

Otomatik Para Makinelerinin Bakteriyel ve Fungal Kontaminasyonu

Bacterial and Fungal Contamination of Automated Teller Machine

Ali Türk¹, Ashok Paudel¹, Burak Şimşek¹, İsmail Selvi¹, Mehmet Sertçelik¹, İştah Dolapçı²

¹ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 4 Öğrencileri

² Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji ABD Öğretim Üyesi

Amaç: Bu çalışmada otomatik para makinelerinin bakteriyel ve fungal bulaşta alabilecekları rol araştırılmış ve bu makinelerin hastane içi ya da dışında olması ve sakin ya da yoğun zamanlarda kullanılmasının kontaminasyon açısından fark yaratıp yaratmadığının incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma Kasım 2008 - Mart 2009 süresinde Ankara'nın merkezi semtleri olan Sıhhiye ve Kızılay'daki otomatik para makineleri üzerinde yapılmıştır. Hastane yerleşkesi içi ve dışında 20'şer otomatik para makinesinden yoğunluğun etkisini incelemek için hafta içi ve sonu birer örnek alınmış, toplam 80 örnekle çalışılmıştır. Örnekler aynı gün kanlı agar, Sabouraud Dekstrose Agar (SDA) ve Eozin Methilene Blue (EMB) agara ekilip bakteri ve mantar üremeleri gözlenmiştir. Oluşan koloniler izole ve identifiye edilmiştir. İstatistiksel test olarak Ki-kare, Wilcoxon, Mann-Whitney U testleri kullanılmış, Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Bulgular: Alınan 80 örnekten 78'inde üreme gözlenmiştir. Üreyen mikroorganizmalar arasında *Micrococcus* spp, Koagülaz Negatif Stafilokok (KNS), Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), Metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* (MSSA), *Streptococcus pneumoniae*, diğer *Streptococcus* spp, *Neisseria* spp, Gram pozitif basiller, Gram pozitif sporlu basiller, Gram negatif enterik basiller, nonfermenter Gram negatif basiller; maya ve küf mantarları yer almaktadır. Üreyen koloni çeşidi sayısı açısından otomatik para makinesinin hastane içinde ve dışında olması ile, yoğun ve sakin günlerde örnek alınması arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,0125$).

Sonuç: Otomatik para makineleri bakteri ve mantarlarla kontamine olmaktadır ve bu kontaminasyona muhtemel patojen türler de katılmaktadır. Bu nedenle otomatik para makineleri mikrobiyal bulaşta rol alabilirler ve halk sağlığı açısından önem arz ederler. Otomatik para makinelerinin düzenli olarak temizlenmesi ve kişisel el hijyeni olası bulaşlardan korunmada önemlidir.

Anahtar Sözcükler: *Otomatik Para Makinesi, Mikrobiyal Kontaminasyon, Hastane, Yoğunluk, El Bulaşı*

Aim: In this study, the role the automated teller machines play in bacterial and fungal contamination is investigated and it was aimed to investigate whether there is a difference between the automated teller machines in the hospital campus and out of the hospital campus and the automated teller machines used more frequently and hardly.

Material& Methods: The study was made on the automated teller machines in Sıhhiye and Kızılay, which are the central parts of Ankara, from November 2008 to March 2009. Both inside and outside of the hospital campus, 20 automated teller machines were chosen and swabbed in a weekday and at the weekend to investigate the effect of the frequency of use so totally 80 automated teller machines were swabbed. In the same day, the samples were inoculated on the blood agar, Sabouraud's Dextrose Agar (SDA) and Eosin Methylene Blue (EMB) agar and the colonization of bacteria and fungi was observed. The colonies that had seen on the Petri dishes were isolated and identified. Chi-square, Mann-Whitney U and Wilcoxon tests were used as the statistical tests and Bonferroni correction was made.

Results: Seventy-eight out of 80 samples were colonized. Colonized microorganisms are *Micrococcus* spp, Coagulase Negative Staphylococci, Methicilline-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Methicilline-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA), *Streptococcus pneumoniae*, and other *Streptococcus* spp, *Neisseria* spp, Gram positive rods, Gram positive spore forming rods, Gram negative enteric rods, non-fermentative Gram negative rods; yeast and mould species. There was no significantly difference in the number of microorganism types between the automated teller machines in the hospital campus and out of the campus also the ones used more frequently and hardly ($p>0,0125$).

Conclusion: Automated teller machines are contaminated by bacteria and fungi and so are the potentially pathogen species. Therefore the automated teller machines can play a role in spread of microorganisms and are important to public health. For prevention from the possible contagion, cleaning the automated teller machines regularly and personal hand hygiene are important.

Key Words : *Automated Teller Machine, Microbial Contamination, Hospital, Densely-Used, Hand Contamination*

Başvuru tarihi: 17.08.2009 • Kabul tarihi: 08.01.2010

İletişim

Burak Şimşek
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi 4.Dönem Öğrencisi
Gsm : 0 535 799 38 36
E-posta Adresi : bubuu-f@hotmail.com

Ticari işlerimiz, ödemelerimiz, tahsilatlarımız, havaletlerimiz ve daha pek çok işlerimizi hızlı bir şekilde yürüttüğümüz otomatik para makineleri ortak kullanım alanlarımızda önemli bir yer tutmaktadır. Otomatik para makinelerinin el ile temastan dolayı, cilt flora bakterileri ile kontaminasyona açık oldukları aşikardır. Bunun yanı sıra patojen bakteriler ile de kirlenerek çok çeşitli enfeksiyonların yayılmasında rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Hastane enfeksiyonlarının yayılması üzerine yapılan çalışmalarda telefonlar, bilgisayarlar, kapı kolları gibi yüzeylerin; el kurutma makinelerinden üflenen havanın önemi üzerinde durulmaktadır. Bu noktadan yola çıkarak, hastane içi ve dışında yerleştirilen otomatik para makinelerinden izole edilen mikroorganizma türlerinin farklı olabileceği düşünülmüş ve hastane kaynaklı enfeksiyonlarda otomatik para makinelerinin belirgin etkisinin olup olmadığı üzerine çeşitli araştırmaların yapılması gerektiği ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada otomatik para makinesi yüzeylerinin bakteriyel ve fungal kontaminasyonunun değerlendirilmesi ve bu kontaminasyonun otomatik para makinelerinin kullanım yoğunluğuyla ve hastane yerleşkesi içinde olup olmamasıyla bir ilişkisinin bulunup bulunmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu araştırma Kasım 2008 - Mart 2009 tarihleri arasında Ankara'nın merkezi semtleri olan Sıhhiye ve Kızılay'daki otomatik para makineleri üzerinde yapılmıştır. Otomatik para makineleri rastgele seçilerek steril buyyon emdirilmiş eküvyonlar ile tuşlarından ve dokunmatik ekranları olanların ekranlarından sürüntü örnekleri alınmış, Stuart taşıyıcı besiyerlerine yerleştirilen eküvyonlar 3-6 saat içinde Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarına ulaştırılmıştır. Bu semtlerdeki çeşitli hastanelerin içinde yer alan 20 ve hastane dışında yer alan 20 otomatik para makinesinden, yoğunluğun etkisini gözleyebilmek için biri hafta içi, diğeri hafta sonu alınan 2'şer ör-

nek olmak üzere, toplam 80 örnek ile çalışılmıştır. Hastane yerleşkesi içinde bulunan otomatik para makinelerinin hafta içi, diğer makinelerin hafta sonu daha yoğun kullanıldığı gözlenmiştir. Yoğunluk sınıflaması bu durum göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Örneklerin, laboratuvara ulaşır ulaşmaz, kanlı agar, Sabouraud Dekstrose Agar (SDA) ve Eozin Methilene Blue (EMB) agara ekimleri yapılarak, kanlı agar ve EMB besiyerleri 37°C'de 24 saat, SDA ise 30°C'de bir hafta süre ile inkübe edilmiştir. Üreyen mikroorganizmaların tanımlanması; koloni özellikleri, Gram boyamadaki morfolojik görünüşleri, katalaz, koagülaz ve oksidaz testleri, basitrasin ve optokin duyarlılıkları ve biyokimyasal testler kullanılarak konvansiyonel mikrobiyolojik yöntemlerle yapılmıştır (1).

İstatistiksel değerlendirme: Yoğunluğun kontaminasyon üzerine etkisinin değerlendirilmesi için Wilcoxon testi, otomatik para makinelerinin hastane yerleşkesi içinde veya dışında olmasının kontaminasyon üzerindeki etkisinin izlenmesi için de Mann Whitney U ile testi kullanılmıştır.

Hastane içinde ve dışında yoğunluğun, yoğun ve sakin günlerde ise hastane içinde ve dışındaki otomatik para makinelerinin üreyen koloni çeşidi sayı-

sı açısından farkı ayrı ayrı test edilmiştir. Bu nedenle Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Bu düzeltme sonucunda p değerinin 0,0125'in altında olmasının anlamlı olarak kabul edileceği ortaya konmuştur.

Bulgular

Çalışmada 40 otomatik para makinesinden (20'si hastane yerleşkesi içinde, 20'si hastane yerleşkesi dışında) biri hafta içi biri hafta sonu olmak üzere toplam 80 örnek alınmıştır. Alınan 80 örnekten 78'inde üreme gözlenmiştir. Üreyen mikroorganizmalar arasında *Micrococcus spp.*, Koagülaz Negatif Stafillokoklar (KNS), Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), Metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* (MSSA), *Streptococcus pneumoniae*, diğer *Streptococcus spp.*, *Neisseria spp.*, Gram pozitif basiller, Gram pozitif sporlu basiller, Gram negatif enterik basiller, nonfermenter Gram negatif basiller; maya ve küf mantarları yer almaktadır.

Tablo 1'de mikroorganizmaların üredikleri otomatik para makinelerinin hastane içi ya da dışında bulunmasına göre toplam 80 örnekte üreyen mikroorganizma cinsleri verilmiştir.

Tablo 1: İzole edilen mikroorganizmaların hastane yerleşkesi içindeki, dışındaki ve toplamdaki otomatik para makinelerine dağılımları.

Mikroorganizma	Hastane otomatik para makineleri		Hastane dışı otomatik para makineleri		TOPLAM	
	(n:40)	%	(n:40)	%	(n:80)	%
<i>Micrococcus spp.</i>	30	75,00	27	67,50	57	71,25
KNS	20	50,00	28	70,00	48	60,00
MRSA	-	-	1	2,50	1	1,25
MSSA	-	-	3	7,50	3	3,75
<i>Streptococcus spp.</i>	9	22,50	12	30,00	21	26,25
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-	1	2,50	1	1,25
Gram pozitif basil	12	30,00	15	37,50	27	33,75
Gram pozitif sporlu basil	10	25,00	10	25,00	20	25,00
Gram pozitif difteroid basil	-	-	8	20,00	8	10,00
Gram negatif enterik basil	3	7,50	4	10,00	7	8,75
Non fermenter Gram negatif basil	5	12,50	7	17,50	12	15,00
<i>Neisseria spp.</i>	9	22,50	6	15,00	15	18,75
Maya	27	67,50	33	82,50	60	75,00
Küf	3	7,50	2	5,00	5	6,25

KNS: Koagülaz Negatif Stafillokoklar

MRSA: Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*

MSSA: Metisilin duyarlı *Staphylococcus aureus*

Tablo 2: Her bir mikroorganizmanın hastane içi ve dışındaki otomatik para makinelerinde üreme sayısı ve dağılım yüzdeleri.

Mikroorganizma	Hastane içi		Hastane dışı		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
<i>Micrococcus spp.</i>	30	52,63	27	47,37	57	100,00
KNS	20	41,67	28	58,33	48	100,00
MRSA		-	1	100,00	1	100,00
MSSA		-	3	100,00	3	100,00
<i>Streptococcus spp.</i>	9	42,86	12	57,14	21	100,00
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		-	1	100,00	1	100,00
Gram pozitif basil	12	44,44	15	55,56	27	100,00
Gram pozitif sporlu basil	10	50,00	10	50,00	20	100,00
Gram pozitif difteroid basil		-	8	100,00	8	100,00
Gram negatif enterik basil	3	42,86	4	57,14	7	100,00
Non fermenter Gram negatif basil	5	41,67	7	58,33	12	100,00
<i>Neisseria spp.</i>	9	60,00	6	40,00	15	100,00
Maya	27	45,00	33	55,00	60	100,00
Küf	3	60,00	2	40,00	5	100,00
TOPLAM	128	44,91	157	55,09	285	100,00

KNS: Koagülaz Negatif Stafilokoklar

MRSA: Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*MSSA: Metisilin duyarlı *Staphylococcus aureus***Tablo 3:** Mikroorganizmaların otomatik para makinelerinin sakin ve yoğun zamanlarına dağılım oranları.

Mikroorganizma	Yoğun		Sakin	
	n:40	%	n:40	%
<i>Micrococcus spp.</i>	30	75,00	27	67,50
KNS	26	65,00	22	55,00
MRSA	1	2,50	-	-
MSSA	1	2,50	2	5,00
<i>Streptococcus spp.</i>	15	37,50	6	15,00
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-	1	2,50
Gram pozitif basil	12	30,00	15	37,50
Gram pozitif sporlu basil	9	22,50	11	27,50
Gram pozitif difteroid basil	4	10,00	4	10,00
Gram negatif enterik basil	4	10,00	3	7,50
Non fermenter Gram negatif basil	4	10,00	8	20,00
<i>Neisseria spp.</i>	6	15,00	9	22,50
Maya	30	75,00	30	75,00
Küf	3	7,50	2	5,00
TOPLAM	145		140	

KNS: Koagülaz Negatif Stafilokoklar

MRSA: Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*MSSA: Metisilin duyarlı *Staphylococcus aureus***Tablo 4:** Mikroorganizmaların otomatik para makinelerinin yoğun ve sakin zamanlarında üreme sayısı ve dağılım yüzdeleri.

Mikroorganizma	Yoğun		Sakin	
	Sayı	%	Sayı	%
<i>Micrococcus spp.</i>	30	52,63	27	47,37
KNS	26	54,17	22	45,83
MRSA	1	100,00	-	-
MSSA	1	33,33	2	66,67
<i>Streptococcus spp.</i>	15	71,43	6	28,57
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-	1	100,00
Gram pozitif basil	12	44,44	15	55,56
Gram pozitif sporlu basil	9	45,00	11	55,00
Gram pozitif difteroid basil	4	50,00	4	50,00
Gram negatif enterik basil	4	57,14	3	42,86
Non fermenter Gram negatif basil	4	33,33	8	66,67
<i>Neisseria spp.</i>	6	40,00	9	60,00
Maya	30	50,00	30	50,00
Küf	3	60,00	2	40,00
TOPLAM	145	50,88	140	49,12

KNS: Koagülaz Negatif Stafilokoklar

MRSA: Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*MSSA: Metisilin duyarlı *Staphylococcus aureus*

Tablo 2'de ise izole edilen mikroorganizmaların her birinin hastane içi ve dışı yerleşimli otomatik para makinelerine dağılım yüzdeleri verilmiştir.

Mikroorganizmaların otomatik para makinelerinin yoğunluğuna göre dağılımı tablo 3'te verilmiştir.

Her bir mikroorganizmanın yoğun ve sakin zamanlarda otomatik para makinelerinde üreme sayısı ve dağılım yüzdeleri tablo 4'te verilmiştir.

Otomatik para makinelerinde yoğun ve sakin zamanlarda üreyen mikroorganizmaların sayıları istatistiksel karşılaştırma yapılmasına yetecek miktarda olmadığından istatistiksel değer verilememiş, ancak üreyen mikroorganizma cinslerinin dağılımında belirgin bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 5'de izole edilen mikroorganizma çeşidi sayısının hastane içi, hastane dışı yerleşimli otomatik para makineleri ve toplamdaki dağılımı ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 6'da izole edilen koloni çeşidi sayısının sakin ve yoğun zamanlardaki dağılımı ve yüzdeleri verilmiştir.

Hastane içinde bulunan otomatik para makineleri arasında kullanım yoğunluğunun etkisini araştırmak için yapılan çalışmada anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,39$). Bu da bize hastane yerleşkesi içindeki otomatik

Tablo 5. Mikroorganizma çeşidi sayısının hastane içi, hastane dışı yerleşimli otomatik para makineleri ve toplamdaki dağılımı ve yüzdeleri.

Mikroorganizma çeşidi sayısı	Hastane içi		Hastane dışı		TOPLAM	
	n:40	%	n:40	%	n:80	%
0	2	5,00	-	-	2	2,50
1	4	10,00	1	2,50	5	6,25
2	5	12,50	3	7,50	8	10,00
3	7	17,50	11	27,50	18	22,50
4	17	42,50	15	37,50	32	40,00
5	5	12,50	5	12,50	10	12,50
6	-	-	1	2,50	1	1,25
7	-	-	3	7,50	3	3,75
8	-	-	1	2,50	1	1,25

Tablo 6. Mikroorganizma çeşidi sayısının otomatik para makinelerinin sakin ve yoğun zamanlarındaki dağılımı ve yüzdeleri.

Mikroorganizma çeşidi sayısı	Yoğun kullanım dönemi		Sakin kullanım dönemi	
	n:40	%	n:40	%
0	1	2,50	1	2,50
1	2	5,00	3	7,50
2	4	10,00	4	10,00
3	6	15,00	12	30,00
4	19	47,50	13	52,50
5	6	15,00	4	10,00
6	1	2,50	-	-
7	1	2,50	2	5,00
8	-	-	1	2,50

para makineleri söz konusu olduğunda kullanım yoğunluğunun kontaminasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Hastane yerleşkesi dışındaki otomatik para makinelerinde kullanım yoğunluğunun etkisini incelediğimizde de anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır ($p=0,98$). Bu da bize hastane yerleşkesi dışında bulunan otomatik para makinelerinde kullanım yoğunluğunun kontaminasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Otomatik para makinesinin hastane yerleşkesi içinde veya dışında olmasının etkisini incelediğimizde ise hem yoğun kullanılan günlerde alınan örneklerle hem de daha sakin kullanılan günlerde alınan örnekler arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır ($p=0,20$). Bu da bize otomatik para makinesinin hastane yerleşkesi içinde veya dışında olmasının makinelerdeki kontaminasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Tartışma

Modern çağın avantajlarından biri olarak elektronik sistemlerin hayatımıza girmesiyle birlikte birçok bankacılık işlemi de bilgisayar ortamında yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde her banka şubesinin önünde birer adet bulunan otomatik para makineleri sundukları pek çok avantaj ile artık günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası durumuna gelmiştir. Her gün yüzlerce kişinin elleri ile temas eden otomatik para makineleri birçok mikroorganizmanın çapraz kontaminasyonuna aracılık etmektedir. Ellerimiz üzerinde taşıdıkları normal flora bakterilerinin yanı sıra pek çok bakteri (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* gibi) ve virüsün (influenza virüsü, rhinovirus gibi) bulaşında etkin bir role sahiptir. Dolayısıyla eller ile temas eden ve mikroorganizma bulaşına yol açan çeşitli çevresel yüzeyler ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (2, - 4). Temel ve arka-

daşlarının (5) bir ilköğretim okulunda yaptıkları çalışmada lavabo musluğundan, kabin musluğundan, kapı kolundan, kantindeki ve öğretmenler odasındaki musluklar ile umumi telefonun ahizesinden alınan örneklerde çoğunlukla *E.coli* ürediği gösterilmiştir. Bu sorunun çözümü için doğru tuvalet eğitiminin yanı sıra el yıkama alışkanlığının kazandırılması, tuvaletlere sabun ve tuvalet kağıdı konulması önerilmiştir. Ramesh ve arkadaşları (6) hastane çalışanlarının cep telefonu kullanımıyla ilişkili olan çalışmalarında, cep telefonlarının yüzeylerinde *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella spp* gibi çok çeşitli mikroorganizmaların ürediğini göstermişler ve sadece günlük telefon temizliği ile kontaminasyonun azaltılabildiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalarda eller ile temas eden yüzeylerin önemi- ne dikkat çekmektedir.

Bu düşünceden hareketle, günlük hayatta çok sık yararlandığımız araçlar olan otomatik para makinelerinin mikrobiyal bulaştaki rolünü araştırmak amacıyla planladığımız çalışmamızda, hastane yerleşkesi içerisinde bulunan 20 otomatik para makinesinden hafta içi ve hafta sonu olmak üzere toplam 40 adet, aynı şekilde hastane yerleşkesi dışarısında bulunan 20 otomatik para makinesinden 40 adet olmak üzere toplam 80 adet sürüntü örneği alınmıştır. Alınan örneklerin 78'inde (%97,5) bakteri veya mantar izolasyonu yapılmış olması otomatik para makinelerinin bakteri ve mantarlara kontamine oldukları ve mikrobiyal bulaşta yerlerinin olabileceğini düşündürmüştür. Hayatımızda önemli bir kullanım alanına sahip bu makinelerin toplum sağlığı üzerine etkilerini araştıran bir çalışmaya şimdiye kadar tarafımızdan rastlanılmamış olması, bu konuda yapılacak çalışmanın önemini göstermiş ve literatüre katkı sağlayacağı öngörülmüştür. Ticari faaliyetlerin ve insan popülasyonunun daha yoğun olduğu merkez bölgelerinin daha büyük bir nüfusu içermesi nedeniyle halk sağlığı

açısından daha objektif bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlayabilecek yerler oldukları düşünülmüş, merkezde yapılacak bu çalışmanın daha değerli olacağı da göz önünde bulundurularak en merkezi semtler olduğu düşünülen Kızılay ve Sıhhiye'de bu çalışmaların yapılması kararlaştırılmıştır.

Çalışmamızda bir parametre olarak otomatik para makinelerinin hastane içi ya da dışı ortamlarda bulunmaları seçilmiştir. Doğan ve arkadaşlarının (7) yaptıkları çalışmada hastane ve hastane dışı ortamlarda kullanılan bilgisayarların klavyelerinde mikrobiyal bulaş araştırılmış ve hastane ortamından alınan örneklerde Gram negatif bakteri kolonizasyonuna rastlanırken, hastane dışından alınan örneklerde hiç Gram negatif bakteri izolasyonu yapılmamıştır. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin değişik birimlerinde bulunan sağlık personeli, hasta ve ziyaretçiler tarafından sıklıkla kullanılan kapı kolları ve musluk başlarının bakteriyel etkenler yönünden kolonizasyonunu araştırmak amacıyla yapılmış bir çalışmada *S.aureus*, KNS, *E.coli* vb. Gram negatif basillerin ürettiği ve hastane enfeksiyonlarında rol oynayabileceği vurgulanmıştır (2). Bizim çalışmamızda hastane yerleşkesi içindeki otomatik para makinelerinden aldığımız 40 örneğin 38'inde (%95) bakteri veya mantar izole edilirken, hastane yerleşkesi dışından alınan 40 örneğin hepsinde bakteri veya mantar izolasyonu yapılmıştır. İzole edilen mikroorganizmalar benzer olup, *Micrococcus spp*, KNS, *Streptococcus spp*, *Neisseria spp*, Gram pozitif basiller, Gram pozitif sporlu basiller, Gram negatif enterik basiller, nonfermenter Gram negatif basiller; maya ve küf mantarları olarak sıralanmaktadır. Hastane dışından alınan örneklerde ayrıca *S. aureus* ve *Streptococcus pneumoniae* varlığı da gösterilmiştir. Bu bakteriler normal florada bulunabilen bakteriler ol-

makla birlikte, uygun koşullar altında ve immün sistemi baskılanmış kişilerde hastalıklara sebep olabilmeleri nedeniyle potansiyel patojen olarak kabul edilmektedirler. İzole edilen bakteriler arasında yer alan MRSA otomatik para makineleri ile olabilecek bulaşın ciddiyetini göstermektedir. *Streptococcus pneumoniae* izolasyonu solunum yolu sekresyonlarıyla bulaşın göstergesi olarak düşünülmüştür. Ayrıca Gram negatif enterik basillerin izole edilmesi de fekal kontaminasyona işaret etmekte ve ellerin yıkanmasının önemini göstermektedir. Sonuçlarımız hastane yerleşkesi içindeki ve dışındaki otomatik para makinelerinde mikrobiyal kontaminasyonun çeşitliliği açısından fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu açıdan bakıldığında sonuçlarımız hastane yerleşkesi içindeki otomatik para makinelerinin mikrobiyal bulaşta, hasta odalarının içindeki ya da hastane katlarındaki telefon, bilgisayar vs. kadar etkin olmadığını göstermektedir. Bu görüşümüzü destekleyen bir çalışma Almanya Giessen Üniversitesi Hastanesi Anesteziyoloji Departmanı Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde yapılmış ve bu çalışmada, servisteki odada hasta yanı başında bulunan bilgisayar klavyelerinde, oda içerisinde bulunan üç objeye (infüzyon pompası, ventilatör ve servis masası) göre mikrobiyal patojenik kontaminasyon (özellikle *S. aureus*, *Enterococcus spp.*, Gram negatif basiller ve *Candida albicans*) anlamlı oranda daha fazla bulunmuştur (8).

Çalışmamızda bir diğer parametre olarak yoğunluğun mikrobiyal kontaminasyon üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için aynı otomatik para makinelerinden hafta içi ve hafta sonu örnek alınmıştır. Hastane-deki otomatik para makinelerinin hafta içi, diğer makinelerin hafta sonu daha yoğun kullanıldığı bulunmuştur. Gün içi sıcaklık farklarının etkilerini gidermek amacıyla örnekler gün-

nün belli saatlerinde (12:00-14:00) alınmış, ayrıca geceleri düşen sıcaklık nedeniyle kapalı ortamlardaki otomatik para makinelerinin daha kirli olabileceği düşünülecek, diğer parametrelerin etkilerini daha net izleyebilmek için kapalı ortamlarda bulunan otomatik para makineleri çalışmaya dahil edilmemiştir. Gerek hastane içinde gerekse hastane dışında bulunan otomatik para makineleri arasında kullanım yoğunluğunun etkisini araştırmak için yapılan çalışmada anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,39$ ve $p=0,98$). Bu bulgu otomatik para makinelerinde kullanım yoğunluğunun kontaminasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Otomatik para makinelerinin mikrobiyal bulaştaki yerini inceleyen bir çalışmaya tarafımızdan rastlanılmamış olması çalışmamızın halk sağlığı alanında bundan sonra yapılabilecek benzer çalışmalara kaynaklık edebileceğini göstermektedir. Örneğin, çalışma süresinin yetersiz olması nedeniyle otomatik para makineleri üzerindeki kontaminasyonun mevsimsel farktan etkilenip etkilenmediği araştırılmamış olup, bu konuda bir çalışma yapılabileceği değerlendirilmiştir. Çalışmamız otomatik para makinelerinin bakteri ve mantarlarla kontamine olduğunu ve bu kontaminasyon etkenleri arasında muhtemel patojen türlerin de yer aldığını ortaya koymuştur. Bu bulgulara dayanılarak otomatik para makinelerinin bakteriyel ve fungal enfeksiyon etkenlerinin bulaşında yeri olabileceği düşünülmektedir. Özellikle izole edilen Gram negatif enterik basiller, MRSA, *S. pneumoniae*, bulaşın ciddiliği sonuçlar doğurabileceğini ve halk sağlığı açısından önem arz ettiğini göstermektedir. Otomatik para makinelerinin yüzeylerinin düzenli olarak uygun dezenfektanlarla temizlenmesi ve kişisel el hijyeni olası bulaşlardan korunmada önemlidir (5,6).

KAYNAKLAR

1. Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. Overview of Conventional Methods for Bacterial Identification. In: Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS, editors. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. 11th ed. St. Luis, Missouri: Mosby Inc; 2002. p. 148-161
2. Doğukan M, Yaztürk Ş, Dilek A R ve ark. Hastane Kapı Kolu ve Musluklarının Patogen Bakteriyel Kontaminasyon Yönünden İncelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2007; 21: 201-202
3. Bures S, Fishbain JT, Uyehara CFT et al. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. *Am J Infect Control* 2000; 28: 465-470
4. Brady R, Fraser SF, Dunlop MG et al. Bacterial contamination of mobile communication devices in the operative environment. *J Hosp Infect* August 2007; 66: 397-398
5. Temel F, Akın L, Vaizoğlu S A ve ark. Altındağ ilçesindeki bir ilköğretim okulunda suyun ve tuvalet, musluk ve kapı kollarının sürüntü örneklerinin değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Derg* 2006; 48: 70-74
6. Ramesh J, Carter A O, Campbell M H et al. Use of mobile phones by medical staff at Queen Elizabeth Hospital, Barbados: evidence for both benefit and harm. *J Hosp Infect* 2008; 70: 160-165
7. Doğan M, Feyzioğlu B, Özdemir M ve ark. Hastane ve hastane dışı ortamlarda kullanılan bilgisayarların klavyelerinde mikrobiyal kontaminasyonun araştırılması. *Mikrobiyol Bült* 2008; 42: 331-336
8. Hartmann B, Benson M, Junger A et al. Computer Keyboard And Mouse As A Reservoir Of Pathogens In An Intensive Care Unit. *J ClinMonit* 2004; 18: 7-12