# Yanık Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalarda İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlığı: Başkent Üniversitesi Ankara Yanık Ünitesi Deneyimi

Ö. Başaran[1], A. E. Sakallıoğlu[1], F. Ergin[2], M. Deniz[3], H. Karakayalı[1], M. Haberal[1]


## *Özet*

***Amaç:*** *Bu çalışmanın amacı yeni hizmete giren yanık merkezimizde yatan hastalardaki enfeksiyon ajanlarının dağılımını, antibiyotik duyarlığını ortaya koymaktır.*

***Materyal ve Metod:*** *Eylül 2003-Mayıs 2004 arasında yanık merkezinde yatarak izlenen 35 hasta retrospektif olarak incelendi. Yaş ve cinsiyet dağılımı, yanık nedeni, yanık alanı genişliği, klinik yara enfeksiyonu bulguları, süründü, doku ve kan kültürü sonuçları değerlendirildi.*

***Sonuçlar:*** *Hastaların 19'u haşlanma (%54,3), 7'si alev (%20), 5'i metal veya ısı kaynaklarına kontakt (%14.3), 2'si buhar (%5), 1'i elektrik ve 1'i elektrik ve alev yanığı (%2) nedeniyle yatırılmıştı. Ortalama yanık alanı genişliği %16.71 (%1-%50) idi. Olguların tümünden süründü, yara enfeksiyonu şüphesi oluşan olgularda ise doku ve kan kültürleri alındı. En sık üreyen mikroorganizma Staphylococcus epidermidis, ikinci sıklıkta ise Staphylococcus aureus olarak belirlendi. Klinik yara enfeksiyonu olan hastalarda üreyen Staphylococcus epidermidis ve Staphylococcus aureus suşlarının kolonize olanların aksine metisiline dirençli olduğu gözlemlendi.*

***Yorum:*** *Yanık ünitelerinin kendi mikrobiyal kolonizasyonlarını ve zaman içinde gelişen flora ve antibiyotik direnci değişikliklerini ortaya koyması gereklidir. Bu sayede septik atakların erken tanı ve uygun ampirik antibiyotik tedavisi sağlanarak enfeksiyon ilişkili morbidite ve mortalitenin kontrol altına alınacağı görüşündeyiz.*


***Anahtar Kelimeler:*** *Yanık, kolonizasyon, yara enfeksiyonu*

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, [1]Genel Cerrahi Anabilim Dalı, [2]Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloj Anabilim Dalı, [3]Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara


## *Summary*

***Isolated Microorganisms and their Antibiotic Resistance in Burn Patients Under Intensive Care: Experience at the Başkent University Ankara Burn Center***

***Objective:*** *The aim of this study was to determine the distribution of microbial flora and antibiotic resistance in burn patients treated in the intensive care unit of a burn center in Turkey. The center's current methods for preventing, diagnosing, and treating these infections are discussed.*

***Materials and methods:*** *The cases of 35 patients hospitalized in the Başkent University Ankara Burn Center between October 2003 and May 2004 were retrospectively analyzed. The data recorded for each case were age, sex, cause of burn, total body surface area burned (TBSA), clinical signs of wound infection, results of swab, tissue, or blood cultures, and antibiotic resistance.*

***Results:*** *Nineteen of the case were scald burns (54.3%), 7 were flame burns (20%), 5 were contact burns (14.3%), 2 were steam burns (5.7%), 1 was an electrical burn (2.9%), and 1 was an electrical + flame burn (2.9%). The mean total body surface area burned was 16.7% (range, 1-50%). Swab cultures were done in all cases, whereas tissue and blood cultures were performed only if wound infection was suspected. Staphylococcus epidermidis was the bacterium most frequently isolated and S. aureus was the next most frequent isolate. All strains of S. epidermidis and S. aureus detected in the infected burn wounds were methicillin-resistant, whereas the colonized strains were methicillin-sensitive.*

***Conclusion:*** *It is crucial for each burn center to determine the types of microorganisms that colonize burn*

*wounds, to assess time-related changes in the flora, and to determine antimicrobial resistance patterns for the main microorganisms that cause these infections. This center-specific knowledge facilitates rapid treatment of imminent septic episodes with appropriate empirical antibiotics, and can thus reduce overall infection-related morbidity and mortality.*

***Key Words:*** *Burn, colonization, wound infection*

Yanık ünitelerinde izlenen hastalar bakteriyel kontaminasyon ve yara enfeksiyonları için yüksek riskli bir gruptur. Yanık sonrası oluşan geniş yanık yüzeyleri yanında hücresel ve sıvısal (humoral) immun yanıttaki baskılanma bu riski açıklayan sebeplerdir (1). Yanık alanının genişliği ve derinliği, yoğun bakım ünitelerinde kalış süresini uzatmakta, bu da kontaminasyona ve yara enfeksiyonlarına ortam hazırlamaktadır. Kolonize olan mikroorganizmalar hızla çoğalarak zaman içinde değişen bir mikroflora oluşumunu sağlamaktadır. Erken dönemde gram(+), geç dönemde ise gram(-) mikroorganizmaların üremeleri gözlemlenmektedir. Bu süreç 4-10 gün olarak bildirilmektedir (2). Geçmişte yanık yara enfeksiyonlarında saptanan en önemli etken Pseudomonas aeruginosa olarak belirlenmiştir (3), ancak gram(+) koklar özellikle metisiline dirençli Staphylococcus aureus (MDSA) son zamanlarda hastane enfeksiyonu etkeni olarak ön plana çıkmaktadır (4). Bununla birlikte her yanık merkezinde tedavi edilen hasta populasyonu ve fizik şartlarından kaynaklanan kendine özgü bir mikroflora beklenir.

Bu çalışmanın amacı yeni hizmete giren yanık merkezimizde yatan hastalardaki enfeksiyon ajanlarının dağılımını, antibiyotik duyarlığını ortaya koymaktır.

## Materyal ve metod

Eylül 2003- Mayıs 2004 tarihleri arasında yanık ünitemizde yatırılarak izlenen 35 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalarda yatış sırasında ve sonrasında kolonizasyon izlemi amacıyla haftada bir kez sürüntü kültürü alındı. Klinik yara enfeksiyonu belirti ve bulguları ortaya çıktığında ise boğaz, idrar, dışkı, kateter, yara dokusu ve kan kültürü örnekleri izlendi. Yatış sırasında alınan sürüntü kültürleri, dışkı, idrar yolu, üst ve alt solunum yolu, santral venöz kateter enfeksiyonu ile ilişkili üremeler çalışma dışı bırakıldı. Ampirik antibiyoterapi sırasında alınan kültürler dikkate alınmadı. Hastaların cinsiyetleri belirlendi. Hastanede yatış süresi, sürüntü, doku ve kan kültürü sonuçları değerlendirildi. Yaş dağılımı, yanık nedeni, yanık alanı genişliği, klinik ve laboratuvar yara enfeksiyonu bulgularının dökümü yapıldı. Klinik bulgular (hipotermi, hipertermi, taşikardi, bulantı, kusma, yara ve eskar renginde değişiklik, yarada pirulan akıntı) ve kültür-antibiyogram sonuçlarıyla yara enfeksiyonu tanısı alan hastalar belirlendi.

Sürüntü kültürleri kanlı ve EMB agar besiyerine ekim yapılarak 24 saat 37ºC de inkubasyon sonrası değerlendirildi. Doku kültürleri Müller- Hinton-Broth sıvı besiyerinde 24 saat 37ºC de inkubasyon sonrası kanlı ve EMB agara pasaj yapılarak değerlendirildi. Onbeş dakika aralarla alınan iki vasat kan kültürleri için otomatize kan kültürü sistemi (BACTEC 9050, Becton-Dickenson, Amerika Birleşik Devletleri) kullanıldı. Sistemde pozitif sinyal veren kan kültür şişeleri kanlı ve EMB agara pasaj yapılarak 24 saat 37ºC de inkubasyon sonrası değerlendirildi. Tüm kültürlerdeki üreme tiplendirmeleri ve antibiyogramlar disk diffüzyon yöntemiyle yapıldı.

## Sonuçlar

Hastaların ortanca yaşı 14 (2 ay- 92 yaş) olup, 22'si erkek, 13'ü kadındı. Hastaların 19'u haşlanma (%54,3), 7'si alev (%20), 5'i metal veya ısı kaynaklarına kontakt (%14.3) , 2'si buhar (%5), 1'i elektrik ve 1'i elektrik ve alev yanığı (%2) nedeniyle yatırılmıştı. Ortalama yanık alanı genişliği %16.71 (%1-%50) idi. Ortalama yatış süresi 22 gün (3-156 gün) olarak belirlendi. Hastaların yaş dağılımlarına göre yanık nedeni ve alanları, yara enfeksiyonu oranı Tablo 1 de gösterilmiştir.

Olguların tümünden alınmış olan sürüntü kültürler incelendi. Onüç hastada (%37) üreme saptanmazken, en sık sürüntü üremesi Staphylococcus epidermidis'di (n=10, %28,5). Diğer üremeler Staphylococus aureus (n=7,%20), Pseudomonas aeruginosa (n=3,%8), Acinetobacter baumanni (n=3,

**T ablo1:** Yanık ünitemize yatan hastaların genel dağılımı

| Yaş grupları ve Hasta Sayısı | Yanık olanı (%) | *Yanık Nedeni* | | | | | | Klinik Bulgular (+) | Yara Enf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N= 35 | | Haşlanma | Alev | Kontaki | Buhar | Elektrik | Elektrik + alev | No: 16 | No: 6 |
| <10 (n= 17) | %21.0 | 15 | 2 | Yok | Yok | Yok | Yok | 9 | 4 |
| 11-20 (n=2) | %7.5 | 1 | Yok | 1 | Yok | Yok | Yok | Yok | Yok |
| 21-40 (n=7) | %20.1 | Yok | 3 | 2 | 1 | Yok | 1 | 3 | 2 |
| 41-60 (n=3) | %4.6 | Yok | 1 | 1 | Yok | 1 | Yok | 1 | Yok |
| >60 (n=6) | %11.1 | 3 | 1 | 2 | Yok | Yok | Yok | 3 | Yok |

**T ablo2:** Yanık Ünitemizde üreyen mikroorganizmaların genel dağılımı

| | Tüm Hastalar (35) | Klinik Bulgu (+) No= 16 | | | Yara Enf No= 6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mikroorganizma** | **Sürüntü** | **Sürüntü** | **Doku** | **Kan** | **Sürüntü** | **Doku** | **Kan** |
| Staph epidermidis | 10(%28,5) | 8(%50) | 4 (%25) | 3 (%18,75) | 2 | 1 | (%16.6) |
| Staph aureus | 7 (%20) | 3 (%18.75) | 2 (%12,5) | 2 (%12,() | 3 (%50) | 2 (%33,3) | 2 (%33,3) |
| Pseud aeruginosa | 3 (%8,4) | 3 (%18,75) | 2 (%12,5) | Yok | 1 (%16,6) | 1 (%16,6) | Yok |
| Acin baumanni | 3 (%8,4) | 3 (18,75) | Yok | Yok | 1 (%16,6) | Yok | Yok |
| Enterococcus faecium | (%8,4) | 3 (%18.75) | 1 (%6.25) | Yok | Yok | 1 (%16,6) | Yok |
| Enterococcus fecalis | (%8,4) | 3 (%18,75) | Yok | Yok | 2 (%33,3) | Yok | 1 (16,6) |
| Diğerleri | 3 (%8,4) | 3 (%18,75) | 1 (18,75) | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Mikrooranizma Üreyen Toplam | 22 | 16 | 10 | 7(%43,75) | 6(%100) | 4 (66,6) | 4 (%66,6) |

%8), Enterococcus faecium (n=3,%8), Enterococcus fecalis(n=3, %8) ve diğer mikroorganizmalar (n=3 %8,4) olarak tanımlandı. Klinik bulguları nedeniyle doku kültürü gönderilen 16 hastadan 6'sında üreme olmadı (%37,5), diğerlerinde Staphylococus epidermidis (n=4,%25), Staphylococcus aureus (n=2,%12,5), Pseudomonas aeruginosa (n=1,%6,25), Enterococus faecium(n=1,%6.25) ve Candida albicans (n=1,%6,25) üredi. Kan kültürü gönderilen aynı 16 hastadan 9'unda üreme saptanmazken (%56,25), 8 hastada Staphylococcus epidermidis (n=3,%18,75), Staphylococcus aureus(n=2, %12,5) ve diğer mikroorganizmalar (n=3, %18,75) üredi (Tablo 2). Kolonize olan Staphylococcus epidermidis ve Staphylococcus aureus suşlarının metisline duyarlı olduğu gözlemlendi (Tablo 3). Yara enfeksiyonlarında sürüntü, doku ve kan kültürlerinde saptanan Staphylococcus epidermidis ve Staphylococcus aureus suşlarının kolonize olanların aksine metisiline dirençli olduğu saptandı (Tablo 4).

**T ablo 3:** Kolonize olarak belirlenen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlığı

| *Kolonizasyon* | |
|---|---|
| **Mikroorganizma** | **Duyarlık** |
| Staph epidermidis | metisilin, eritromisin, klaritromisin, azitromisin, vankomisin, klindamisin, TMP-SMX, Ampisilin-sulbaktam, amoksisilin-klavulonat, rifampin, tetrasiklin |
| Staph Aureus | metisilin, eritromisin, klaritromisin, azitromisin, vankomisin, klindamisin, TMP-SMX, Ampisilin-sulbaktam, amoksisilin-klavulonat, rifampin, tetrasiklin |
| Pseud Aeruginosa | seftazidim,gentamisin,pirerasilin, amikasin, aztreaonam, sulperazon, sefepim, sipro, imipenem, meropenem, tobramisin, sefaperazon+sulbaktam, sefotaksim,tikarsilin+klavulonat |
| Acinetobacter Baumanni | imipenem, meropenem, tobramisin, sefepim, sipro,sefaperazon |
| Enterococcus faecium | Teikoplanin, vankomisin, kloramfenikol, tetrasiklin |
| Enterococcus fecalis | Teikoplanin, vankomisin, gentamisin, kloramfenikol, eritromisin, rifampin |

**T ablo4:** Yara enfeksiyonu olarak belirlenen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlığı

| *Yara Enfeksiyonu* | |
|---|---|
| **Mikroorganizma** | **Duyarlık** |
| Staph epidermidis | Duyarlık:Teikoplanin, vankomisin, klindamisin, TMP-SMX, kloramfenikol<br>Direnç: Metisilin |
| Staph Aureus | Duyarlık: Teikoplanin, vankomisin, klindamisin, TMP-SMX, kloramfenikol<br>Direnç: Metisilin |
| Pseud Aeruginosa | seftazidim,gentamisin,pirerasilin, amikasin, aztreaonam, sulperazon, sefepim, sipro, imipenem, meropenem, tobramisin, sefaperazon+sulbaktam, sefotaksim,tikarsilin+klavulonat |
| Acinetobacter Baumanni | imipenem, meropenem, tobramisin, sefepim, sipro,sefaperazon |
| Enterococcus | Teikoplanin, vankomisin, kloramfenikol, tetrasiklin faecium |
| Enterococcus fecalis | Teikoplanin, vankomisin, gentamisin, kloramfenikol, eritromisin, rifampin |

## Tartışma

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda kolonizasyon ve yara enfeksiyonu etkeni olarak sıklıkla Staphyloccocus aureus belirlenmiştir. Saptanan diğer önemli bir etken de Pseudomonas aeruginosa'dır (4). Ancak çeşitli merkezlerde üreyen kolonizasyon ve yara enfeksiyonu etkenleri farklılık göstermektedir (5,6). Bu durum kolonize mikroorganizmaların hastanın kendi florasından, yara enfeksiyonu etkenlerinin ise bulaşı yoluyla dış çevreden kaynaklandığını düşündürmektedir. Hastanın kendi florasından gelişen kolonizasyonu endojen, dış çevre kaynaklı kolonizasyonu ise çapraz-kolonizasyon olarak tanımlamaktadır (7). Bizim serimizde de kolonizasyon durumuna bakıldığında; metisiline duyarlı Staphylococcus epidermidis'in en sık, Staphylococcus aureus'un ise ikinci sıklıkta saptanan mikroorganizmalar olduğu dikkati çekmektedir. Yara enfeksiyonu nedeniyle tedavi edilen hastalarda ise

metisilin dirençli Staphylococcus aureus ön plana çıkmaktadır.

Çeşitli çalışmalarda, yanık yaralarında farklı oranlarda Staphylococcus aureus üremeleri saptanmıştır (%14-83) (8,9). Hastaların ve ünite çalışanlarının nazal ve faringeyal kolonizasyonları yanında bu mikroorganizmanın moleküler yapısı da üreme oranlarını etkilemektedir. Mikrobiyal yüzey bileşenleri insan adeziv matriks moleküllerini tanıyarak sıkıca yapışabilmesi, kolonizasyon ve enfeksiyon etkeni olarak Staphylococcus aureus'un sık görülmesini açıklamaktadır (10). Bulgularımızda dirençli yara enfeksiyonu etkeni olarak Staphylococcus aureus suşlarının izole edilmesinin de aynı nedenlerden kaynanaklanabileceğini düşünüyoruz. Bu suşların kolonize olanların aksine metisilin dirençli olması, ünitemizdeki yara enfeksiyonlarında nozokomiyal kaynaklı çapraz kolonizasyonu düşündürmektedir (8). İleride daha geniş serilerde yapılacak çalışmalarla, izole edilen mikroorganizmaların moleküler yapısının ve fizik çevreyle ilgili üremelerinin de incelenmesi konuya açıklık getirecektir.

Geçmişte yanık hastalarında enfeksiyon kontrolü için proflaktik antibiyotik kullanımı gündeme getirilmiştir (11). Yapılan çeşitli çalışmalarda proflaktik antibiyotik kullanımının yara kolonizasyonunu ve enfeksiyonunu önlemediği gibi, kolonizasyon ve enfeksiyon zamanını da geciktirmediği gösterilmiştir (4). Ugbora ve ark. proflaktik antibiyotik kullanımının sakıncalı olduğunu, klinik bulguların varlığında ünite mikroflorası göz önüne alınarak ampirik antibiyoterapiye başlamayı önermektedir (12). Ünitemizde de klinik bulgular ve süründü, doku ve kan kültürleri yönlendirmediği sürece proflaktik antibiyotik kullanımı tercih edilmemektedir. Bulgularımız yatış anında ve haftada bir kez alınan süründü kültürleri aracılığıyla hastaların kolonizasyon durumunu ortaya koymuş, aynı zamanda klinik yara enfeksiyonu şüphesinde alınan doku ve kan kültürleri sayesinde enfeksiyon tanısının hızlı ve doğru konmasını sağlamıştır. Bu sayede ampirik antibiyoterapi yaklaşım planı kolaylaşmıştır.

Yara enfeksiyonlarının önlenmesinde nazal mupirosin, çapraz kolonizasyondan kaynaklanan enfeksiyon kontrolünde ise titiz temizlik önlemlerinin, özellikle el yıkanmasının önemli yer tuttuğu bildirilmektedir (13). Kooistra-Smid ve arkadaşları Staphylococcus aureus'a bağlı endojen kolonizasyon ve çapraz kolonizasyon kaynaklı yara enfeksiyonlarını önlemede yoğun tedavi odalarının etkili olacağını ve bu odalarda sabit laminer akım ile havalandırma ve ciddi temizlik kuralları uygulanmasını (steril önlük, eldiven ve maske vb) önermektedir (10). Ancak tüm hastaları yoğun tedavi odalarında izlemek fiziksel ve ekonomik açıdan mümkün değildir. Ünitemizde tercih edilen yol, yanık yara enfeksiyonu nedeniyle izlenen hastanın izolasyonu, tek hemşire bakımı, dezenfeksiyon ve sterilite kurallarına uyum, kültür-antibiyogram doğrultusunda antibiyoterapi, yoğun yara bakımı, nütrisyonel ve hemodinamik destekten ibarettir.

Sonuç olarak yanık tedavi ünitelerinin mevcut mikroflorasını ortaya koymasının kolonize ve enfeksiyon etkeni mikroorganizmaları ayırdetmede yararlı olduğunu düşünmekteyiz. Proflaktik antibiyotik kullanımından çok, klinik bulgular şüphelendirdiğinde gerekli kültürlerin alınması ve kültür sonuçları saptanıncaya kadar yanık ünitesine özgü mikroflora dağılımı ve duyarlığı göz önüne alınarak ampirik antibiyotik kullanılmasını etkin bir çözüm olarak önermekteyiz.

**Kaynaklar**

1. Shelby J, Merrel SW: In vivo monitoring of postburn immune response .J Trauma; 1987, 27:213-6.
2. Klutymans J: Surgical wound infections including burns. In Wenzel RP, editor. Prevention and control of nosocomial infections. 3rd ed. Pennsylvania: Williams&Wilkins, 1997.p841-65.
3. Kominos SD, Copeland CE, Grosiak B, et al: Mode of transmission of pseudomonas aeruginosa in a burn unit and an intensive care unit in a general hospital. Appl Microbiol; 1972, 23:309-12.
4. Mayhall CG: The epidemiology of burn wound infections: then and now. Clin Infect Dis; 2003, 15:37:543-50.
5. Kehinda AO, Ademola SA, Okesola AO et al: Pattern of bacterial pathogens in burn wound infections in Ibadan, Nigeria. Ann Burns Fire Disasters; 2004, 17:12-5.

6. Oncul O, Yüksel F, Altunay H, et al: The evaluation of nosocomial infection during 1-year period in the burn unit of a training hospital in Istanbul, Turkey. Burns; 2002, 28: 738-44.
7. Solberg CO: Spread of Staphylococus aureus in hospitals: causes and prevention. Scand J Infect Dis; 2000, 32:587-95.
8. Adeniran A, Shakespeare P, Patrick S et al:. Influence of a changed care environment on bacterail colonization of burn wounds. Burns; 1995, 21:521-5.
9. Reardon CM, Brown TP, Stephenson AJ et al: Methicilline resistant Staphylococcus Aureus in burns patients: Why all the fuss?. Burns; 1998, 24:393-7.
10. Kooistra-Smid M, van Dijk S, Beerthuizen G, etal: Molecular epidemiology of staphylococus aureus colonization in a burn center. Burns. 2004, 30: 27-33.
11. Blocker Jr TG: Burns. In:Converse JM, editor Reconstruction and plastic surgery .Saunders: Philadelphia and London; 1965.p. 231-32
12. Ugbora AO, Atoyebi OA, Oyeneyin JO, Sowemimo GOA. An evaluation of the role of systemic antibiotic prophylaxis in the control of burn wound infection at the Lagos University Teaching Hospital. Burns. 2004, 30: 43-8.
13. Taylor GD, Kibsey P, Kirkland T, Burroughs E, Tredget E. Predominance of staphylococcal organisms in in infections occuring in a burns intensive care unit. Burns. 1992, 18: 332-5.