

İstanbul/Fatih Bölgesinde Yerli ve Yabancı Madeni Paraların Bakteriyolojik Yönden Araştırılması

Bacteriological Investigation of Domestic and Foreign Coins in İstanbul/Fatih Region

Vasim İDRİSOĞLU¹, Esra DEMİR², Nevriye GÖNÜLLÜ³, Bekir Sami KOCAZEYBEK³, Sevgi ERGİN³, Sinem AYAŞ⁴

¹ İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul, 34320, Türkiye.

² İstanbul Beykent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul, 34389, Türkiye.

³ İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul, 34320, Türkiye.

⁴ Haliç Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul, 34060, Türkiye.

Yazışma Adresi/Correspondence:

Sinem AYAŞ

⁴ Haliç Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji, İstanbul, 34060, Türkiye.

E-Posta/E-mail: sinemkarabulut@outlook.com.tr

Geliş Tarihi/Received: 06.02.2025 Kabul Tarihi/Accepted: 10.03.2025

© Vasim İdrisoğlu <https://orcid.org/0009-0006-8338-9227> idrisoglu.v@gmail.com

© Esra Demir <https://orcid.org/0000-0002-7479-2974> bakir.esr@gmail.com

© Nevriye Gönüllü <https://orcid.org/0000-0003-4289-1975> nevrignonullu@yahoo.com

© Bekir Sami Kocazeybek <https://orcid.org/0000-0003-1072-3846> bzeybek@istanbul.edu.tr

© Sevgi Ergin <https://orcid.org/0000-0003-2039-3078> sevgiergin@yahoo.com

© Sinem Ayaz <https://orcid.org/0000-0002-3547-9053> sinemkarabulut@outlook.com.tr

Hippocrates Medical Journal / Hippocrates Med J, 2025/5 (1) 1-7 DOI: 10.58961/hmj.1633943

Özet

Amaç	Kağıt ve madeni paralar insanlar arasında çok sık el değiştirdiği için ciddi enfeksiyonların bulaştırıcılığı ve halk sağlığı açısından önemli olduğu bilinmektedir. Para sayma alışkanlıkları, tuvalet ve el hijyenine uyum gibi birçok konuda ülkeler ve bölgeler arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu düşünce kapsamında yabancı turistlerin ve yabancı göçünün fazla olduğu, yoğun ticaret bölgesi olan İstanbul'a bağlı Fatih ilçesinde çevrimde olan yerli ve yabancı madeni paraların farklı meslek gruplarından toplanarak bakteriyolojik açıdan incelenmesini amaçladık.
Gereç ve Yöntemler	Bu çalışmada 50 adet yerli madeni para; balıkçı, sebze, tekstilci ve market çalışanından, 50 adet yabancı madeni para ise döviz bürosundan rastgele örneklem metodu ile toplandı. Paraların her biri toplandıktan sonra, içerisinde Brain Heart Infusion Broth bulunan falconlara konuldu. Toplanan tüm paralar laboratuvarında aynı falconlar içerisinde hiçbir işlem yapılmadan oda ısısında 24 saat bekletildi ve sonrasında bakteri üretimi için besiyerlerine ekim yapıldı.
Bulgular	Bakteriyel kontaminasyon oranı yerli madeni paralarda %86, yabancı madeni paralarda %74 olarak saptandı. Yerli madeni paraların 27'sinde (%39,1) <i>Acinetobacter</i> spp., 15'inde (%21,7) <i>Bacillus</i> spp., 12'sinde (%17,4) <i>Klebsiella</i> spp., 5'inde (%7,2) KNS, 5'inde (%7,2) <i>Enterobacter</i> spp., 2'sinde (%2,9) <i>Pseudomonas</i> spp., 2'sinde (%2,9) <i>Escherichia coli</i> ve 1'inde (%1,4) <i>Candida</i> türü mayalar üretti. Yabancı madeni paraların ise 22'sinde (%52,4) <i>Acinetobacter</i> spp., 9'unda (%21,4) <i>Bacillus</i> spp., 4'ünde (%9,5) KNS, 4'ünde (%9,5) <i>Klebsiella</i> spp., 2'sinde (%4,8) <i>Enterobacter</i> spp. ve 1'inde (%2,4) <i>Nocardia</i> spp. üretti.
Sonuç	Farklı esnaf gruplarından toplanan yerli madeni paraların özellikle balıkçı (%100) ve sebze (95) toplananlarında yüksek oranda gözlenen bakteri kontaminasyonunun, bu gruplarda hijyenik ortamın sağlanamamasından kaynaklandığını ve el hijyeninin kesintiye uğradığını düşünüyoruz.
Anahtar Kelimeler	Madeni Paralar, Türkiye, Bakteri, El Hijyeni

Abstract

Aims	It is known that paper currency and coins change hands between people very frequently and are important for public health and the transmission of serious infections. There are great differences between countries and regions in many issues such as money counting habits and compliance with toilet and hand hygiene. Within the scope of this idea, we aimed to collect domestic and foreign coins from different professional groups and examine them bacteriologically in the Fatih region of İstanbul, which is a busy trade area where foreign tourists and foreign immigration are high.
Materials and Methodos	In this study, 50 domestic coins were collected from fishermen, vegetable sellers, textile sellers and market workers, and 50 foreign coins were collected from the foreign exchange office by random sampling method. Following the collection process, each coins was put in a falcon that contained Brain Heart Infusion Broth. Before being inoculated into media for bacterial growth, all of the collected coins were stored in the identical falcons at room temperature for 24 hours without any treatment.
Results	The bacterial contamination rate was found to be 86% in domestic coins and 74% in foreign coins. <i>Acinetobacter</i> spp. in 27 (39.1%) of the local coins, <i>Bacillus</i> spp. in 15 (21.7%), <i>Klebsiella</i> spp. in 12 (17.4%), KNS in 5 (7.2%), <i>Enterobacter</i> spp. in 5 (7.2%), 2 (2.9%) <i>Pseudomonas</i> spp., 2 (2.9%) <i>E. coli</i> and 1 (1.4%) <i>Candida</i> spp. procreated. Of the foreign coins, 22 (52.4%) had <i>Acinetobacter</i> spp., 9 (21.4%) had <i>Bacillus</i> spp., 4 (9.5%) had KNS, 4 (9.5%) had <i>Klebsiella</i> spp., 2 had (4.8%) <i>Enterobacter</i> spp. and 1 (2.4%) with <i>Nocardia</i> spp. procreated.
Conclusion	We think that the high rate of bacterial contamination observed in local coins collected from different tradesmen groups, especially those collected from fishermen (100%) and vegetable sellers (95%), is due to the lack of a hygienic environment in these groups and hand hygiene is interrupted.
Keywords	Coins, Turkey, Bacteria, Hand Hygiene

GİRİŞ

Tarih boyunca para, toplumlar arasında en sık el değiştiren ekonomik unsurlardan biri olmuştur. Bu devir süreci, yalnızca ekonomik bir değişimle sınırlı kalmayıp, fiziksel temas yoluyla mikroorganizmaların taşınmasına da zemin hazırlamaktadır. Paralar, günlük yaşamda farklı meslek gruplarından insanlara sürekli temas etmekte ve bu temas sonucunda farklı bakteri türleriyle kontamine olabilmektedir. Alışveriş sırasında alım satım aracı olan para manav, garson, balıkçı, dövizci gibi farklı meslek grupları arasında çevrilmekte ve böylece farklı eller tarafından dokunulmaya bağlı kirlenerek, insan-insan arası mikrobiyal kontaminasyona aracılık etmektedir. Bu durum, halk sağlığı açısından dikkate alınması gereken bir risk unsurudur. Kullanılan paralar, virüs, bakteri, protozoon ve mantarlar da dahil olmak üzere el mikrobiyotası ile kolaylıkla kirlenebilmektedir (1, 2).

Paraların yüzeyinde biriken mikroorganizmalar, kullanıcıların hijyen alışkanlıkları, meslekleri ve günlük yaşam tarzları doğrultusunda farklılık gösterebilir. Hijyen kurallarına uyum düzeyi, el yıkama sıklığı ve çevresel faktörler paraların bakteriyel yükünü etkileyen temel unsurlardır. Kültürel alışkanlıklar ve nesiller arası aktarılan hijyen uygulamaları, mikrobiyotanın zamanla şekillenmesine neden olmaktadır.

Bakterilerle kontamine olan nesneler, toplumda enfeksiyon hastalıklarının yayılmasında kritik bir rol oynar (3). Paralar, çok sayıda insanın elinden geçtiği için potansiyel bir enfeksiyon kaynağı olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, kağıt ve madeni paraların özellikle bakteriyolojik açıdan incelenmesi, halk sağlığını koruma ve bulaşıcı hastalıkların yayılmasını önleme konusunda önemli bilgiler sağlayabilir. Kontamine olmuş bir madeni para, gıda sektöründe çalışan bireylerin elleri aracılığı ile yiyeceklere dolaylı olarak temas edebilir. Bu durum, mikroorganizmaların gıda maddelerine bulaşmasına ve dolayısıyla tüketicilerde enfeksiyon riskinin artmasına neden olabilir. Hijyen önlemlerinin eksik olduğu ortamlarda bu risk daha da büyüyerek, toplum sağlığı açısından hastalıkların yayılma riskini arttırabildiği gibi sağlık sistemine ek yük ve ekonomik kayıplar da getirebilmektedir (4, 5).

Dünya genelinde ve ülkemizde gerçekleştirilen kâğıt ve madeni paralar üzerindeki çalışmalar, halk sağlığı açısından büyük bir önem taşımaktadır (6, 7). Para kullanım alışkanlıkları, el hijyenine dikkat edilmemesi, öksürme ve hapşırma sırasında ellerin yanlış kullanımı, tuvalet hijyeni standartlarına uyulmaması gibi birçok faktör, sadece ülkeler arasında değil, aynı zamanda aynı ülkenin farklı bölgeleri arasında da belirgin farklılıklar gösterebilmektedir (8-11).

Kâğıt ve madeni paralar üzerinde yapılan bakteriyolojik ve parazitolojik araştırmalar, hem dünyada hem de ülkemizde önemli bir inceleme alanı olmuştur (12-14).

Mevcut literatürlerde inceleyebildiğimiz kadarıyla, ülkemizde yerli madeni paralar ile yabancı madeni paraların bakteriyolojik açıdan karşılaştırmalı olarak

değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, yoğun ticari faaliyetlerin gerçekleştiği ve çeşitli meslek gruplarının faaliyet gösterdiği bir bölge olan İstanbul'un Fatih ilçesinde yerli madeni paralar ve ulaşılabilen yabancı madeni paraların farklı meslek gruplarında bakteriyolojik yönden incelenmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Paraların Toplanması

Bu çalışma Aralık 2019 tarihinde, para alışverişinin ve yerli/yabancı turist sayısının fazla olduğu; buna bağlı olarak paranın el değiştirme hızının yüksek, parasal işlemlerin yoğun olduğu İstanbul'un Fatih ilçesinde yapıldı. Yerli ve yabancı çalışmalarda sayılara benzer şekilde çalışmada 50 adet yerli ve 50 adet yabancı olmak üzere toplam 100 adet madeni para örneği incelendi. Bu paralar toplanırken rastgele örneklem metodu uygulandı. Fatih ilçesindeki bir semt pazarından ve çevresindeki farklı satıcı gruplarından yerli madeni paralar toplandı. Bu paraların 10 adedi pazara yakın marketlerden, 20 adedi çeşitli sebze satıcılarından, 10 adedi tekstil ürünü satıcılarından ve 10 adedi farklı balıkçılardan temin edildi. Yabancı madeni paralar ise Fatih ilçesinde faaliyet gösteren çeşitli döviz bürolarından elde edildi. Toplamda 3 farklı döviz bürosundan, 3 farklı madeni para birimi (ABD doları, Euro ve ilgili süre zarfında Fatih bölgesinde dolaşımda fazla olduğu görülen madeni para olarak Ürdün Dinarı) toplanarak analiz edilmiştir.

Mikroorganizmaların İdentifikasyonu

Paraların her biri direkt satıcının/dövizcinin eli aracılığıyla içinde 20 mL sıvı besiyeri (Brain Heart Infusion Broth) (Biolab EcoBio®, Budapest, Macaristan) bulunan 50 mL'lik propilen falkon tüpüne bırakıldı. Falkonlar vakit kaybedilmeden normal oda ısısında çalışmanın yapılacağı İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na ulaştırıldı. Mikrobiyolojik analizin yapılacağı örnekler falkonlar içerisinde laboratuvara ulaştırıldıktan sonra hiçbir işlem uygulanmadan oda ısısında 24 saat bekletildi. İçlerinde para örnekleri bulunan falkon tüpler sırasıyla vortekslendi. Herbir örnek sıvısından 100'er µL örnek alınarak bakteri üretimi için %5 koyun kanlı agar (Biolab EcoBio®, Budapest, Macaristan) ve Eosin Methylen-Blue Lactose Sucrose Agar (EMB agar) (Condlab, Madrid, İspanya) besiyerine azaltma yöntemiyle ekim yapıldı ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Bakteri üreyen paralarda bir veya birden fazla mikroorganizma türü üremiş olup, tüm üreyen türler değerlendirildi. Besiyerlerinde üreyen bakterilerin mikroskopik değerlendirmesi Gram boyama yöntemi ile yapıldı. Mikroorganizmalar koloni morfolojileri ve Gram boyanma özelliklerine göre de klasik yöntemlerle tanımlandı.

Koyun kanlı agar ve EMB agarda meydana gelen üremeler 24 saat sonra incelendi. EMB agarda gelişen koloniler Gram negatif olarak değerlendirildi ve ileri tanımlama amacıyla biyokimyasal testler için Triple Sugar Iron (TSI) Agar

(Biolab EcoBio®, Budapest, Macaristan), Glikoz Agar (Biolab EcoBio®, Budapest, Macaristan), Simmon's Sitrat Agar (Biolab EcoBio®, Budapest, Macaristan) ve Motility, Indole, Ornithine (MIO) Medium (Hardy Diagnostics, Santa Maria, ABD) besiyerlerine ekim yapıldı. EMB besiyerinden farklı olarak koyun kanlı agarda üreyen koloniler ise DNaz Agar (Oxoid, Basingstoke, Hants, İngiltere) besiyerine ekildi ve katalaz ile oksidaz testleri uygulandı.

Gram negatif bakterilerin tanımlaması, gerçekleştirilen biyokimyasal testler temel alınarak yapıldı. Gram pozitif bakteriler ise DNaz besiyerindeki üreme durumlarına, katalaz ve oksidaz testlerinin sonuçlarına göre değerlendirildi.

İstatistiksel analizler

Veriler SPSS for WINDOWS istatistik yazılımı (versiyon 11.0; SPSS Inc, Chicago) kullanılarak doğrulandı ve analiz edildi. Sonuçlar tüm değişkenler için frekans (%) olarak sunuldu. Kategorize edilen gruplar ile bakteriyel kontaminasyon arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için ki-kare testi kullanıldı.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 29.11.2024 tarihinde 199 sayılı 2024/140 dosya numarası ile etik yönden uygun bulunmuştur.

BULGULAR

Analizler sonucunda, yerli madeni paralarda bakteriyel kontaminasyon oranı %86 olarak belirlenirken, yabancı madeni paralarda bu oran %74 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada, farklı meslek gruplarından toplanan yerli madeni paralarda ve üç farklı ülkeye ait yabancı madeni paralarda bakteri üreme durumu incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Bakteri üreyen paralarda bir veya birden fazla mikroorganizma türü üremiş olup, tüm üreyen türler değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Meslek gruplarına göre bakteri üreyen Türk madeni para örnek sayısı ve bakteri üreyen yabancı madeni para örnek sayısı

Yerli Paranın Toplandığı Esnaf ve Yabancı Paranın Türü	Toplanan Para Sayısı	Üreme Olan Para Sayısı ve Oranı
Market	10	7 (%70)
Sebzeci	20	19 (%95)
Tekstilci	10	7 (%70)
Balıkçı	10	10 (%100)
Toplam	50	43 (%86)
*ABD Doları	10	4 (%40)
*Euro	30	26 (%86,6)
*Ürdün Dinarı	10	7 (%70)
Toplam	50	37 (%74)

*Yabancı paralar sadece döviz bürolarından temin edilmiştir

Yapılan analizler sonucunda, yerli madeni paraların 27'sinde (%39,1) non-fermentatif gram negatif basiller, 15'inde

(%21,7) *Bacillus* spp., 12'sinde (%17,4) *Klebsiella* spp., 5'inde (%7,2) koagülaz negatif stafilocoklar (KNS), 5'inde (%7,2) *Enterobacter* spp., 2'sinde (%2,9) *Pseudomonas* spp., 2'sinde (%2,9) *Escherichia coli* ve 1'inde (%1,4) *Candida* türü mayalar tespit edilmiştir (Tablo 2).

Yerli madeni paralarda izole edilen bakterilerin farklı esnaf gruplarına göre dağılımı da Tablo 2'de detaylandırılmıştır. Yabancı madeni paralar üzerinde yapılan analizlerde, non-fermentatif gram negatif basiller 22 örnekte (%52,4), *Bacillus* spp. 9 örnekte (%21,4), KNS 4 örnekte (%9,5), *Klebsiella* spp. 4 örnekte (%9,5), *Enterobacter* spp. 2 örnekte (%4,8) ve *Nocardia* spp. 1 örnekte (%2,4) tespit edilmiştir (Tablo 2).

Yabancı madeni paralar üzerinde tespit edilen bakteri türlerinin farklı yabancı para türlerine göre dağılımı da Tablo 2'de detaylandırılmıştır.

Tablo 2. Para toplanan esnaf, yabancı para türü ve bunlarda üreyen bakterilerin dağılımı

Yerli Para Toplanan Esnaf ve Yabancı Paranın Türü	Bakteri Türü n (%)									Toplam
	<i>Bacillus</i> spp.	**KNS	<i>Klebsiella</i> spp.	Non-fermantatif Gram Negatif Basiller	<i>Pseudo.</i> spp.	Maya (<i>Candida</i> spp.)	<i>Enterob.</i> spp.	<i>Esch.coli</i>	<i>Nocardia</i> spp.	
Market	3 (%30)	1 (%10)	2 (%20)	4 (%40)	-	-	-	-	-	10
Sebzeci	3 (%10,3)	2 (%6,9)	6 (%20,7)	11 (%37,9)	1 (%3,4)	1 (%3,4)	4 (%13,8)	1 (%3,4)	-	29
Tekstilci	3 (%27,3)	-	2 (%18,2)	6 (%54,5)	-	-	-	-	-	11
Balıkçı	6 (%31,6)	2 (%10,5)	2 (%10,5)	6 (%31,6)	1 (%5,3)	-	1 (%5,3)	1 (%5,3)	-	19
Toplam	15 (%21,7)	5 (%7,2)	12 (%17,4)	27 (%39,1)	2 (%2,9)	1 (%1,4)	5 (%7,2)	2 (%2,9)	-	69
*ABD Doları	1 (%25)	-	-	3 (%75)	-	-	-	-	-	4
*Euro	6 (%19,4)	4 (%12,9)	4 (%12,9)	14 (%45,2)	-	-	2 (%6,5)	-	1 (%3,2)	31
*Ürdün Dinarı	2 (%28,6)	-	-	5 (%71,4)	-	-	-	-	-	7
Toplam	9 (%21,4)	4 (%9,5)	4 (%9,5)	22 (%52,4)	-	-	2 (%4,8)	-	1 (%2,4)	42

*Yabancı paralar sadece döviz bürolarından temin edilmiştir.

** Koagülaz negatif stafilocoklar

Çalışmamızda incelediğimiz yerli ve yabancı paralardaki üremelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır (p değeri: 0,6).

TARTIŞMA

Bakteriyel enfeksiyon hastalıkları, günümüzde önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiş olup, bu artışın en temel nedenlerinden biri yetersiz el hijyenidir (15). El hijyeninin sağlanması, toplum sağlığını korumada ve bulaşıcı hastalıkların yayılmasını önlemede kritik bir role sahiptir (16, 17).

Kirlenmiş yüzeylerle temas eden eller, mikroorganizmaların taşınmasına ve enfeksiyonların yayılmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, para ile temas sonrasında el hijyeninin sağlanması, toplum sağlığının korunması açısından büyük önem taşımaktadır (1, 18).

Günlük yaşamda yaygın olarak kullanılan ve sürekli el değiştiren paralar, hijyen eksikliği nedeniyle bakteri ve virüslerin toplum içinde hızla yayılmasına zemin hazırlayabilir.

Bu nedenle, tuvalet sonrası el hijyenine dikkat edilmesi ve para ile temas öncesinde ellerin yıkanması, idrar yolu enfeksiyonları, toplum kökenli pnömoni, sepsis, tekrarlayan menenjit, ölümcül akut bakteriyel miyokardit, toksik şok sendromu, cilt enfeksiyonları, solunum yolu enfeksiyonları ve yara enfeksiyonları gibi hastalıkların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (19).

Madeni paraların metal veya alaşım özellikleri nedeniyle mikroorganizmaların uzun süre yaşaması için uygun bir ortam sağlamadığı bildirilmektedir. Ancak, sürekli el değiştirilerek sirkülasyonda olmaları, hijyen eksikliği ve bazı meslek gruplarının ellerinde yüksek miktarda bakteri taşıması, madeni paralarda mikroorganizma bulunma ihtimalini artırmaktadır. Ayrıca, dış ortam koşullarına dirençli ve spor formunda bulunan bakteriler de para yüzeyinde uzun süre hayatta kalabilmektedir. Bu durum, madeni paraların halk sağlığı açısından potansiyel bir bulaş kaynağı olabileceğini göstermektedir (20).

Dünya genelinde ve ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde, kâğıt ve madeni paralar üzerinde gerçekleştirilen bakteriyolojik ve parazitolojik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Abrams and Waterman (21) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde madeni 1 dolarlar üzerine yapılan bir araştırmada, incelenen paraların %42'sinin patojen bakterilerle kontamine olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Pope, Ender (22)'in Ohio eyaletinde gerçekleştirdiği çalışmada, 1 dolarlık banknotlarda %94 oranında patojenik veya fırsatçı bakterilere rastlanmıştır.

Xu, Moore (23) tarafından İngiltere'de yapılan bir başka araştırmada ise, 17 farklı ülkenin para birimleri incelenmiş ve Ribozomal DNA yöntemiyle 25 izolat elde etmiş ve %100'ünün de Gram-pozitif bakteri izolatı olduğunu belirlemiştir. 25 izolatın 10'unun *Bacillus* spp., 7'sinin *Staphylococcus* spp. olduğunu saptamıştır.

İran'da 2013 yılında manav, market, fırın ve konfeksiyonlardan toplanan 108 kâğıt para üzerinde yapılan bir araştırmada, %8,33 oranında *Bacillus cereus*, %48,14 oranında *E.coli*, %28,7 oranında *Staphylococcus aureus*, %6,48 oranında *Yersinia enterocolitica* ve %0,92 *Salmonella* ve *Listeria monocytogenes* tespit edilmiştir (7).

2011 yılında Suudi Arabistan'da 176 kâğıt para örneği üzerinde yürütülen çalışmada, %75 oranında KNS, %25 *Klebsiella*, %19 *Pseudomonas* ve %9 oranında da *E.coli* saptanmıştır (6).

Etiyopya'da 2019 yılında gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise kâğıt paraların %41,9'unun *Bacillus* spp. ile kontamine olduğu belirlenmiştir (24).

Bangladeş'te kâğıt paralara yönelik yapılan bir araştırmada, *E.coli* kontaminasyon oranının %50 olduğu rapor edilmiştir (25). Farklı ülkelerde gerçekleştirilen bu çalışmalar, paraların yalnızca ekonomik bir değişim aracı olmanın

ötesinde, bakteri taşıyıcısı olarak da önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır.

Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar da sınırlı olup, mevcut veriler paraların bakteriyel kontaminasyon riski taşıdığını göstermektedir. Doyuk (26) tarafından pazar esnafından toplanan 50 madeni para üzerinde yapılan araştırmada, %32 oranında KNS, %38 oranında *E. coli* ve %12 oranında *Klebsiella* spp. tespit edilmiştir.

Türkiye'de kâğıt paralar üzerinde yapılan başka bir araştırmada ise, *S. aureus*, KNS, *Enterococcus* spp., Gram-negatif enterik bakteriler, fermentatif olmayan Gram-negatif bakteriler ve *Candida* spp. sırasıyla %48, %54,7, %56, %21,3, %18,7 ve %4 oranlarında bulunmuş ve ayrıca antimikrobiyal direnç analizleri de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, kâğıt paraların hem patojen mikroorganizmaların yayılmasına hem de antimikrobiyal direnç gelişimine katkıda bulunabileceğini ortaya koymaktadır (27).

Yaptığımız çalışmada ise analizler sonucunda, yerli madeni paraların %86'sının, yabancı madeni paraların ise %74'ünün bakteriyel kontaminasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Saptanan bu kontaminasyon oranlarının, uluslararası çalışmalarla ve Türkiye'de yerli madeni paralar üzerine yapılan önceki araştırmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

İnceleyebildiğimiz kadarıyla ülkemizde yabancı madeni paralar üzerine gerçekleştirilen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, araştırmamızda analiz edilen madeni paralar arasından yalnızca yerli madeni paralara ait bakteriyel kontaminasyon bulgularını, ülkemizde yapılan önceki çalışmalarla kıyaslama imkânı bulduk. İncelediğimiz yerli madeni paraların %39,1'inde non-fermentatif gram negatif basiller, %21,7'sinde *Bacillus* spp., %17,4'ünde *Klebsiella* spp., %7,2'sinde KNS, %7,2'sinde *Enterobacter* spp., %2,9'unda *Pseudomonas* spp., %2,9'unda *Escherichia coli* ve %1,4'ünde *Candida* türü mayalar üremiştir. Elde edilen bulgular, hem ülkemizde yerli madeni paralarla yapılan çalışmalarla hem de farklı ülkelerde madeni paralar üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarla uyumlu sonuçlar göstermektedir.

Yabancı madeni paralarda sırasıyla; non-fermentatif gram negatif basiller %52,4, *Bacillus* spp. %21,4, KNS %9,5, *Klebsiella* spp. %9,5, *Enterobacter* spp. %4,8 ve *Nocardia* spp. %2,4 oranında ürediği belirlendi. Toplanan 50 adet yabancı madeni paranın 37'sinde üreme olup, bir madeni parada bir veya birden fazla üreme olması sebebiyle toplam 42 üreme olduğu görülmüştür. Bu üremelerin 4'ünün *Bacillus* spp. (%25) ve non-fermentatif gram negatif basil (%75) olmak üzere ABD dolarından ürediği, 7'sinin ise yine *Bacillus* spp. (%28,6) ve non-fermentatif gram negatif basil (%71,4) olmak üzere Ürdün dinarından ürediği görülmüştür. Üremelerin 31'inin ise *Bacillus* spp. (%19,4), KNS (%12,9), *Klebsiella* spp. (%12,9), non-fermantatif gram negatif basiller (%45,2), *Enterobacter* spp. (%6,5) ve *Nocardia* spp. (%3,2) olmak üzere Euro'dan ürediği görülmüştür. Bu durum Euro'da ABD doları ve Ürdün

dinarına göre daha fazla ve bakteri türü açısından daha çeşitli üreme olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızda, hem yerli hem de yabancı madeni paralarda en yüksek oranda tespit edilen bakteri türü non-fermentatif gram negatif basiller olmuştur. Yerli madeni paralardan farklı olarak, yabancı madeni paralarda %2,4 oranında *Nocardia* spp. bulunurken, yerli madeni paralarda tespit edilen *Pseudomonas* spp. (%2,9), *E. coli* (%2,9) ve maya cinsi mikroorganizmalar (%1,4) yabancı madeni paralarda saptanmamıştır.

Çalışmada yerli ve yabancı paralarda üreme oranları yukarıda ifade edildiği şekilde belirlenmiş olmasına rağmen yerli ve yabancı paralar arasında üreme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır (p değeri: 0,6).

Balıkçı (%100), sebze (%95), market (%70) ve tekstilci (%70) esnaf gruplarından topladığımız yerli madeni paralarda, özellikle balıkçı ve sebze esnaflarında daha yüksek oranda bakteri kontaminasyonu tespit edilmiştir. Bu durumu, bu meslek gruplarında hijyenik ortamın sağlanamaması ve el hijyeninin düzenli olarak sürdürülememesi ile ilişkilendirmektedir.

Araştırmada sadece madeni paraların çalışılmış olması, kağıt paraların çalışılmaması, sadece bakteriyolojik ve fungal inceleme yapılmış olup, viral ve parazitolojik inceleme yapılmaması, çalışmanın kısıtlılığıdır.

Araştırmamızın, ulusal ve uluslararası bilimsel literatüre katkı sunacağını ve gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalara temel oluşturacağını öngörmekteyiz. Aynı zamanda, elde edilen verilerin toplum sağlığı farkındalığını artıracak ve el hijyenine yönelik daha etkili tedbirler alınmasını teşvik edeceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda, ülke genelinde farklı bölgelerde ve çeşitli sektörlerde daha kapsamlı araştırmaların yapılması büyük önem taşımaktadır.

Yapılacak ileri düzey araştırmalar, farklı yüzeylerde bakteri varlığını analiz ederek, hijyenin korunması için daha etkili yöntemlerin belirlenmesine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle, kağıt paralar ve bozuk paralarla ilgili olarak çeşitli bölgelerde ve meslek gruplarında daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada İstanbul'un Fatih ilçesindeki yerli ve yabancı madeni paralar üzerinde bakteriyel kontaminasyon oranları değerlendirilmiştir ve el hijyeninin halk sağlığı açısından kritik öneme sahip olduğu bir kez daha vurgulanmıştır. Yerli madeni paralarda %86, yabancı madeni paralarda ise %74 oranında bakteriyel kontaminasyon tespit edilmiştir. Özellikle hijyenin sağlanmasının zor olduğu meslek gruplarında, bakteri yükünün daha fazla olduğu görülmüştür. Yerli ve yabancı madeni paralarda en yaygın bakteri türü non-fermentatif gram negatif basiller olmuştur. Yerli madeni paralardan

farklı olarak, yabancı madeni paralarda *Nocardia* spp. saptanırken, yerli madeni paralarda tespit edilen *Pseudomonas* spp., *E. coli* ve maya cinsi mikroorganizmalar yabancı madeni paralarda saptanmamıştır. Bu bulgular, paraların mikrobiyal bulaş kaynağı olabileceğini ve toplum sağlığını doğrudan etkileyebileceğini göstermektedir. Özellikle para ile sık temas eden meslek gruplarında el hijyeninin sağlanması, bulaşıcı hastalıkların yayılımını önlemek için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, kağıt paralar ve bozuk paralarla ilgili olarak farklı bölgelerde, farklı meslek gruplarında, daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Etik Beyanlar:

Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 29.11.2024 - Onay No:199 onaylanmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı:

Yazarların beyan edecekleri çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek:

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TYL-2019-34170 proje kodu ile desteklenmiştir.

Yazar Katkıları:

Konsept: Vİ, SE, SA. Tasarım: Vİ, SE, SA. Veri Toplama veya İşleme: Vİ, ED, SE. Analiz veya Yorum: Vİ, ED, NG, BSK, SE. Literatür Taraması: Vİ, ED, SE, SA. Yazma: Vİ, ED, SE, SA.

KAYNAKLAR

1. Alemu A. Microbial Contamination of Currency Notes and Coins in Circulation: A Potential Public Health Hazard. *Biomedicine and Biotechnology*. 2014;2(3):46-53.
2. Yar DD. Bacterial Contaminants and Antibigram of Ghana Paper Currency Notes in Circulation and Their Associated Health Risks in Asante-Mampong, Ghana. *International Journal of Microbiology*. 2020;1(8):8833757.
3. Kramer A, Assadian O. Survival of Microorganisms on Inanimate Surfaces. In: Borkow G, (eds). *Use of Biocidal Surfaces for Reduction of Healthcare Acquired Infections*. Cham: Springer International Publishing; 2014. p. 7-26.
4. Pittet D, Allegranzi B, Storr J. The WHO Clean Care is Safer Care programme: field-testing to enhance sustainability and spread of hand hygiene improvements. *J Infect Public Health*. 2008;1(1):4-10.
5. Aiello AE, Coulborn RM, Perez V, Larson EL. Effect of hand hygiene on infectious disease risk in the community setting: a meta-analysis. *Am J Public Health*. 2008;98(8):1372-81.
6. Al-Ghamdi AK, Abdelmalek SM, Bamaga MS, Azhar EI, Wakid MH, Alsaied Z. Bacterial contamination of Saudi "one" Riyal paper notes. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2011;42(3):711-6.
7. Moosavy MH, Shavisi N, Warriner K, Mostafavi E. Bacterial Contamination of Iranian Paper Currency. *Iran J Public Health*. 2013;42(9):1067-70.
8. Coşkun E, Özceylan D. Türkiye'deki illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri ve afetlerden sosyal ve ekonomik zarar görülebilirlikleri arasındaki ilişki. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 2012;41(1):31-46.
9. Erden Özsoy C. Küreselleşme Sürecinde Dış Ticarete Kültür Farklılıklarının Yönetimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2018;10(2):37-50.
10. Alabbasy AJ. A literature review on microbial contamination of paper currency. *IJEC*. 2019;18:22.
11. Agarwal G, Ingle NA, Kaur N, Ingle E, Charania Z. Assessment of microbial contamination of Indian currency notes in Mathura City, India: a cross-sectional study. *Journal of Advanced Oral Research*. 2015;6(3):43-8.
12. Ayandele A, Ayandele S. Prevalence and antimicrobial resistance pattern of microorganisms isolated from Naira notes in Ogbomoso North, Nigeria. *Journal of research in Biology*. 2011;1(8):587-93.
13. Neel R. Multidrug resistance of isolates of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in paper currency notes from restaurants and hotels in Lusaka in Zambia. *Int J Pharm Sci*. 2012;5(1):363-6.
14. Firoozeh F, Dadgostar E, Akbari H, Zibaei M, Sadjadian SMS, Moshtaghi MM, et al. Bacterial contamination of Iranian paper currency and their antibiotic resistance patterns. *Int J Enteric Pathog*. 2017;5(4):106-10.
15. Angelakis E, Azhar EI, Bibi F, Yasir M, Al-Ghamdi AK, Ashshi AM, et al. Paper Money and Coins as Potential Vectors of Transmissible Disease. *Future Microbiology*. 2014;9(2):249-61.
16. Jatrana S, Hasan MM, Mamun AA, Fatima Y. Global Variation in Hand Hygiene Practices Among Adolescents: The Role of Family and School-Level Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021; 18(9).
17. Kim J, Yu SN, Jeong YS, Kim JH, Jeon MH, Kim T, et al. Hand hygiene knowledge, attitude, barriers and improvement measures among healthcare workers in the Republic of Korea: a cross-sectional survey exploring interprofessional differences. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2023;12(1):93.
18. Vriesekoop F, Russell C, Alvarez-Mayorga B, Aidoo K, Yuan Q, Scannell A, et al. Dirty money: an investigation into the hygiene status of some of the world's currencies as obtained from food outlets. *Foodborne Pathog Dis*. 2010;7(12):1497-502.
19. Taiwade P, Kayal T, Gedam D, Meshram P, Bhise S. Assessment of bacteriological contamination in coin currency in circulation. *Indian Journal of Microbiology Research*. 2024;11(4).
20. Maritz JM, Sullivan SA, Prill RJ, Aksoy E, Scheid P, Carlton JM. Filthy lucre: A metagenomic pilot study of microbes found on circulating currency in New York City. *PLOS ONE*. 2017;12(4):e0175527.
21. Abrams BL, Waterman NG. Dirty money. *Jama*. 1972;219(9):1202-3.
22. Pope TW, Ender PT, Woelk WK, Koroscil MA, Koroscil TM. Bacterial contamination of paper currency. *South Med J*. 2002;95(12):1408-10.
23. Xu J, Moore JE, Millar BC. Ribosomal DNA (rDNA) identification of the culturable bacterial flora on monetary coinage from 17 currencies. *J Environ Health*. 2005;67(7):51-5.
24. Alemayehu H, Ashenafi M. Microbial load of Ethiopian currency notes collected from various sources. *Int J Adv Res Biol Sci*. 2019;6(4):119-26.
25. Rahman SMR, Uddin MN, Nain Z, Karim MM. Screening for microbial load and antibiotic resistance pattern in *Escherichia coli* isolated from paper currency circulating in Kushtia, Bangladesh. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2019;7(4):1161-5.

26. Doyuk SA. Madeni paraların bakteriyolojik incelenmesi ve sonuçlarının halk sağlığı açısından değerlendirilmesi [Yüksek Lisans]: Dumlupınar Üniversitesi; 2007.
27. Demirci M, Celepler Y, Dincer S, Yildirim I, Çiğrikci HU, Kalyenci N, et al. Should we leave the paper currency? A microbiological examination. Rev Esp Quimioter. 2020;33(2):94-102.