

**ÖZGÜN ARAŞTIRMA / ORIGINAL ARTICLE**

## Tıp fakültesi öğrencilerinin kullanmakta olduğu cep telefonlarında ve ellerindeki bakteri kolonizasyonuna etki eden faktörler

### *Effects of various factors on bacteria colonization at the mobile phones and on the hands' of medical faculty students*

Elif Ünal<sup>1</sup>, İrmak Tahmaz<sup>1</sup>, Gülce Cansu Serin<sup>1</sup>, Ayşe Yılmaz<sup>1</sup>, Gönül Or<sup>1</sup>, İrem Hazal Toroslu<sup>1</sup>, Julide Sedef Göçmen<sup>2</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Cep telefonu kullanan kişinin telefonunun, el florasında bulunan bakterilerle kontamine olabileme olasılığı yüksektir. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin işaret ve baş parmaklarından sürüntü kültürleri ile kullandıkları cep telefonlarından sürüntü kültürleri alınmıştır. Her iki kültürdeki bakteri/lerdeki benzerlikler saptanmıştır. Klinik öncesinde ve klinikte eğitimlerini sürdüren öğrenciler olarak iki farklı gruba bölünerek taşınan bakterilerin benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesi; el yıkama alışkanlığının klinikte eğitim gören öğrencilerde, klinik öncesinde eğitim gören öğrencilere kıyasla artıp artmadığının ve bu alışkanlığın kişinin kullandığı cep telefonlarındaki bakteri kolonizasyonlarını değiştirip değiştirmediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerin gönüllü onam formları alınarak, kullandıkları telefonlarının yüzeyinden ve bu telefonu kullandıkları ellerinin baş ve işaret parmaklarından sürüntü kültürü yapılmıştır. Bu örnekler alınmadan önce telefon kullanma alışkanlığı ve el yıkama alışkanlığı ile ilgili olarak hazırlanmış anket formu öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. Üreme olan örneklerde üreyen kolonilerin tiplendirmeleri konvansiyonel yöntemlerle yapılmıştır.

**Bulgular:** Bu çalışmada 87 erkek 143 kadın olmak üzere toplamda 230 kişinin işaret, başparmağı ve telefon ekranından sürüntü kültürleri değerlendirilmiştir. Kültürlerin %65'i klinik öncesi, geri kalanı ise klinik öğrencilerinden oluşmaktadır. Elden alınan sürüntü kültüründeki bakterilerle telefonda alınan sürüntü kültüründeki bakteriler arasında %79,1'lik bir benzerlik saptanmıştır ( $p < 0,001$ ).

**Sonuç:** El temizliğinin telefonda üreyen bakteri çeşitliliğini etkilediği ve ellerin temizlenme sıklığına göre bu çeşitliliğin değiştiği gözlemlenmiştir. Klinik öncesi ve klinik öğrencilerin el ve telefon kültürlerinde anlamlı bir fark beklerken bu fark tespit edilmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Cep telefonu, el, kültür, bakteri, kolonizasyon

#### ABSTRACT

**Objective:** Microorganisms ping pong effect from hand to cell phone can actualize. The aim of this study was to investigate the bacterial diversity and to compare the similarities of bacteria of the thumb, forefinger cultures and smart phones surface swab cultures taken from the Baskent University Faculty of Medicine students. We also targeted that to compare bacterial disparity of clinical and preclinical students and to see the affect of hand washing, cell phone cleaning practice on bacterial variability.

**Methods:** after voluntary informed consent forms were signed, students from Baskent University Faculty of Medicine were included to the study. Finger cultures were taken from thumb, forefinger of their active hands. Swab cultures collected from surface of the smart phones. Identifications of isolated colonies were performed with conventional methods.

**Results:** Smartphone and finger cultures were collected from total 230 subjects, including 143 women 87 men's. 65% of cultures were taken from preclinical student and the rest from clinical students. Bacterial similarity was recovered from finger cultures and Smartphone cultures in 79% of volunteers ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Our study was revealed that hand cleaning was affecting bacterial diversity and the frequency of hand washing influenced the bacterial variety. Although we expected to find a significant difference for bacterial diversity between preclinical and clinical students, our study did not confirm this opinion. *J Clin Exp Invest* 2014; 5 (3): 410-414

**Key words:** Mobil phone, hand, culture, bacteria, colonization

<sup>1</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**Correspondence:** J. Sedef Göçmen,

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji A.D. Bağlıca Kampüsü, Ankara, Türkiye Email: jsedef@yahoo.com

Received: 17.06.2014, Accepted: 20.08.2014

Copyright © JCEI / Journal of Clinical and Experimental Investigations 2014, All rights reserved

## GİRİŞ

Cep telefonları günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Telefonun gelişimine baktığımızda ilk başlarda tuşlu telefonları kullanılırken şimdilerde yaygın olarak dokunmatik cep telefonları kullanılmaya başlanmıştır.

Ellerimiz pek çok mikroorganizmayı florasında barındırmaktadır. Ayrıca el yıkama alışkanlığı da florada bulunan bakterilerin çeşitliliği üzerinde etkili olmaktadır [1]. El yıkama alışkanlığının flora üzerine yapılmış pek çok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda ellerde çoğunlukla *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium*, *Escherichia coli* bakterilerinin izole edildiği görülmektedir [2-4].

Cep telefonu kullanan kişinin telefonunun, el florasında bulunan bakterilerle kontamine olabileceği olasılığı yüksektir. Yapılan çalışmalarda telefon yüzeyinde *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Acinobacter*, *Enterococcus*, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* bakterilerinin kolonize olduğu gösterilmiştir [5,6].

Özellikle gençler arasında cep telefonu kullanımını çok yaygındır. Bu nedenle Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okumakta olan tüm öğrencileri kapsayacak şekilde oluşturulan bir popülasyonda cep telefonu kullanım yaygınlığını belirlemek, ek olarak da bu kişilerin işaret ve baş parmaklarından alınacak sürüntü kültürleriyle kullandıkları cep telefonundan alınacak sürüntü kültürlerinden izole edilecek bakterilerdeki benzerliğin saptanması amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu popülasyon klinik öncesinde ve klinikte eğitimlerini sürdüren öğrenciler olarak iki farklı gruba bölünerek öğrencilerin telefonlarında taşıdıkları bakteri kolonizasyonları ile parmaklarında da taşınan bakterilerin benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. El yıkama alışkanlığının klinikte eğitim gören öğrencilerde, klinik öncesinde eğitim gören öğrencilere kıyasla artıp artmadığını, ve bu alışkanlığın farklılıklarında kişinin kullandığı cep telefonlarındaki bakteri kolonizasyonlarının değişip değişmediğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## YÖNTEMLER

### Gönüllü denekler

Başkent Üniversitesi Tıp fakültesinde klinik öncesi(-Dönem I-II-III) ve klinikte okuyan (Dönem IV-V-VI) toplam 230 öğrenciden gönüllü olur formlarıyla olur-

ları alındı. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Araştırma Kurulu ve Etik kurulu tarafından onaylanmış ve KA13/247 nolu projeye desteklenmiştir.

### Anket

Örnekler alınmadan önce öğrencilerin tümüne telefon kullanma alışkanlığı ve el yıkama alışkanlığı ile ilgili olarak anket formunu cevaplamaları istendi.

### Materyal Alımı

Başkent Üniversitesi Tıp fakültesinde okuyan klinik öncesi(Dönem I-II-III) ve klinik (Dönem IV-V-VI) öğrencilerden işaret parmaklarından besiyerine basma kültür ve kullandıkları telefonlarının yüzeyinden, en çok kullanılan bölgeden 1 cm<sup>2</sup> lik alandan sürüntü kültürü alındı.

### Kültür

Alınan sürüntü örnekleri %5 koyun kanlı agara ve Mac Conkey agara ekildi. 24 saat 37°C'de inkübasyonu takiben üreme olup olmadığına bakıldı. Üreme olan örneklerde üreyen koloniler sayıldı

### Tiplendirme

Üreme olan örneklerde üreyen bakterilerin tür düzeyinde analizleri konvansiyonel yöntemler kullanılarak yapıldı.

### İstatistiksel analiz

Tanıtıcı istatistikler ortalama±standart sapma, ortanca değer, en küçük ve en büyük değerler ile ifade edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uyumu Shapiro Wilk testi ile grup varyanslarının homojenliği ise Levene testi ile kontrol edilmiştir. Parametrik test varsayımlarını sağlayan değişkenler bakımından iki grup karşılaştırması Bağımsız 2 grup t testi (Student's t-test) ile, üç ve daha fazla grup karşılaştırmaları ise Tek Yönlü Varyans Analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi ile yapılmıştır. İki ölçüm değişkeni arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Katsayısı ile değerlendirilmiştir. Parametrik test önşartları sağlanmadığında ise grup ortancaları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Üç veya daha fazla grup ortancalarının karşılaştırılmasında ise Kruskal Wallis ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni-Dunn testi kullanılmıştır. Korelasyonlar Spearman rho Korelasyon Katsayısı ile değerlendirilmiştir. Kategorik iki değişken arasındaki ilişkileri belirlemek için "Ki-Kare Testi" kullanılmıştır. Beklenen gözelerin % 20'den küçük olduğu durumlarda bu gözelerin analize dahil edilmesi için "Monte Carlo Simulasyon Yöntemi" ile değerler belirlenmiş-

tir. Anlamlılık düzeyi  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  olarak dikkate alınmıştır. Veriler SPSS 17.0 (SPSS, Chicago IL, Version 17) paket programında değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

İncelenen 230 el kültürü örneğinin 226'sında bakteri üremesi gözlenmiştir. 230 el kültürü alınmıştır. 181 kişide tek tip bakteri, 45 kişide iki tip bakteri üremiştir. Bakteri çeşitliliğine baktığımızda; El kültürlerinde, 212 kişide KNS, 29 kişide Alfa Hemolitik Streptokok, 15 kişide *S. aureus*, 14 kişide Sporlu Basil, 2 kişide *E. coli*, 1 kişide *C. albicans*, 1 kişide *Klebsiella spp.* ürerken 4 kişide üreme olmamıştır.

İncelenen 230 telefon kültürünün, 48 kişide tek tip bakteri, 4 kişide iki tip bakteri ürettiği belirlenmiştir. Bakteri çeşitliliğine baktığımızda; telefon kültürlerinde 46 kişide KNS, 7 kişide Alfa Hemolitik Streptokok, 2 kişide *S. aureus*, 1 kişide Sporlu Basil ürerken 178 telefonda üreme olmamıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, klinik öğrencilerinden alınan el kültürü örneklerinde %88,8 oranında KNS, %7,5 oranında *S. aureus*, %3,8 oranında diğer bakteriler üremiştir. Klinik öncesi öğrencilerinden alınan örneklerde %96,6 oranında KNS, %2,1 oranında *S. aureus*, %1,4 oranında diğer bakterilerin ürettiği gözlemlenmiştir. Klinik öncesi ve klinik öğrencileri arasında üreyen bakteri yüzdeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,052$ ).

El kültürü alınan kişilerin telefon örneklerinde klinik öğrencilerinde %86,7 oranında KNS, % 6,7 oranında *S. aureus*, %6,7 oranında diğer bakteriler üremiştir. Klinik öncesi öğrencilerde %94,4 oranında KNS, %2,8 oranında *S. aureus*, %2,8 oranında diğer bakterilerin ürettiği görülmüştür. Klinik öncesi ve klinik öğrencileri arasındaki üreyen bakteri çeşitliliğine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p=1,00$ ).

Klinik öğrencileri ve klinik öncesi öğrencilerden alınan el ve telefon kültürlerindeki bakteri koloni sayıları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo 1). Klinik öğrencilerinde cerrahi klinikle, dahiliye kliniklerinde bulunan öğrenciler arasında el ve telefon kültürlerindeki bakteri koloni sayıları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=1,00$ ).

Telefon ve el kültürlerinde gözlemlenen bakteri çeşitliliği benzer çıkmıştır.

Çalışmayı tümüyle değerlendirdiğimizde eldeki koloni sayısı artarken telefondaki koloni sayısı da %10,2'lik bir artış göstermektedir. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Kadın ve erkek gönüllülerden alınan el ve telefon kültürlerindeki bakteri çeşitliliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Kadın ve erkeklerde eldeki toplam bakteri koloni sayısı bakımından grup medyanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiş olup erkeklerde bakteri koloni sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Çalışmaya katılan gönüllülerin %54,3'ü düzenli olarak telefonlarını temizlemektedir. Telefon ekranının temizlenmesi ve temizlenmemesi durumları arasında bakteri koloni sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 3).

Çalışmaya katılan gönüllülerin %8,7'si ellerini günde 1-3 kez, %36,5'i günde 4-6 kez, %32,6'sı 7-9 kez, %22,2'si 10 kez ve üstü yıkadıklarını belirtmiştir. El yıkama yöntemi olarak, gönüllülerin % 48,7'si sosyal el yıkamayı, % 43'ü hijyenik el yıkamayı, %8,3'ü 30 saniyeden daha fazla süreyle el yıkamayı kullandıklarını ifade etmişlerdir. El temizleme yöntemi ve sıklığının bakteri kolonizasyonu üzerine bir etkisi olmamıştır (Tablo 4).

Telefon kullanım süresinin, telefon üzerinde üreyen bakteriler üzerine bir etkisi olmamıştır.

**Tablo 1.** Klinik öğrencileri ve klinik öncesi öğrencilerden alınan el ve telefon kültürlerindeki bakteri koloni sayıları [Ortalama  $\pm$  Standart sapma; Ortanca değer (Minimum-Maksimum)]

	Klinik öncesi	Klinik	p
Toplam Koloni Sayısı - El	56,07 $\pm$ 102,39; 18 (0-500)	65,6 $\pm$ 116,53; 20 (1-700)	0,159
Toplam Koloni Sayısı - Telefon	25,55 $\pm$ 108,03; 0 (0-700)	4,65 $\pm$ 17,40; 0 (0-100)	0,472

**Tablo 2.** Kadın ve erkek gönüllülerden alınan el ve telefon kültürlerindeki bakteri çeşitliliği sayıları [Ortalama  $\pm$  Standart sapma; Ortanca değer (Minimum-Maksimum)]

	Kadın	Erkek	p
Toplam Koloni Sayısı - El	51,21 $\pm$ 100,58; 16 (0-500)	72,28 $\pm$ 116,69; 30 (0-700)	0,004**
Toplam Koloni Sayısı - Telefon	6,0 $\pm$ 20,93; 0 (0-100)	38,18 $\pm$ 138,77; 0 (0-700)	0,654

**Tablo 3.** Telefon ekranının temizlenmesi ve temizlenmemesi durumları arasında bakteri koloni sayıları [Ortalama ± Standart sapma; Ortanca değer (Minimum-Maksimum)]

	Telefonunu Temizleyen	Telefonunu Temizlemeyen	p
Toplam Koloni Sayısı - El	65,95 ± 121,50; 20 (0-700)	51,13 ± 87,07; 20 (0-500)	0,75
Toplam Koloni Sayısı - Telefon	9,97 ± 63,55; 0 (0-500)	27,93 ± 109,86; 0 (0-700)	0,091

**Tablo 4.** El temizleme yöntemi ve sıklığının bakteri kolonizasyonu üzerine etkisi [Ortalama ± Standart sapma; Ortanca değer (Minimum-Maksimum)]

	1-3 Kez	4-6 Kez	7-9 Kez	10 ve üstü	p
Toplam Koloni Sayısı - El	69,20±121,05; 27,5 (5-500)	56,48±104,11; 20 (0-700)	58,85±106,64; 18 (0-500)	60,19±110,53; 16 (0-500)	0,618
Toplam Koloni Sayısı - Telefon	29,25 ± 111,52; 0 (0-500)	25,41 ± 109,165; 0 (0-700)	14,82 ± 82,74; 0 (0-700)	6,82 ± 23,71; 0 (0-100)	0,752

## TARTIŞMA

Ellerimiz *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* türleri, *Escherichia coli* gibi pek çok mikroorganizmayı florasında barındırmaktadır. Bu mikroorganizmalar kimi zaman önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. El yıkama alışkanlığı el florasında bulunan patojen mikroorganizmaların uzaklaştırılmasında önemlidir. El yıkama alışkanlığı ve hijyenik el yıkama tekniğinin uygulanmasının eldeki mikroorganizma kolonizasyonunu azalttığı yönünde yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır.

Cep telefonu kullanan kişinin telefonunun, el florasında bulunan bakterilerle kontamine olabileceği olasılığı yüksektir. Yapılan çalışmalarda telefon yüzeyinde *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Acinobacter*, *Enterococcus*, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* bakterilerinin kolonize olduğu gösterilmiştir [5,6]. Türkiye'de 19 Mayıs Üniversitesi Hastanesi'nde ameliyathanelerde ve yoğun bakım ünitesinde çalışmakta olan kişilerin kullanmakta oldukları telefonlarından yapılmış olan benzer bir çalışmada, sağlık çalışanlarının telefonlarında %94,5 oranında bakteri kolonizasyonu bulunmuştur. Bu çalışmada ellerden yapılan kültürlerde %52 oranında, telefonlardan yapılan kültürlerde ise %39,5 oranında *S. aureus* izole edilmiştir. İzole edilen *S. aureus*'ların %37,7'si Metisilin dirençlidir. Aynı çalışmada non-fermentatif Gram negatiflerin oranı %2,4, koliformların oranı %21,4, Enterekoklar %7,1, mayaların oranı % 11,9 olarak belirlenmiştir [7].

Bizim çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda ise Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerin-

den alınan 230 el kültürü örneğinin 226'sında bakteri üremesi gözlenmiştir. Bakteri üremesi gözlenen el kültürü örneklerinin %93,8'inde KNS (Koagülaz Negatif Stafilokok), %4'ünde *Staphylococcus aureus*, %1,3'ünde sporlu basil, %0,4'ünde alfa hemolitik streptokok, %0,4'ünde Gram negatif bakteri ürediği saptanmıştır. Türkiye'de yapılmış bu iki çalışma arasındaki fark seçilen popülasyonun birbirinden farklı olması nedeniyledir. İlk çalışmada kültür alınan kişilerin hastane yoğun bakım ünitesinde ve ameliyathanesinde çalışmakta olması, bu kişilerin hastaneden edinilmiş ve dirençli bakterileri hem ellerinde hem de telefonlarında taşıdıklarını bize göstermektedir. Oysaki bizim çalışmamızı oluşturan popülasyonun öğrenci olması ve hastalarla henüz tam temas etmemiş olması, daha duyarlı ve el florasına hakim olan Koagülaz Negatif Stafilokok'ların %93,8 oranında izole edilmesini açıklayabilir.

Hindistan'da bir diş hekimliği fakültesinde yapılan bir çalışmada kişilerin telefonlarını temizleme oranının %36 olduğu, %64'ünün telefonlarını hiç temizlemediği belirlenmiştir. Oysaki bizim çalışmamıza katılan gönüllülerin %54,3'ü düzenli olarak telefonlarını temizlemektedir. Bu durumda telefonlardaki bakteri kolonizasyonunun az olmasının nedeni, telefon temizleme yüzdelerindeki farklılık olabilir [8].

İngiltere'de yapılmış bir çalışmada, sağlık çalışanlarının kullanmakta oldukları telefonların kültürlerinde %76,5 oranında Koagülaz Negatif *Stafilokok* kolonizasyonu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda bu oran %92,2'dir. Her iki çalışmanın ortak yanı en sık izole edilen ve en yüksek oranda izole edilen bakterinin Koagülaz Negatif Stafilokok olmasıdır.

İngiltere’de yapılmış aynı çalışmada kadın ve erkeklerdeki bakteri kolonizasyonu açısından fark bulunmazken, bizim çalışmamızda kadın ve erkeklerde eldeki toplam bakteri koloni sayısı bakımından grup medyanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiş olup erkeklerde bakteri koloni sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır [9].

Sonuç olarak; Klinik öncesi ve klinikte eğitim gören öğrencilerde el yıkama alışkanlığının değişikliğine bağlı olarak cep telefonlarında bakteri kolonizasyonlarının değişmesi beklenmekteyken böyle bir farkı tespit edilmemiştir

Bunun yanı sıra farklı bir şekilde düşünerek bakteri kolonizasyonunun el yıkama alışkanlığından değil de ortam farklılığından dolayı çeşitleneceği düşünmekteyken bu yönde de bir fark belirlenmemiştir.

Her ne kadar el yıkama alışkanlığı ile bakteri yoğunluğu arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemişse de popülasyonun benzer olmasının bunda etkili olacağı düşünülmüştür. Erkeklerde kadınlara göre bakteri kolonizasyonunun anlamlı olarak yüksek bulunması kullanıcı faktörünün önemli olduğu tezini desteklemiştir.

Bu çalışmada; cep telefonunda üreyen bakteriler ile elde üreyen bakteriler benzer bulunmuş ve çapraz geçişlerin önemini görülmüştür. Enfeksiyon riski açısından hem el hem de telefon temizliğine önem verilmesi gerekliliği özellikle sağlık çalışanlarında dikkat edilmesi gereken bir nokta olarak karışımıza çıkmıştır.

## KAYNAKLAR

1. de Almeida e Borges LF, Silva BL, Gontijo Filho PP. Hand washing: changes in the skin flora. Am J Infect Control 2007;35: 417- 420.
2. Grice EA, Kong HH, Conlan S, et al. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. Science 2009;324:1190-1192.
3. Lee YL, Gupta G, Cesario T, et al. Colonization by *Staphylococcus aureus* resistant to methicillin and ciprofloxacin during 20 months’ surveillance in a private skilled nursing facility. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17: 649-53.
4. Evans CA, Smith WM, Johnston EA, et al. Bacterial flora of the normal human skin. J Invest Dermatol 1950;15: 305-324.
5. Goldblatt JG, Krief I, Klonsky T, et al. Use of cellular telephones and transmission of pathogens by medical staff in New York and Israel. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:500-503.
6. Sadat-Ali M, Al-Omran AK, Azam Q, et al. Bacterial flora on cell phones of health care providers in a teaching institution. Am J Infect Control 2010;38:404-405.
7. Ulger F, Esen S, Dilek A, et al. Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens? Ann Clin Microbiol Antimicrob 2009;8:7.
8. Singh S, Acharya S, Bhat M, et al. Mobile phone hygiene: potential risks posed by use in the clinics of an Indian dental school. J Dent Educ 2010;74:1153-1158.
9. Brady RR, Verran J, Damani NN, et al. Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens. J Hosp Infect 2009;71:295-300.