body while curing the disease in question. The World Health Organization (WHO, 1998) reports that 80% of the world's population primarily benefit from medicinal plants for the prevention and healing of diseases. Thanks to the phytochemicals they contain, medicinal plants show therapeutic properties such as antioxidant (Ryu et al., 2006), antibacterial (Dzoyemet et al., 2018), anti-inflammatory (Su, X et al., 2017), anti-cancer (Ahmed et al., 2016), cardioprotective (Razavi-Azarkhiavi et al., 2016), immune system strengthening (Vasantha Rupasinghe et al., 2015), calming and protecting the skin from UV radiation (Korać and Khambholja, 2011).

A biological antioxidant is defined as any substance that retards or inhibits the oxidation of that substrate, even in small amounts, when compared to concentrations of oxidizable substrates (Halliwell, 2001). Antioxidants are responsible for the defense mechanism of the organism against pathologies due to the attack of free radicals, therefore, the intake of plant-derived antioxidants plays a role in the prevention of degenerative diseases caused by oxidative stress, such as cancer, Parkinson's, Alzheimer's or atherosclerosis diseases (Pisoschi and Negulescu, 2012). Antioxidants are small molecular weight, endogenous or exogenous compounds that can reduce or eliminate the effects of free radicals. For this reason, it is recommended to consume various fruits and

vegetables with antioxidant effect in order to prevent diseases that may arise. Since antioxidants obtained from plant sources are more advantageous and preferable than synthetic ones, they have become important compounds sought both as food supplements and for use in the food, pharmaceutical or cosmetic industry.

Rosa canina L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L. Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., and *Pyracantha coccinea* M. Roem., belonging to Rosaceae family, occur especially in a wide region from Asia to the Caucasus and are generally known for their delicious and healthy fruits. Rosaceae fruits are reported to be used as a cough suppressant and expectorant in abdominal pain, colds, bronchitis and diabetes, against tonsillitis, hepatitis, asthma, heart and vascular occlusion diseases (Fındıçak, 2019). These fruits contain secondary compounds, phytoestrogens, phenolic compounds, flavonoids, antioxidants and protective molecules, which play an important role in the body's defense against diseases and cancer (Yau et al., 2002; Shulaev et al., 2008). In addition to their therapeutic properties, medicinal plants can cause various side effects and heavy metal toxicity. The World Health Organization (WHO) recommends the examination of medicinal plants in terms of mineral and heavy metal levels (WHO, 1998).

The aim of this study is to determine the heavy metal (Al, Cr, Cu, Co, Zn), mineral (Fe, Mg, Na, Ca, K), % protein and antioxidant capacities of some medicinal plants grown in Van-Turkey and to evaluate their safety in terms of food and in medical uses. Although medicinal plants act with their natural components against diseases, they can cause toxic and undesirable side effects. It is important in terms of

human health and food safety to examine plants for heavy metal, mineral, protein and antioxidant capacities before they are used for treatment, food or cosmetic purposes.

MATERIAL and METHOD

Plant material and sample preparation

Plants were identified by specialist Dr. Fevzi Özgökçe. Fruits of *Rosa canina* L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., and *Pyracantha coccinea* M.Roem. were collected from Van city in Turkey (latitude: 38.57791850 N38°34" and longitude: 43.26287760 E43°15"). According to the fruit period, the fruits collected in July-August and September were cut into thin slices and dried in the shade. Dried fruits were ground with a grinding mill (IKA, A11 basic Analytical mill) in the laboratory. After the pulverising process they were lyophilized (LyoQuerst-Telstar) at -80°C at 0.05 psi pressure for 48 hours and stored at -20°C until analyses.

Extraction procedure for antioxidant capacity analyses

The lyophilized samples were extracted with 80% acidic methanol (80 ml methanol+ 19.9% purified water + 0.1% acetic acid) in a ratio 1/10 (w:v). It was covered with aluminium foil and left at room temperature (22 ±2°C) for 24 hours. Then it was centrifuged (Hitachi-High speed refrigerated centrifuge-CR22N) at 15,320 g (10,000 rpm) for 20 min at 4°C. The supernatant (upper liquid) was filtered with a 0.45µm syringe tip filter and taken into an amber Eppendorf tube. The supernatant portion was evaporated (Heildolph) within 24 hours. Methanol was removed by evaporation at 45°C, 110rpm for 40 minutes. The residue was completely removed from the flask and lyophilized (LyoQuerst-Telstar) at -80°C at 0.05 psi pressure for 48 hours. The extracts were dissolved in methanol at 1 mg/ml and filtered through 0.45 µm filters and kept in an ultrasonic bath at 25°C for 30 minutes and used in antioxidant studies.

Microwave procedure for mineral and heavy metal analyses

2 ml of H₂O₂ and 6 ml of HNO₃ were added to 200 mg of dried plant sample and dissolved in Teflon tubes at 200°C, 35 bar pressure, for 45 minutes in Milestone Ethos Easy Microwave digestion system. After the microwave, the samples were taken into 50 ml tubes and filled with Ultrapure Milli-Q water, so that the final volume was 50 ml. After the plant samples were solubilized by Milestone Ethos Easy Microwave digestion system (microwave wet digestion) device, analysed with atomic absorption spectrometry (AAS-ICE 3000 series Thermo Scientific) and inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES Icap 6000 series, Thermo scientific) instruments.

ICPOES and AAS analyses procedure

Thermo scientific Inorganic Ventures IV-Stock-8 solution (100µg ml⁻¹ 5.0 HNO₃ % (v/v), 125ml d=1.042g ml⁻¹ lot: F2-MEB 418147) was used as standard solution for ICPOES and AAS devices. The calibration curve was linear and from five point. Co, Cr, Cu, Mn, Al and Zn amounts were detected with ICPOES. Ca, Fe, K, Mg, Na amounts were detected with AAS devices. Analyses were performed in triplicate. All elemental amounts are calculated in mg kg⁻¹ dry weight.

Protein analyses

The leaves were dried in the dark at room temperature (22 ±2°C) and were ground with a grinding mill (IKA, A 11 basic Analytical mill). After the dried plant samples were ground, nitrogen and protein amounts were determined with the Dumatherm Nitrogen-Protein device (Gerhardt Analytical System, Germany). For analyses approximately 50 mg of pulverised plant sample was weighed and burned in aluminium tin cups at 900°C in the device to determine the amount of protein. Ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA, Dumatherm, Germany) was used as a standard.

Cupric-Reducing Antioxidant Capacity (CUPRAC) Procedure

The CUPRAC assay of plant extracts was carried out using the method of Apak et al. (2008). Antioxidant activities of the prepared extracts were determined at four different concentrations according to the CUPRAC method based on copper (II) reduction. In the presence of antioxidant compounds in the samples, the Cu(II)-Neocuproin (Nc) complex is reduced to colored Cu(I)-Nc chelate and the absorbance of this chelate is measured at 450 nm. 10 mM CuCl₂, 1 M CH₃COONH₄ buffer and 7.5 mM neocuproin were added to the plant extracts with final concentrations of 10, 25, 50, 100 µg/mL. After 1 hour, absorbance was measured at 450 nm (Apak et al., 2008). The absorbance values of the samples were evaluated against the standards. BHT (Butylated Hydroxy Toluene), α-tocopherol was used as standard and total antioxidant capacity, TEAC (Trolox equivalent antioxidant capacity) values were in the range of µg/ml for all extracts.

Statistical analysis

The experiment was designed according to the randomized blocks experimental design and was applied with 3 replications for each feature. Kolmogorov-Smirnov test with normal distribution control of the data obtained regarding the characteristics in the experiment and homogeneity control of subgroup variances were performed with Levene test. As a result of the control, the descriptive statistics of the data that met the conditions were calculated and evaluated with One-Way ANOVA analysis of variance. All statistical data were evaluated with the MINITAB 17 package program and Tukey multiple comparison test was used to determine different groups. Tukey test results were expressed as letters, and 5% significance level was used in the statistical analysis and interpretation of results.

RESULTS

The heavy metal levels of *Rosa canina* L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., and *Pyracantha coccinea* M. Roem., detected by the ICPOES device (Al, Co, Cr, Cu, Zn) are given in Table 1 and mineral nutrients detected by AAS (Fe, Ca, Mg, Na, K) are given in Table 2. In this study, heavy metal and mineral amounts showed a wide variety. While there was no significant difference between *R. canina* and *P. coccinea* in terms of Al content, the difference has been observed between *A. vulgaris*, *P. persica*, *C. oblonga* and *M. domestica*. The lowest Al content has been detected in *M. domestica* (10.753 mg kg⁻¹) and the highest (20.407 mg kg⁻¹) in *P. persica*. A significant difference was observed in terms of Co content among all *Rosaceae* species. For Co the highest value (9.664 mg kg⁻¹) was detected in *P. coccinea* and the lowest (0.007 mg kg⁻¹) in *A. vulgaris*. While no statistically significant difference was observed between *P. persica* and *P. coccinea* in terms of Cr content, a statistically significant difference was found between *A. vulgaris*, *C. oblonga*, *M. domestica* and *R. canina*. The highest Cr amount (0.411 mg kg⁻¹) was detected in *P. coccinea* and the lowest (0.072 mg kg⁻¹) in *R. canina*. The amount of Cu was significantly different from each other in the six analysed *Rosaceae* species. While the highest Cu amount (6.554 mg kg⁻¹) was detected in *P. coccinea*, the lowest (2.409 mg kg⁻¹) was in *A. vulgaris*. While there was no significant difference between the Zn amounts of *P. persica*, *C. oblonga*, *M. domestica* and *R. canina*, it was determined that the Zn amounts of *A. vulgaris* and *P. coccinea* were significantly different from each other and from other *Rosaceae* species. For Zn the highest amount (33.891 mg kg⁻¹) was detected in *P. coccinea* and the lowest (23.426 mg kg⁻¹) in *A. vulgaris* (Table 1).

Table 1. Heavy metal levels of some medicinal plants belonging to *Rosaceae* family grown in Van

Plant	Al	Co	Cr	Cu	Zn
<i>A. vulgaris</i>	17.857 ^b	0.007 ^f	0.119 ^d	2.409 ^e	23.426 ^c
<i>P. persica</i>	20.407 ^a	5.079 ^b	0.388 ^a	5.168 ^b	26.967 ^b
<i>C. oblonga</i>	19.263 ^{ab}	1.314 ^d	0.149 ^c	3.773 ^c	27.252 ^b
<i>M. domestica</i>	10.753 ^d	1.776 ^c	0.207 ^b	3.208 ^d	25.759 ^b
<i>R. canina</i>	13.612 ^c	0.830 ^e	0.072 ^e	2.591 ^e	26.840 ^b
<i>P. coccinea</i>	13.612 ^c	9.664 ^a	0.411 ^a	6.554 ^a	33.891 ^a
<i>P Value</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

The difference between means with the same letter in the same column is insignificant ($p < 0.05$).

While there was no significant difference between the Ca amounts of *R. canina* and *P. coccinea*, there was a significant difference between the Ca amounts of *C. oblonga*, *M. domestica*, *C. oblonga*, *M. domestica*, *P. persica* and *A. vulgaris*. The highest Ca amount (2501.7 mg kg⁻¹) was detected in *P. coccinea*, while the lowest (743.0 mg kg⁻¹) in *M. domestica*. In terms of Fe and Na amounts, there was a significant difference only between *A. vulgaris* and *P. coccinea*, but no significant

difference was found between other *Rosaceae* species. The detected highest and lowest mineral concentrations (in mg kg⁻¹) per plants were for Fe highest amount (117.6 mg kg⁻¹) in *P. coccinea* and the lowest (31.7 mg kg⁻¹) in *M. domestica*, for Na; the highest 1616.3 in *A. vulgaris* and the lowest 839.8 in *P. coccinea* (Table 2).

Table 2. Mineral levels of some medicinal plants belonging to *Rosaceae* family grown in Van

Plant	Ca	Fe	K	Mg	Na
<i>C. oblonga</i>	1834.0 ^b	44.4 ^c	3624.5 ^d	918.0 ^b	1107.0 ^b
<i>M. domestica</i>	743.0 ^d	31.7 ^c	3555.2 ^d	498.7 ^c	1051.1 ^b
<i>R. canina</i>	2497.7 ^a	45.8 ^c	3796.9 ^c	1965.0 ^a	941.1 ^b
<i>P. persica</i>	1101.3 ^{cd}	32.6 ^c	4023.4 ^b	567.1 ^c	928.9 ^b
<i>A. vulgaris</i>	1205.4 ^c	79.4 ^b	3881.7 ^c	877.5 ^b	1616.0 ^a
<i>P. coccinea</i>	2501.7 ^a	117.6 ^a	4202.9 ^a	1982.9 ^a	839.8 ^b
<i>P Value</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

The difference between means with the same letter in the same column is insignificant ($p < 0.05$).

Protein amounts were analysed with Gerthard Dumas therm protein device according to Dumas method. There was no wide range between the protein amounts of species. While in the terms of protein amounts there was no significant difference in *P. persica*, *M. domestica* and *C. oblonga* between each, a significant difference was observed between *R. canina* and *A. vulgaris*. The highest protein amount (5.53%) was in *R. canina* and lowest (1.45%) was detected in *M. domestica*. Protein concentrations (%) per plant were as follows: *R. canina* 5.53%; *M. domestica* 1.45%;

A. vulgaris 5.48%; *C. oblonga* 1.58%; *P. persica* 2.19% and *P. coccinea* 4.39% (Table 3).

In the CUPRAC method evaluating total antioxidant capacity, TEAC (Trolox equivalent antioxidant capacity) values were in the range of mg/ml for all extracts, and 3.21 and 2.14 µg/ml for synthetic antioxidants BHT and α-tocopherol, respectively. In particular, it was observed that *Rosa canina* extracts showed high activity comparable to the standard antioxidants BHT and α-tocopherol and the sample extracts also showed increasing activities with increasing concentration. The Cuprac values (for 100 ppm)

were as follows; for *Rosa canina* 3.62 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW; for *M. domestica* 1.54 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW, for *A. vulgaris* 1.13 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW, for *C. oblonga* 2.00 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW, for *P. persica* 1.92; for *P. coccinea* 3.24 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW; for BHT 3.21 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW and for α -Toc 2.14 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW.

Table 3. % protein amounts and TEAC (Trolox equivalent antioxidant capacity) values of the extracts obtained from the CUPRAC method

Plant	Antioxidant Capacity ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$ DW)				% protein
	10 ppm	25 ppm	50 ppm	100 ppm	
<i>R. canina</i>	0.92 ^b	2.28 ^a	2.82 ^b	3.62 ^a	5.53 ^a
<i>M. domestica</i>	0.27 ^e	0.46 ^h	0.84 ^g	1.54 ^f	1.45 ^c
<i>A. vulgaris</i>	0.25 ^e	0.53 ^g	0.73 ^h	1.13 ^g	5.48 ^a
<i>C. oblonga</i>	0.35 ^c	0.71 ^e	1.31 ^e	2.00 ^d	1.58 ^c
<i>P. persica</i>	0.37 ^c	0.82 ^d	1.46 ^d	1.92 ^e	2.19 ^c
<i>P. coccinea</i>	0.97 ^a	2.21 ^b	2.91 ^a	3.24 ^b	4.39 ^b
BHT	0.91 ^b	1.44 ^c	2.32 ^c	3.21 ^b	-
α -Toc	0.31 ^d	0.63 ^f	1.13 ^f	2.14 ^c	-
<i>P Value</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

The difference between means with the same letter in the same column is insignificant ($p < 0.05$).

DISCUSSION

Trace elements and minerals show activity in biological systems by making complexes with metallo-enzymes and organic compounds (Kleczkowski et al. 2004). Cu and Zn with protein and components (e.g. methionine, cysteine, phytochelatins, metallothioneins, albumine) via the sulfur atom, Fe, Co, Cu and Mn with protein and components (e.g., histidine, tyrosine, glutamic acid, asparagine, metalloenzymes) via the oxygen atom, Cr with nucleic acids, Fe, Co, Ni with tetrapyrrole ligands such as cobalamin, Al, Ni and Fe have also been reported to form complexes with small organic ligands such as citric acid (Kabata-Pendias, and Mukherjee, 2007). When heavy metals are above acceptable limits, they can cause immunological, neurological, endochronological disorders and psychological behavioural disorders in individuals (Dyer, 2007). Especially in high doses, heavy metals such as Cu are shown as the causes of digestive system cancers by showing carcinogenic and mutagenic effects (Khan et al., 2013) while high doses of Cr intake are associated with breast cancer (Pasha et al., 2010). Some metals such as Cd, Zn and

Al are required for human metabolism within acceptable limits. However, they cause various degenerative diseases by showing toxic effects in high amounts. The excess of Al, Ni, Cr, Co, Fe and Zn has been reported as the causes of following disorders: Al: dementia, neurotoxicity, osteomalacia, Ni: gastric, liver and kidney damage, lung cancer, Co: necrotic hepatitis, hyperglycemia, Cr: lung cancer, Fe: hemochromatosis, cardiac failure and Zn: anemia (Kabata-Pendias, and Mukherjee, 2007).

In this study, which was carried out with plants selected in Van, the amounts of Al and Zn were found to be quite high compared to other heavy metals. Heavy metals and minerals accumulate in plants according to the needs of the plant, the type of element and environmental factors (Lokeshwari and Chandrappa, 2006). The allowable limit for Zn by WHO (1998) is 27.4 mg kg^{-1} for edible plants. All other Rosaceae species have acceptable Zn amounts except *P. coccinea* (33.891 mg.kg^{-1}). The Co, Cu and Cr amounts of *P. coccinea* were also the highest among other plants subject to our study. Consistent with our study, Akgüç et al. (2002) found high levels of heavy metals in *P. coccinea* samples. Since this plant grows on the roadsides, it may collect heavy

metals from the car exhausts in its fruits. The mineral and protein contents of plants can be affected by the characteristics of the environment in which they are grown, as well as change in different vegetation periods. In studies conducted with different medicinal plants, the amounts of Zn were found to be above the limits set by the WHO (1998). Pytlakowska et al. (2012) determined the amount of Zn between 56.6 ± 0.2 mg kg⁻¹ and 75.5 ± 0.3 mg kg⁻¹ in St. John's Wort, mint, lemon balm, sage and chamomile, while Karahan et al, (2020) reported the amount of Zn in medicinal plants in the range of 166.910-395.252 mg kg⁻¹. WHO's (1996) acceptable value for Cr is 1.30 mg.kg⁻¹ and for Cu 10 mg.kg⁻¹. When Cr is taken in excess, it reacts with biological reducers to form reactive oxygen species, thus causing oxidative stress that damages DNA and protein synthesis (Görmez et al., 2019). The amount of Cr in our study is in the acceptable range (0.07-0.41 mg kg⁻¹). While Özcan (2004) determined the Cr concentrations in basil, rosemary, laurel and lavender at values ranging from 7.95 to 19.0 mg kg⁻¹, Divrikli et al. (2006) determined the Cr value in rosemary, basil and laurel between 0.1 and 9.7 mg g⁻¹, respectively. Cobalt is part of vitamin B-12. Its deficiency in humans seriously affects some biological processes. The amount of Co in some medicinal plants has been reported between 0.14 and 0.40 mg kg⁻¹ (Başgel and Erdemoğlu, 2006). In our study the range is between 0.007 and 9.664 mg kg⁻¹. The specified limiting value information of the Co element was not found. For plant growth, Ca, Fe, K and Mg represent the most abundant metal component of many plants because of their important roles as components of chlorophyll, metalloenzymes and secondary metabolites. According to Karahan (2020), the acceptable values reported in the literature for metals are as follows: for Al 15-100 mg kg⁻¹, for Mg 100-1000 mg kg⁻¹, and for Fe 50-250 mg kg⁻¹. In our study Al amounts were between 10.75 and 20.40 mg kg⁻¹, Fe concentrations between 31.7 and 117.6 mg.kg⁻¹ while Mg between 567.1 and 1982.9 mg.kg⁻¹. The results were consistent with the results of Karahan et al., (2020) determined in different medicinal

plants; Al in the range of 13.845 and 186.015 mg kg⁻¹, Mg 295-2225 mg.kg⁻¹ and Fe between 100-1228 mg.kg⁻¹.

Proteins break down and participate in the structure of nitrogenous bases that make up DNA, amino acids that form the basic building blocks of living things, secondary metabolites that act as defence against stress, and enzymes that take part in metabolic events. Protein ratios in our study (1.45%-5.48%), are below the amounts Kabir et al. (2016) reported in medicinal plants (8.15%-17.3%). However is consistent with the amounts (1.8 -9.3%) Rybicka et al. (2021) reported in various fruits. It is thought that the increase in the amount of protein increases the antioxidant capacity, especially since amino acids such as phenylalanine, which make up proteins, form the structure of antioxidant phenolics. Plants perceive heavy metals as oxidative stressors and activate their antioxidant mechanisms to protect themselves (Bajraktari et al., 2022). The Cuprac method is particularly suitable for the analysis of polyphenols with high antioxidant properties against reactive oxygen species. Findıcak (2019), reported Cuprac values in the range of 7.5 to 21 in apple, pear, and rose hip and quince fruits belonging to the Rosaceae family. The BHA value of the same study was reported as 41.5 and the BHT value as 37. In our study, BHT 3.21 and α -Toc 2.14 were detected, while Cuprac values were between 1.13 and 3.62 (for 100ppm). Cuprac values of especially *R. canina* and *P. coccinea* were determined above the standards (BHT and α -Toc).

Conclusion

For centuries, human beings have benefited from plants in the treatment of diseases. Because of synthetic drugs' severe effects, people in the modern world also turn to medicinal plants for the treatment of many diseases. However, examining medicinal plants especially in terms of heavy metal amounts and conscious consumption will prevent serious health problems in the long term. The study showed that the heavy metal amounts of some plants belonging to the Rosaceae family, which are cultured, used

for therapeutic purposes and consumed as fruit by the people of Van, are safe for human consumption and medical uses, and their micronutrient, protein and antioxidant capacities are at the desired level for healthy nutrition and therapeutic uses. As a result detected heavy metal amounts *Rosa canina* L., *Malus domestica* L., *Prunus persica* L Siebold & Zucc., *Cydonia oblonga* Mill., *Armenica vulgaris* Lam., and *Pyracantha coccinea* M.Roem fruits selected from Van are within acceptable limits determined by WHO.

Research and publication ethics complied within this study.

Conflicts of Interest

The author reports no actual or potential conflicts of interest.

REFERENCES

- Ahmed SI, Hayat MQ, Tahir M, Mansoor Q, Ismail M, Keck K. (2016). Pharmacologically active flavonoids from the anticancer, antioxidant and antimicrobial extracts of *Cassia angustifolia* Vahl. *Complementary and Alternative Medicine*, 16 (460), 1-9.
- Akguc N, Ozyigit I, Yasar U, Leblebici Z, Yarci C (2010). Use of *Pyracantha coccinea* Roem. as a possible biomonitor for the selected heavy metals. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 7(3), 427-434.
- Apak R, Güçlü K, Özyürek M, Celik S E (2008). Mechanism of antioxidant capacity assays and the Cuprac (cupric ion reducing antioxidant capacity) assay. *Microchimica Acta*, 160(4), 413-419.
- Arıtuluk ZC, Ezer N (2012). Halk arasında diyabete karşı kullanılan bitkiler (Türkiye) *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 32(2), 179-208.
- Bajraktari D, Bauer B, Zeneli L (2022). Antioxidant capacity of *Salix alba* (Fam. Salicaceae) and influence of heavy metal accumulation. *Horticulturae*, 8(7), 642.
- Başgel S, Erdemoğlu SB, 2006. Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. *Science of the Total Environment*, 359(3), 82-89.
- Divrikli U, Horzum N, Soylak M, Elci L. (2006). Trace heavy metal contents of some spices and herbal plants from western Anatolia, Turkey. *International Journal of Food Science and Technology*, 41(6), 712-716.
- Dyer CA (2007). Heavy metals as endocrine-disrupting chemicals. In *Endocrine-Disrupting Chemicals* (pp. 111-133). Humana Press.
- Dzoyem JP, Tchamgoue J, Tchouankeu JC, Kouam SF, Choudhary MI, Bakowsky U (2018). Antibacterial activity and cytotoxicity of flavonoids compounds isolated from *Pseudarthria hookeri* Wight & Arn. (Fabaceae). *South African Journal of Botany* 114, 100-103.
- Fındıcak G (2019). Bazı Rosaceae Bitkilerinin Yapraklarının Antidiyabetik ve Antioksidan Kapasitelerinin *in vitro* incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Görmez G, Battal A, Dalar A, Türker M. (2019). Devegülü bitkisinin farklı vejetasyon dönemlerindeki mineral, ağır metal ve protein içeriğinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 6(1), 1-12.
- Halliwell B (2001). Role of free radicals in the neurodegenerative diseases. *Drugs and Aging*, 18 (9), 685-716
- Hazer Y, Çölgeçen H, Uyar G (2016). Phenolic compounds in bryophytes. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*. 9(9)
- Kabata-Pendias A, Mukherjee AB (2007). *Humans*. Berlin, Heidelberg, Springer, 67-83.
- Kabir S, Khanzada A, Baloch M, Khaskheli A, Shaikh W, (2016). Determination of total protein contents from medicinal plants (Zygophyllaceae) family found in Pakistan. *Sindh University Research Journal*. 47(1).
- Karahan F, Ozyigit II, Saracoglu IA, Yalcin IE, Ozyigit AH, Ilcim A, (2020). Heavy metal levels and mineral nutrient status in different parts of various medicinal plants collected from eastern Mediterranean region of Turkey. *Biological Trace Element Research*. 197(1), 316-329.

- Khan U, Malik R, Muhammad S. (2013). Human health risk from heavy metal via food crops consumption with wastewater irrigation practices in Pakistan. *Chemosphere*, 93(10), 2230-2238
- Kleczkowski M, Kluciński W, Sikora J, Zdanowicz M. (2004) Role of antioxidants in the protection against oxidative stress in cattle – trace elements and enzymatic mechanisms. *Polish Journal of Veterinary Science*, 7, 233–240
- Korać R, Khambholja K. (2011). Potential of herbs in skin protection from ultraviolet radiation. *Pharmacognosy Reviews*, 5, 164–173.
- Lokeshwari H, Chandrappa GT. (2006) Impact of heavy metal contamination of Bellandur Lake on soil and cultivated vegetation. *Current Science*, 91, 622–627.
- Özcan M. (2004). Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. *Food Chemistry*, 84(3), 437-440.
- Pasha Q, Malik SA, Shaheen N, Shah MH. (2010). Investigation of trace metals in the blood plasma and scalp hair of gastrointestinal cancer patients in comparison with controls. *Clinica Chimica Acta*, 411(7-8), 531-539.
- Pisoschi AM, Negulescu GP. (2012). Methods for total antioxidant activity determination: a review. *Biochemistry Analytical Biochemistry*, 01 (01), 1-10.
- Pytlakowska K, Kita A, Janoska P, Połowniak M, Kozik V, (2012). Multi-element analysis of mineral and trace elements in medicinal herbs and their infusions. *Food Chemistry*, 135(2), 494-501.
- Razavi-Azarkhiavi K, Iranshahy M, Sahebkar A, Shiri K, Karimi G, (2016). The protective role of phenolic compounds against doxorubicin-induced cardiotoxicity: A comprehensive review. *Nutrition and Cancer*, 68, 892–917.
- Rybicka I, Kiewlicz J, Kowalczewski PŁ. (2021). Selected dried fruits as a source of nutrients. *European Food Research and Technology*, 247(10), 2409–2419
- Ryu, W, Jin W, Lee H, Lee J, Sapkota K, Yu C et al, (2006). Changes in total polyphenol, total flavonoid contents and antioxidant activities of *Hibiscus cannabinus* L. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 14, 307–310
- Shulaev V, Korban SS, Sosinski B, Abbott AG, Aldwinckle HS et al, (2008). Multiple models for Rosaceae genomics. *Plant Physiology*, 147(3), 985-1003.
- Su X, Zhang J, Wang H, Xu J, He J, Liu L et al, (2017). Phenolic acid profiling, antioxidant, and anti-inflammatory activities, and miRNA regulation in the polyphenols of 16 blueberry samples from China. *Molecules*, 22, 312.
- WHO (1996). Trace Elements in Human Nutrition and Health. Geneva, Switzerland, 37-41.
- WHO (1998). Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials. Geneva, Switzerland, 46-48.
- Vasantha HP, Boehm MMA, Sekhon-Loodu S, Parmar I, Bors B, (2015). Anti-inflammatory activity of haskap cultivars is polyphenols-dependent. *Biomolecules*. 5, 1079–1098
- Yau MH, Che CT, Liang SM, Kong YC, Fong WP, (2002). An aqueous extract of *Rubus chingii* fruits protects primary rat hepatocytes against tert-butyl hydroperoxide-induced oxidative stress. *Life Sciences*, 72, 329–338.