

Ayaktan takip edilen hemodiyaliz hastalarında *Staphylococcus aureus* nazal taşıyıcılığı oranları ve izole edilen suşların mupirosin, fusidik asit, trimetoprim-sulfametoksazol duyarlılıkları

Nasal Staphylococcus aureus carriage ratio of outpatients undergoing hemodialysis and mupirocin, fucidic acid, trimethoprim-sulfamethoxazole susceptibility of isolated strains

Salih Cesur¹, Özlem Kurşun², Deniz Aylı³, Göknur Yapar Toros⁴, Nilgün Altın⁵, Sami Kınıklı¹, İrfan Şencan⁵

¹Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dahiliye Kliniği, Ankara, Türkiye

³Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

⁴Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

⁵Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 24.01.2016

Kabul Tarihi: 30.03.2016

doi.10.21601/otd.271051

Öz

Amaç: Bu çalışmada kronik böbrek yetmezliği nedeniyle ayaktan takip edilen hemodiyaliz hastalarında *Staphylococcus aureus* (S. aureus) nazal taşıyıcılığı oranlarının yanısıra izole edilen suşların mupirosin, fusidik asit ve trimetoprim-sulfametoksazol duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

Yöntem ve Gereçler: Çalışmaya 56 (%51) kadın, 54 (%49) erkek olmak üzere toplam 110 erişkin hemodiyaliz hastası dahil edildi. Hastalardan alınan nazal sürüntü örnekleri sırasıyla mannitol salt agar (Oxoid, UK) ve oksasilin direnci tarama agar (ORSAB, Oxoid, UK) besiyerlerine eş zamanlı olarak ekildi.

Besiyerinde üreyen koloniler konvansiyonel yöntemlerle (Gram boyama, katalaz ve koagülaz testleri) tanımlandı. Metisilin direnci sefoksitin diski kullanılarak disk-difüzyon yöntemiyle doğrulandı. İzole edilen S. aureus suşlarında mupirosin, fusidik asit ve trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMZ) duyarlılıkları Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) önerileri doğrultusunda disk-difüzyon yöntemiyle belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya alınan toplam 110 hastanın 20'sinde (% 18) metisiline duyarlı S.aureus (MSSA), 5'inde (%4.5) ise metisiline dirençli S. aureus (MRSA) burun taşıyıcılığı saptandı. Toplamda S. aureus nazal taşıyıcılığı oranı ise %22.7 (25/110) olarak belirlendi. İzole edilen MRSA suşlarının mupirosin, fusidik asit ve trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMZ) duyarlılıkları sırasıyla; mupirosine 1, fusidik aside 2, TMP-SMZ'ye 2 dirençli suş saptanırken, MSSA suşlarında fusidik asite dirençli 1 suş saptanırken, mupirosin ve TMP-SMZ'ye dirençli suş saptanmadı.

Sonuç: Ayaktan takip edilen hemodiyaliz hastalarında S. aureus nazal taşıyıcılık oranları ülkemizde bildirilen oranlara kıyaslandığında daha düşüktü. Ayrıca izole edilen S. aureus suşlarında mupirosin, fusidik asit ve TMP-SMZ direnç oranları da düşük olarak belirlendi.

Hemodiyaliz hastalarında nazal taşıyıcılığın eradikasyonu planlandığında izole edilen suşların antibiyotik duyarlılıklarının saptanmasının eradikasyon başarısını artıracığı görüşüdeyiz.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz hastaları, *Staphylococcus aureus*, nazal taşıyıcılık, mupirosin, fusidik asit, trimetoprim-sulfametoksazol, antibiyotik duyarlılığı

ABSTRACT

Aim: In this study, it was aimed to determine nasal *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) carriage ratio of outpatients undergoing hemodialysis because of chronic renal failure and mupirocin, fucidic acid, trimethoprim-sulfamethoxazole susceptibility of isolated strains.

Materials and methods: One hundred ten adult hemodialysis patients (56 females [51%], 54 [49%] males) were included in the study. Nasal swab samples obtained from the patients were inoculated into mannitol salt agar (Oxoid, UK) and oxacillin resistance screening agar (ORSAB, Oxoid, UK) respectively and simultaneously. Colonies that grew on the petri dishes were identified with conventional methods. Meticillin resistance was verified using cefoxitin disk with disk-diffusion method. Mupirocin, fucidic acid and trimethoprim-sulfamethoxazole (TMP/SMX) susceptibility of isolated strains were determined with disk-diffusion method in accordance with recommendations of Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI.)

Results: Among 110 patients included in the study, methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA) nasal carriage was found in 20 (18%) and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) carriage was found in 5 (4.5%). Total *S. aureus* nasal carriage was found to be 22.7% (25/110). While the susceptibility of MRSA strains was found as 1 resistant strain for mupirocin, 2 resistant strains for fucidic acid, 2 resistant strains for TMP/SMX for MSSA, there was 1 resistant strain for fucidic acid and no resistant strains for mupirocin and TMP/SMX.

Conclusion: Nasal *S. aureus* carriage ratio was found to be lower when compared with other reports from Turkey. Besides, mupirocin, fucidic acid and TMP/SMX susceptibility of isolated strains was also found to be lower. We concluded that determining the antibiotic susceptibility of the strains will increase the success to the goal of eradicating the nasal carriage in outpatients undergoing hemodialysis.

Key words: Hemodialysis patients, *Staphylococcus aureus*, nasal carriage, mupirocin, fucidic acid, trimetoprim-sulfamethoxazole, antibiotic susceptibility

Giriş

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) 'un en sık kolonize olduğu vücut bölgesi burundur. Burunda *S. aureus* taşıyıcılığı *S. aureus*'a bağlı olarak gelişen enfeksiyonların etiopatogenezinde önemli rol oynamaktadır (1,2). Normal popülasyonda *S. aureus* nazal taşıyıcılığı oranı %10-30 arasında değişirken, hemodiyaliz hastalarında %68-84 arasında değişen oranlar bildirilmiştir (1,3,4).

S. aureus nazal taşıyıcılığı bu hasta grubunda özellikle kateterle ilişkili bakteriyemi gelişiminde endojen flora elemanı olarak önemli rol oynamaktadır. Hemodiyaliz hastalarında bakteriyemi ataklarında kan kültüründen en sık izole edilen etken *S. aureus*'dur (1-3,5) .

Von Eif ve ark. (5) *S. aureus* bakteriyemisi olan 219 hastada yaptıkları çalışmada hastaların kan kültüründen izole edilen 180 *S. aureus* şuşunun pulsed- field jel elektroforez (PFGE) yöntemiyle burundan izole edilen *S. aureus* şuşları ile aynı olduğunu bildirmişlerdir. *S. aureus* nazal taşıyıcılığı olan hemodiyaliz hastalarında taşıyıcılığın mupirosin, fusidik asit gibi topikal antibiyotiklerle eradikasyonu önerilmektedir (6-9). Bu çalışmanın amacı kronik böbrek yetmezliği nedeniyle takip edilen hemodiyaliz hastalarında *S. aureus* nazal taşıyıcılığı oranlarının ve izole edilen şuşların mupirosin, fusidik asit ve trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMZ) duyarlılıklarının belirlenmesiydi.

Yöntem ve Gereçler

Çalışmaya Etilik İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi hemodiyaliz ünitesinde ayaktan takip edilen 56 (%51) kadın, yaş ortalaması: 46.07 ve 54 (%49) erkek, yaş ortalaması: 56.03 olmak üzere toplam 110 erişkin hemodiyaliz hastası dahil edildi. Hastalardan alınan burun sürüntü örnekleri sırasıyla mannitol salt agar (Oxoid, UK) ve oksasilin direnci tarama agar (ORSAB, Oxoid, UK) besiyerlerine eş zamanlı olarak ekildi. Besiyerinde üreyen koloniler konvansiyonel yöntemlerle (Gram boyama, katalaz ve koagülaz testleri) tanımlandı. Metisilin direnci sefoksitin diski kullanılarak disk-difüzyon yöntemiyle doğrulandı. İzole edilen *S. aureus* şuşlarında mupirosin, fusidik asit ve TMP-SMZ duyarlılıkları Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) önerileri doğrultusunda disk-difüzyon yöntemiyle belirlendi (10).

Bulgular

Çalışmaya alınan toplam 110 hastanın 20'sinde (% 18) metisiline duyarlı *S. aureus* (MSSA), 5'inde(%4.5) ise metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) burun taşıyıcılığı saptandı. Toplamda *S. aureus* nazal taşıyıcılığı oranı ise 25 (%22.7) olarak belirlendi. MRSA nazal taşıyıcılığı saptanan hastalar MRSA nazal taşıyıcılığı için belirlenen risk faktörleri açısından değerlendirildiğinde; hastaların hepsinin hemodiyaliz hastası olması dışında sadece 1'inde (%20) son 6 ay içerisinde antibiyotik kullanımı öyküsü mevcuttu.

İzole edilen MRSA şuşlarında, mupirosine 1, fusidik aside 2, TMP-SMZ'ye 2 dirençli şuş saptanırken, MSSA şuşlarında fusidik asite dirençli 1 şuş, mupirosin ve TMP-SMZ ise dirençli şuş saptanmadı.

Burun kültüründen izole edilen S. aureus suşlarının mupirosin, fusidik asit ve TMP-SMZ direnç oranları Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Burun kültüründen izole edilen S. aureus suşlarının mupirosin, fusidik asit ve TMP-SMZ direnç oranları

Antibiyotikler İzolatlar	Mupirosin Dirençli Sayı (%)	Fusidik asit Dirençli Sayı (%)	TMP-SMZ Dirençli Sayı (%)
MRSA (n:5)	1 (20)	2 (40)	2 (40)
MSSA (n: 20)	0 (0)	1 (5)	0 (0)
Toplam (n:25)	1 (4)	3 (12)	2 (8)

Tartışma

Hemodiyaliz hastalarında gelişen enfeksiyonlar bu hasta grubunda görülen mortalite ve morbiditenin en sık nedenlerinden birisidir (2,3,5)

Hemodiyaliz hastalarında gelişen enfeksiyonlardan en sık sorumlu etkenlerden biri S. aureus’dur. Hemodiyaliz hastaları

özellikle MRSA kolonizasyonu açısından yüksek riskli grup içerisinde yer alır (11). S. aureus nazal taşıyıcılığı hemodiyaliz hastalarındaki bazı ciddi enfeksiyonlardan sorumludur (12).

Hemodiyaliz hastalarında S. aureus nazal taşıyıcılığı kateterle ilişkili bakteriyemi için önemli bir risk faktörüdür. Etkili profilaksi ile bu hastalarda görülen bakteriyemi ve kateter enfeksiyonlarının sıklığının azaldığı bildirilmiştir (13).

Hemodiyaliz hastalarında S. aureus nazal taşıyıcılığının eradikasyonunda en sık mupirosin olmak üzere basitrasin, fusidik asit gibi topikal antibiyotikler uygulanabilmektedir (14,15). Hemodiyaliz hastalarında yapılan çalışmalarda S. aureus nazal taşıyıcılığı oranları %23-68 arasında bildirilmektedir.

Sunduğumuz çalışmada toplam 110 hastanın 20’sinde (%18) MSSA), 5’inde (%4.5) ise MRSA burun taşıyıcılığı saptandı. Tüm hastalarda S. aureus nazal taşıyıcılığı oranı ise %22.7 (25/110) olarak belirlendi.

Yurt içi ve yurt dışı çalışmalarda hemodiyaliz hastalarında bildirilen S. aureus ve/veya MRSA burun taşıyıcılığı oranları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hemodiyaliz hastalarında bildirilen S. aureus ve/veya MRSA burun taşıyıcılığı oranları

Araştırmacı	Hemodiyaliz hasta sayısı	S. aureus nazal taşıyıcılığı oranı	MRSA taşıyıcılığı oranı	MSSA taşıyıcılığı oranı
Lederer SR, et al. (16)	136	%53	%12	%41
Tashakori M, et al. (17)	61	%19.6	%13.1	%6.56
Oumokhtar B, et al. (18)	70	%42.9	%3.3	%39.6
Wang CY, et al. (19)	541	%22.4	%5.9	%16.5
Schmid H, et al. (20)	289		%11.7	
Kurutepe ve ark. (3)	94	%33	%11	%22
Çelik G, et al.(20)	127	%32.3	%3.9	%28.3
Kadanalı A, et al.(22)	131	%27	%2	%25
Çifci ve ark. (23)	90		%4	
Gündüz ve ark. (24)	46	16	%31	%69
Şencan İ, ve ark. (4)	77	52	%40.4	%59.6

Sunduğumuz çalışmada hemodiyaliz hastalarından izole edilen MRSA suşlarında mupirosine fusidik asit ve TMP-SMZ’e dirençli suşlar saptanmış, MSSA suşlarında ise mupirosin ve TMP-SMZ’ye dirençli suş saptanmazken, fusidik asite dirençli bir suş olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı hemodiyaliz ünitesinde rutinde S. aureus nazal taşıyıcılığı araştırılmamakta ve nazal taşıyıcılığın eradikasyonu rutinde yapılmamaktadır. Sunduğumuz çalışma ön çalışma niteliğinde bir çalışma olup bu çalışma ile hemodiyaliz hastalarında S. aureus nazal taşıyıcılığının belirlenip daha sonra nazal taşıyıcılığın mupirosin pomad ile eradikasyonunun yapılması hedeflenmiştir.

Monghadam ve ark.(25) İran’da sağlık personelinde yaptıkları çalışmada 270 personelin 39’unda (%14.4) S. aureus nazal taşıyıcılığı, suşların 17’sinde (%43.5) MRSA bildirmişlerdir. Aynı çalışmada MRSA suşlarınının 5’inde mupirosin direnci saptanırken, MRSA ve MSSA suşlarında fusidik asit, linezolid ve vankomisin direnci bildirilmemiştir.

Kanadalı ve ark. (22) hemodiyalize giren 131 hastanın 33’ünde (%25) metisiline duyarlı, 2’sinde (%4) metisiline dirençli S. aureus taşıyıcılığı saptamışlardır. Çalışmada MSSA ve MRSA suşlarında fusidik asit ve rifampisine dirençli bir suş saptanmıştır.

Gündüz ve ark. (24) Manisa’da 46 hemodiyaliz hastasında yaptıkları çalışmada hemodiyaliz hastalarının 16’sında

(%35) S. aureus nazal taşıyıcılığı saptamışlardır. Hastalardan izole edilen suşların 5 (%31)'i MRSA olarak belirlenmiş, bu suşların 5 (%31)'inde de mupirosin direnci bildirmişlerdir.

Şencan ve ark.(4) 77 hemodiyaliz hastasından izole ettikleri 21 MRSA suşunun 3'ünde (%14.3) , 31 MSSA suşunun ise 2'sinde (%6.5) mupirosin direnci, MRSA suşlarının 15'inde (%71) , MSSA suşlarının ise 4'ünde (%13) TMP-SMZ direnci bildirmişlerdir.

MRSA nazal taşıyıcılığı için belirlenmiş başlıca risk faktörleri; son 3 ay içinde antibiyotik kullanımı, son bir yıl içerisinde hastanede yatış, ailede hastane personeli olması, başvuru esnasında cilt ve yumuşak doku enfeksiyonu olması, hemodiyaliz tedavisi, diabetes mellitus ve HIV pozitifliğidir (26-28) . Sunduğumuz çalışmada hemodiyaliz hastalarından izole edilen MRSA ve MSSA suşlarında mupirosin, fusidik asit direnç oranları literatürde bildirilen direnç oranlarından daha düşüktü. Bunun olası nedenleri; çalışmamızda izole edilen MRSA ve MSSA suş sayısının literatürde bildirilen oranlara göre daha az olması, hastaların daha önceden mupirosin, fusidik asit kullanmamış olması olabilir.

Hemodiyaliz hastalarında MRSA nazal taşıyıcılığı oranını düşük saptamamızın olası nedenleri ise; hemodiyaliz ünitemizin hastaneden ayrı bir binada yer alması, hastalarda MRSA nazal taşıyıcılığı açısından risk faktörlerinin (son 6 ay içinde antibiyotik kullanımı, son bir yıl içerisinde hastanede yatış) düşük oranda saptanmamız ve hemodiyaliz ünitemizde enfeksiyon kontrol önlemlerinin titizlikle uygulanması olabilir.

Sonuç olarak, hemodiyaliz hastalarında S. aureus nazal taşıyıcılığı oranlarının belirlenmesi nazal taşıyıcılığın eradikasyonunun uygulanacağı hastaları belirlemek için gereklidir. Hemodiyaliz hastalarında nazal taşıyıcılığın eradikasyonu planlandığında ise izole edilen suşların antibiyotik duyarlılıklarının saptanmasının eradikasyon başarısını artıracığı görüşündeyiz.

Kaynaklar

1. Kluysmans J, Belkum AV, Verburg H. Nasal carriage of Staphylococcus aureus. Epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. Clin Microbiol Rev. 1997; 10(3): 505-20.
2. Çetinkaya Y, Ünal S. Stafilokokal taşıyıcılık: Önemi ve tedavisi. Hastane Enfeksiyonları Dergisi 1999; 3(1): 22-32.
3. Kurutepe S, Ecemiş T, Sürücüoğlu S, Kürşat S, Özbakkaloğlu B. Hemodiyaliz hastalarında Staphylococcus aureus burun taşıyıcılığı ve suşların antibiyotik direnci. ANKEM Derg 2005; 19(2): 88-91.
4. Şencan İ, Kaya D, Çatakoğlu N, Şahin İ, Bahtiyar Z, Yıldırım M. Hemodiyaliz hastalarında burunda metisiline dirençli Staphylococcus aureus taşıyıcılığı. Enfeksiyon Dergisi 2003; 17(1):31-34.
5. Eiff CV, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of Staphylococcus aureus bacteremia. N Eng J Med 2001; 344: 11-16.
6. Cesur S. Topikal antibiyotikler ve klinik kullanımları. Mikrobiyol Bult. 2002; 36 (3-4): 353-61.
7. Boelart JR. Staphylococcus aureus infection in haemodialysis patients. Mupirocin as a topical strategy against nasal carriage: Review. J chemother 1994;6(1): 19-27.
8. Parras F, Guerrero MC, Bouza E, Blazouez MJ, Moreno S, Menarguez MC, Cercenado E. Comparative study of mupirocin and oral co-trimoxazole plus topical fusidic acid in eradication of nasal carriage of methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 1995; 39 (1):175-179.
9. Den Heijer CD, Van Bijnen EM, Paget WJ, Stobberingh EE. Fusidic acid resistance in Staphylococcus aureus nasal carriage strains in European countries. Future Microbiol. 2014; 9 (6): 737-45.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; Approved Standard. 8th ed, M07-A8. Wayne PA: CLSI, 2009.
11. Gebreselasie HM, Lo Priore E, Marchall J. Effectiveness of methicillin-resistant Staphylococcus aureus decolonization in longterm haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. J Hosp Infect 2015; 91 (3):250-6
12. Diawara I, Bekhti K, Elhabchi D, Saile R, Elmdaghri N, et al. Staphylococcus aureus nasal carriage in hemodialysis centers of Fez, Morocco. Iran J Microbiol 2014; 6(3):175-83.
13. Maamoun HA, Soliman AR, El Sherif R. Carriage of Staphylococcus aureus in the nose of patients on regular dialysis treatment using hemodialysis catheters. Hemodial Int. 2011; 15(4): 563-7.
14. Abad CL, Pulia MS, Safdar N. Does the nose know? An update on MRSA decolonisation strategies. Current Infect Dis Rep. 2013; 15(6): 455-464.
15. Laupland KB, Conly JM. Treatment of Staphylococcus aureus colonisation and prophylaxis for infection with topical intranasal mupirocin: An evidence-based review. Clin Infect Dis 2003; 37 (7):933-938.
16. Lederer SR, Riedelsdorf G, Schiffl H. Nasal carriage of methicillin resistant Staphylococcus aureus: the prevalence, patients at risk and the effect of elimination on outcomes among outclinic haemodialysis patients. Eur J Med Res. 2007; 12(7):284-8.

17. Tashakori M, Moghadam FM, Ziasheikholeslami N, Jafarpour P, Behsoun M, Hadavi M, Gomreei M. *Staphylococcus aureus* nasal carriage and patterns of antibiotic resistance in bacterial isolates from patients and staff in a dialysis center of Southeast Iran. *Iranian J Microbiol.* 2014; 6(2): 79-83.
18. Oumokhtar B, Elazhari M, Timinouni M, Bendahhou K, Bennani B, Mahmoud M, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in Moroccan dialysis center and isolates characterization. *Hemodialysis International*; 2013;17(4): 542-547.
19. Wang CY, Wu VC, Wang WJ, Lin YF, Lin YH, Chen YM, et al. Risk factors for nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients with end-stage renal disease in Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 2012; 111(1):14-8.
20. Schmid H, Romanos A, Schiff H, Lederer SR. Persistent nasal methicillin resistant *Staphylococcus aureus* carriage in hemodialysis outpatients: a predictor of worse outcome. *BMC Nephrol* 2013; 14:93.
21. Çelik G, Gülcan A. Hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 2010; 40(2): 79-86.
22. Kanadalı A, Altıparlak Ü, Pirimoğlu S. Hemodiyaliz hastalarında nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı ve suşların antibiyotik duyarlılığı. *ANKEM Derg* 2002; 16(4): 470-473.
23. Çifci A, Erol ÖÖ, Kaya Ç, Ergen E, Cesur S. Hemodiyaliz hastalarında MRSA burun taşıyıcılığı ve VRE rektal taşıyıcılığı oranlarının belirlenmesi. *Ortadoğu Tıp Dergisi* 2013; 5(3): 214-218.
24. Gündüz T, Akgül S, Yılmaz S. Hemodiyaliz hastalarında ve çalışanlarında nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı. *Kocatepe Tıp Dergisi* 2005; 6(1):13-16.
25. Moghadam SO, Pourmand MR, Davoodabadi A. The detection of mupirocin resistance and nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among healthcare workers at university hospital of Tharan, Iran. *Iran J Public Health* 2015; 44(3):361-368.
26. Yukti Sharma, Sanjay Jain, Harshvardhan Singh, and Vasudha Govil. *Staphylococcus aureus*: Screening for Nasal Carriers in a Community Setting with Special Reference to MRSA. *Scientifica Volume 2014 (2014)*, Article ID 479048, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/479048>.
27. Jan Kluytmans, Alex Van Belkum, And Henri Verbrugh. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: Epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clinical Microbiology Reviews*, 1997, p. 505–520
28. Alicia I. Hidron, Ekaterina V. Kourbatova, J. Sue Halvosa, Bianca J. Terrell, Linda K. McDougal, Fred C. Tenover, et al. Risk Factors for Colonization with Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Patients Admitted to an Urban Hospital: Emergence of Community-Associated MRSA Nasal Carriage. *Clin Infect Dis.* (2005) 41 (2): 159-166.

Sorumlu Yazar: Salih CESUR,

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ulucanlar cad., Altındağ-Ankara, Türkiye

E-mail: scesur89@yahoo.com