

Yanık İnfeksiyonları

Dr. Oral ÖNCÜL*

* GATA Haydarpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,
İstanbul.

EPİDEMİYOLOJİ

Yanık bir organizmanın karşılaşılabileceği en ciddi ve en tahrip edici travmalardan biridir. Yanık gerek travma anında gerekse travma sonrasında çok ciddi sorunlara neden olabilir ve birden fazla sistemde ciddi bozukluklara yol açabilir. Yanık türü ne olursa olsun dokuda oluşturduğu histolojik yıkım benzer özellikler taşımaktadır. Termal yanıklar karşılaşılan travmalar arasında, en az oranda görülmesine rağmen, travmalar içerisinde en ağır fizyolojik strese neden olur. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yılda yaklaşık 2 milyon kişinin yandığı, ilk yardım servisine 500 bin, hastaneye 74 bin kişinin başvurduğu ve 20 bin kişinin de özel yanık merkezlerine kabul edildiği bildirilmektedir. Bu ülkede yanık yaralanmaları sonucunda yılda 6500 kişi hayatını kaybetmektedir (1). Yanık infeksiyonları mortaliteye direkt katkı olan en ciddi infeksiyonlardan biridir. Yapılan bir çalışmada, mortalite gelişen 148 yanık infeksiyonlu hastadan 18 (%12.6)'inde infeksiyonun mortaliteye direkt, 104 (%72.7)'ünde de indirekt katkı saptanmıştır. Bu olguların 21 (%14.7)'inde de yanık infeksiyonlarının mortaliteye herhangi bir katkısının bulunmadığı gösterilmiştir (2).

Yanık infeksiyonları önemli bir maliyet artışını da beraberinde getirmektedir. ABD'de yapılan bir çalışmada yanık infeksiyonları nedeniyle infeksiyon gelişmeyen yanık hastalarına oranla hastanede kalış süresinin ortalama 7.4 gün, hastane maliyetinin de hasta başına 800 dolar arttığı bildirilmiştir (3). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise yanık infeksiyonu gelişen hastalarda ortalama hastanede yatış süresinin infeksiyon gelişmeyen yanık hastalarına oranla 18 gün, tedavi maliyetinin de 502 dolar arttığı gösterilmiştir (4).

Yanık ünitesinde gelişen infeksiyonların diğer yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nde gelişen infeksiyonlardan çeşitli farkları bulunmaktadır. Bunlar genel olarak mortalite ve morbiditesi daha yüksek olan infeksiyonlardır. 2000 yılında hastanemiz dahiliye YBÜ'de yatan hastalar arasında yapmış olduğumuz bir çalışmada, hastane infeksiyonu insidansı %10.2 ve infeksiyon dansitesi 7.9/1000 yatış günü iken, yanık ünitesinde yatan hastalarda %38 ve 14.9/1000 yatış günü olarak hesaplanmıştır. Hastane infeksiyonu nedeniyle saptanan direkt maliyet dahiliye YBÜ'de 380 dolar, yanık ünitesinde 579 dolar olarak bulunmuştur. Mortalite dahiliye YBÜ'de %7 iken, yanık ünitesinde %27.8 olarak saptanmıştır (5).

Yanık esnasında etkilenen dokunun büyüklüğü ve derinliği önemlidir. Birinci derecede yanıklarda cildin yalnızca epidermis tabakası etkilenmektedir. Bu durumda infeksiyon açısından risk yok denecek kadar azdır. Birinci derecede yanıklarda organizmanın diğer sistemlerinde önemli bir etkilenme olmadığından ciddi bir

komplikasyon söz konusu değildir. Hastalar çoğunlukla herhangi bir tedaviye gereksinim duymadan kısa süre içinde kendiliğinden iyileşir. İkinci derecede yanıklarda epidermis tabakasıyla birlikte dermis tabakasının da etkilendiği görülür. Bu durumda infeksiyon riski birinci derecede yanıklara oranla biraz daha fazladır. Ancak ikinci derecede yanıklarda ciddi sistemik infeksiyonlar ve bağışıklık sistemlerinin geniş çaplı baskılanması söz konusu değildir. Yanık dokusunun iyileşmesi birinci derecede yanıklara oranla biraz daha uzun seyir gösterir. Bu tip yanıklarda yanık alanının büyüklüğü infeksiyon gelişim riskini artırabilmekte birlikte lokal antiseptikler ve ciddi yara bakımı ile çoğu kez infeksiyon komplikasyonları gelişmeden yara iyileşmesi sağlanabilmektedir. Üçüncü derecede yanıklarda dermisin tüm tabakasını içine alan yanıklar gözlenir. Bu durumda epidermis, dermis ve hipodermis tabakaları geniş çaplı etkilenir. Çoğu kez fasiya ve kas tabakasını da içine alan ciddi doku kayıpları gözlenebilir. Bu durumda hastalarda lokal ve sistemik infeksiyon riski ciddi oranlarda artış gösterir. Üçüncü derecede yanıklı hastalarda bağışıklık sistemi, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi ve sıvı elektrolit dengesinde ciddi sorunlarla karşılaşabilmektedir. Hastalar yanık alanına bağlı olarak ciddi morbidite ve mortalite riski taşımaktadır. Hastaların büyük kısmında yanık alanları yanıkla karşılaşmalarından kısa süre sonra ciltte kolonize olan flora bakterileri ve çevrede bulunan bakterilerle kolonize olur ve hastalar infeksiyonlara karşı savunmasız bir duruma düşer (6).

Yanıklı hastalarda yanık derecesi ve büyüklüğüne paralel olarak morbidite ve mortalite ile infeksiyon gelişim riskini etkileyen başka risk faktörleri de bulunmaktadır. Bunlar arasında hastaların yaşı, eşlik eden yandaş hastalıklar, inhalasyon yanığının olup olmaması, yanığın türü ve diğer sistemlerin etkilenme oranları sayılabilir. Küçük ya da ileri yaş, eşlik eden metabolik, neoplazik ve kardiyovasküler hastalıkların bulunması, inhalasyon yanığının bulunması, elektrik yanığı gibi birçok sistemi etkileyebilen yanık türleri mortaliteyi artıran önemli faktörlerdir.

Yanıklı hastalarda antibakteriyel ajanların kullanılmadığı dönemlerde mortalite oranları oldukça yüksekti. Topikal ve sistemik antibakteriyel ajanların kullanımının artışı, infeksiyon kontrol yöntemlerinin etkin kullanımı ve ilerleyen cerrahi tekniklere paralel olarak mortalite oranlarında son yıllarda giderek ciddi bir azalma sap-

tandı. Bununla birlikte hastalarda uzun bir iyileşme sürecinin bulunması ve bu esnada hastane ortamında yatarak tedavi görme zorunlulukları, bu süreç boyunca infeksiyonlara karşı savunmasız kalmaları, hastaların artan invaziv girişim ve cerrahi yaklaşımlara maruz kalmaları hem infeksiyon gelişimine hem de bu infeksiyonların dirençli mikroorganizmalarla ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

ETYOLOJİ

Termal hasara uğrayan hastalarda infeksiyon gelişimini kolaylaştıran ve mortalite ile morbidite artışına neden olan bazı risk faktörleri bulunmaktadır. Yanıklı hastaların çoğunda vücudu dış ortama ve çevresel faktörlere karşı koruyan deri bütünlüğü değişik oranlarda kaybedilmiştir. Bu durum organizmayı dış ortamda bulunan mikroorganizma saldırılarına karşı korunmasız hale getirmektedir. Bakterilerin giriş kapısı olarak kolonize oldukları yanık yüzeyi sistemik dolaşıma ve uzak organ tutulumuna kadar gelişen invazyon basamağının en önemli kısmını oluşturur.

Yanık infeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar oldukça fazladır. Erken dönemlerde daha çok vücudun sağlam deri bölgesinde kolonize olan gram-pozitif bakterilerin yanık alanına kolonize oldukları ve uygun bakım yapılmayan yanık dokusunda infeksiyon gelişiminden sorumlu oldukları bildirilmektedir. Bu patojenler içinde *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, diğer stafilokok türleri, *Streptococcus pyogenes*, diğer streptokok türleri, *Enterococcus* spp., *Corynebacterium* spp., difteroid basiller, mikrokoklar ve *Candida albicans* gibi mantar türleri bulunmaktadır. Bunlar arasında *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. pyogenes* ve *Enterococcus* spp. yumuşak dokuda bulduklarında patojen olarak kabul edilebilen mikroorganizma türleridir. Diğer mikroorganizmalar ise çoğu kez normal flora elemanı olarak bulunmaktadır. Gram-pozitif mikroorganizmalar ve *C. albicans* için bulaşta rol oynayan bir başka kaynak da gastrointestinal sistemdir. Burada *S. aureus*, *S. epidermidis*, diğer stafilokok türleri, *S. pyogenes* ve bazen de *Enterococcus* spp. patojen olarak bulunur ve yanık infeksiyonları için kaynak rolü oynayabilir. Bunların dışında yanık infeksiyonlarına neden olabilen gram-pozitif koklardan *Peptococcus* spp., *Peptostreptococcus* spp. gibi anaerob ajanlar, gram-pozitif basillerden *Listeria monocytogenes*, *Bacillus* spp. ve *Clostridium* spp. bulunabilmektedir (7).

Yanık dokusunda birinci haftadan sonra genellikle gram-pozitif mikroorganizmaların yerini gram-negatif mikroorganizmalar almaktadır. Bunlar içinde yumuşak dokuda patojen olarak bulunabilen *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Morganella morganii*, *Serratia marcescens*, *Providencia* spp., diğer enterik patojenler ile *Aeromonas hydrophilia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Achromobacter xylosoxidans* gibi nonfermentatif mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bunlar aynı zamanda gastrointestinal sistemden de köken alabilir ve geç dönemde yanık enfeksiyonları için ciddi tehdit oluşturur.

PATOGENEZ ve PATOLOJİ

Yanık, organizmanın karşılaşabileceği en tahrip edici ve en ciddi komplikasyonları beraberinde taşıyan bir travma türüdür. Yanık türü ve derecesine bağlı olarak değişmekle birlikte tümünde görülen ortak nokta organizmanın koruyucu deri bütünlüğünün kaybı, sıvı elektrolit dengesinin bozulması, bağışıklık sisteminin basılanması ve tüm bunların sonucunda da solunum ve dolaşım sisteminde ciddi sorunların ortaya çıkmasıdır. Yanık yaralanmaları hemostazda ciddi bozukluklara neden olmaktadır. Bunun şiddeti yanığın etkilediği doku büyüklüğü ve türüne bağlı olarak değişir. Yanık gelişimi ile hemen hemen tüm organlar etkilenir. Yanık sonrası sıvı elektrolit bozukluğunun giderilememesi erken dönemde hastaların organ yetmezliği ve kardiyovasküler sistem bozuklukları nedeniyle kaybedilmesinin önde gelen nedenlerini oluşturur. Yanık hastalarının kardiyovasküler ve immünojenik sistem yanıtları, bu hastaların yaşamları açısından en belirleyici olanlardır. Termal yaralanma sonrası belirgin ve güçlü bir metabolik yanıt oluşmaktadır. Yanık sonrası ortaya çıkan bu hipermetabolizmanın mekanizması tam olarak anlaşılammış olmasına karşın, bunun katekolamin, glukagon ve kortizol salınımının artmasına bağlı olduğu düşünülmektedir (8). Ağır yanıklarda hastaların istirahat metabolizmaları normalin iki katına kadar çıkmaktadır. Yeterli miktarda kalori desteği sağlanmaması ciddi nütrisyonel eksikliğe neden olmaktadır. Bu durum doku iyileşmesini olumsuz etkileyeceği gibi enfeksiyon gibi diğer komplikasyonların gelişimini de kolaylaştırır. Yanık hipermetabolizması yanık yarası kapanıncaya kadar sürer. Bu, haftalarca sürebilmektedir.

Başlangıç döneminde yanık hastalarının kardiyovasküler sistemlerinde ciddi bir yanıt ortaya

çıkır. Bu yanıt hipovolemiye sekonder sistemik vasküler dirençte artış ile birlikte kardiyak output azalmasıdır. Ciddi yanık gelişen hastalarda ilk günlerde beklenen ve mortalite gelişimini kolaylaştıran bu etki mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Yeterli sıvı desteği ile kardiyak output ilk 24 saat içerisinde normale döner. İkinci 24 saatte ise olgular hipermetabolik olur ve kardiyak output normalin 2-2.5 katına kadar çıkar. Bu artış genellikle sistemik vasküler dirençte azalma (normalin %40-80'i) ile birlikte ve bu durum yanık yarasının kapanmasına kadar devam eder. Kardiyovasküler sistemdeki bu stres miyokard infarktüsüne neden olabilir. Bu risk yanıktan sonraki ilk bir hafta içinde hipermetabolik yanıtın en yüksek olduğu dönemde artış gösterir.

Yanıklarda ortaya çıkan hipermetabolizma ısı üretimine, çekirdek ısı artışına ve termoregülasyon merkezinin sekonder uyarılmasına neden olur. Bu uyarılma yanık hastalarında daha ilk günlerde ortaya çıkan ve enfeksiyon dışı görülen ateş tablosuna neden olur. Yanık olgularında görülen bu ateş fizyolojik bir olaydır ve enfeksiyon ile ilişkili değildir. Yanık olgularında yara açık olduğu süre boyunca ısı regülasyonu bozuktur. Cilt bütünlüğündeki bu bozukluk ısı kaybını artırır. Yanığın hipermetabolik ve termojenik natürüne rağmen, çevrenin ısısının iyi ayarlanmadığı durumlarda hastalar hipotermiye girebilir. Yanık olgusunda saptanan hipotermiye değerlendirilmesinde önce çevre şartları kontrol edilmelidir ve hastaların doku kaybı göz önünde bulundurulmalıdır. Yanık hastalarında gözlenen ısı regülasyon bozukluğu, hipermetabolik etki ve doku kaybı sonucu ateş bulgusu enfeksiyon tablosu için tek başına ciddi bir gösterge olarak kabul edilmemelidir. Olguların çoğunda görülen hipertermi ya da hipotermi tablosunun enfeksiyon dışı nedenlerle gelişen fizyolojik tablonun bir parçası olabileceği unutulmamalıdır.

Yanık hipermetabolizması sonucunda çeşitli ilaçların farmakokinetiklerinde ve farmakodinamiklerinde de değişiklikler oluşmaktadır. Bunların başında özellikle antibiyotikler ve antikonvülfif ilaçlar gelmektedir. Her iki grup ilacın farmakokinetiği ciddi olarak etkilenir ve kan doku konsantrasyonları standart dozlarda beklenen düzeye ulaşamaz. Bu ilaçların artmış klerensi nedeniyle tedavi esnasında daha yüksek dozlarda kullanımı gerekli olur. Standart dozlarda uygulanan antibiyotikler ile yeterli konsantrasyon sağ-

lanamaz ve beklenen tedavi etkinliği gerçekleştirilemez. En ideal yaklaşım bu hasta gruplarında serum ilaç düzeyinin izlenmesidir. Bunun yapılmadığı durumlarda uygulanan antibakteriyel tedavi dozları tekrar gözden geçirilmelidir.

Termal hasar organizmada bağışıklık sistemini ciddi şekilde etkilemektedir. Humoral, hücresel bağışıklık, kompleman sistemi, fagositik ve opsonik aktiviteler termal hasardan direkt ya da indirekt olarak etkilenir. Hücresel immünitedeki baskılanma yanık hastalarında infeksiyon gelişim riskini artırmasına karşın, deri greft doku reddinde belirgin bir artışa neden olmamaktadır. Bu durum, greftleme amacıyla yanık hastalarında kadavra derisinin kullanım kolaylığını sağlamaktadır.

Termal hasar kemik iliğinde başlangıç döneminde granüler seri hücre artışını indüklemektedir. Bu nedenle yanık hastalarında infeksiyon olmaksızın lökosit sayısı 14-18.000/mL veya daha yüksek bulunabilir. Periferik yaymada genç hücre sayısında artış, polimorfonükleer lökositlerde toksik granülasyon artışı dikkat çeker. Çoğu kez ateş gibi lökositoz tablosu da yanık hastalarında tek başına infeksiyonun göstergesi olarak kabul edilmemelidir. Bu nedenle tek bir lökositoz saptanmasının yerine lökosit sayısında artış trendinin gözlenmesi infeksiyon geliştiğini düşündürmelidir.

Yanık hastalarında gelişen termal hasar sonucu sıvı elektrolit kaybı ciddi sorunlar doğurmaktadır. Sıvı elektrolit bozukluğu ve volüm azalması yeterli sıvı ve elektrolit replasmanı, volüm kaplayıcı sıvılarla giderilebilir. Çoğu kez ciddi yanık hastalarında kan ve kan ürünü transfüzyonunu gerekli kılan volüm ve kan ürünlerinde eksiklik tablosu gelişebilir. Hastalara kan ve kan ürünü transfüzyonu gerekebilir. Bu durum kan yolu ile bulaşan hastalıklar açısından risk oluşturabileceği gibi bağışıklık sisteminin de baskılanmasını kolaylaştırır.

Yanık hastalarında görülen önemli fizyopatolojik değişikliklerden biri de birçok organda gelişen yetersiz doku perfüzyonu sonucu organ disfonksiyon tablolarının daha kolay gelişebilmesidir. Akciğer, böbrek ve beyin perfüzyon bozukluğundan ciddi derecede etkilenen organlardır. Organ disfonksiyonlarının ortaya çıkması infeksiyon dışı nedenlere bağlı olabileceği gibi, infeksiyonlar esnasında da daha kolay gelişebilir. Bu neden-

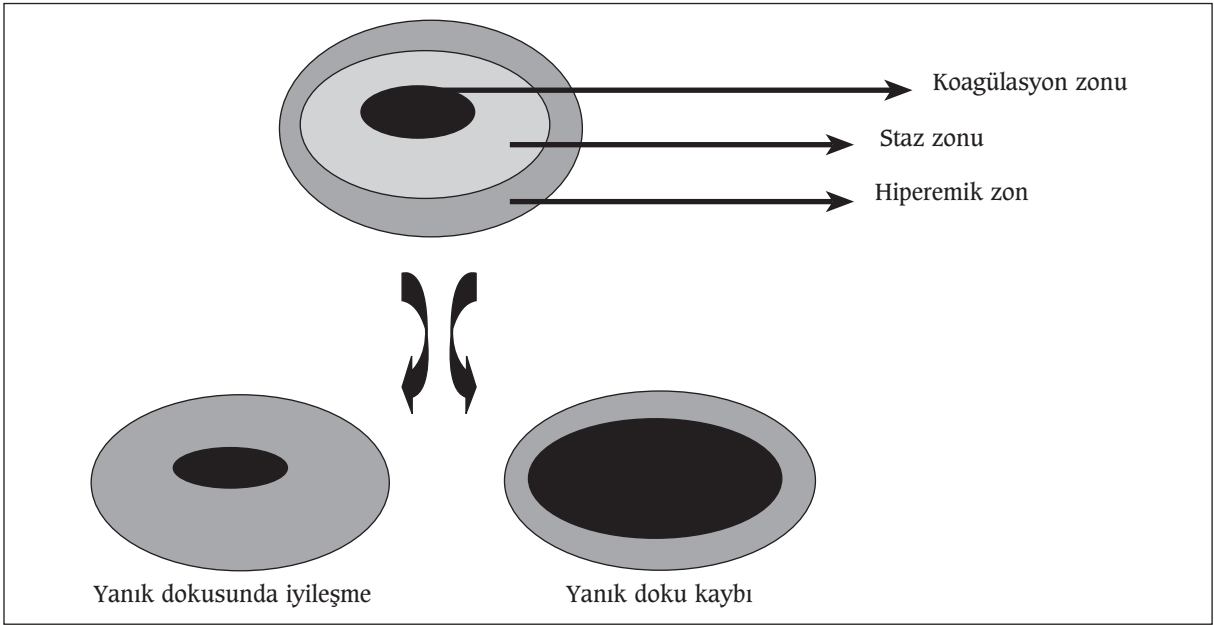
le yanık infeksiyonlarında tablonun beklenenden daha hızlı kötüleşebileceği unutulmamalıdır (9).

Yanık dokusunda gelişen başlıca histopatolojik değişim termal hasar sonrasında santral bölgede oluşan koagülasyon zonu, onu çevreleyen staz zonu ve en dış bölgede de hiperemik zon tabakasıdır. Termal hasar ile oluşan koagülasyon zonu doku kaybının olduğu bölgedir. Bu bölge fibrotik doku gelişimi nedeniyle iyileşme döneminde fonksiyonel kapasitesine ulaşamaz. Termal hasarlanma esnasında en kritik bölgeyi staz zonu oluşturur. Staz zonu iyileşme döneminde yeterli doku perfüzyonu ve doku iyileşmesi sonucu sağlam deri bütünlüğüne kavuşabileceği gibi, gelişen infeksiyonlar ve perfüzyon bozukluğu sonucunda doku kaybının görüldüğü geniş nekrotik alanlara da dönüşebilir (Şekil 1). Bu nedenle yara iyileşmesinde asıl hedef staz zonunun korunması ve sağlam deri dokusunun bu bölgede tekrar kazanılması olmalıdır. Günümüzde koagülasyon nekrozu ile kaybedilen alanların deri greftleri ile örtülmesi sonucu yanık nedeniyle kaybedilen doku alanları en aza indirilmiştir.

Sonuç olarak, yanık olgularında ortaya çıkan pek çok metabolik değişiklik, bu olgularda infeksiyon tanısının zamanında konmasını güçleştirir. Ateş, lökositoz ve organ disfonksiyon bulgularının her zaman yanık hastalarında infeksiyon ile ilişkili olamayabileceği göz önünde bulundurulmalı, infeksiyon açısından mikrobiyolojik kanıtlara ağırlık verilmelidir.

YANIK YARA İNFEKSİYON GELİŞİMİ

Yanık infeksiyonlarının gelişimi bakterinin yara yüzeyine kolonizasyonu ile gerçekleşir. Erken dönemde burun, koltuk altı ve kasık gibi vücut yüzeylerinde kolonizasyon oranı fazladır. Bu nedenle daha çok gram-pozitif bakteri kolonizasyonu gerçekleşir. İlk bir haftalık periyodun ardından yara yüzeyine kolonize olan bakterilerin genelde gram-pozitiflerden gram-negatif bakterilere doğru kaydıkları görülür. Gram-negatif bakterilerden en sık görülenler *Pseudomonas*'lar, diğer nonfermentatif bakteriler ve enterik bakterilerdir. Bunlar daha çok hastanın çevresi ve kullanılan cihazlardan bulaşmaktadır. Bakterinin yara yüzeyinde kolonize olarak bulunduğu esnada dokudaki miktarının $< 10^3/g$ olduğu tahmin edilmektedir. Bakteri sayısının bu oranları aşması durumunda skar dokusu altında canlı doku invazyonu başlar. Bakteri sayısının $> 10^5/g$ olması ile pratik olarak yanık alanında ya-



Şekil 1. Yanık dokusunun histolojik görünümü.

ra enfeksiyonu geliştiği düşünülür. Bu sayıları aşan mikroorganizmalar çevresel mikrovasküler alanlara penetre olarak sistemik dolaşıma geçer. Hastalarda yanık yara enfeksiyonlarının klinik bulgularının yanı sıra septik bulgular da ortaya çıkmaya başlar. Yeterli tedavi uygulanmayan hastalarda uzak organ tutulumları ve septik şok tablosu gelişir (10).

TANI

Yanık hastalarında enfeksiyon hastalıkları uzmanı olarak yapılması gereken temel yaklaşım yanık alanının muayenesi ve enfeksiyon açısından değerlendirilmesidir (Tablo 1). Yanık hastasının muayenesinde esas olan yanık dokusunun inspeksiyonu ve sistemik fizik muayenenin ya-

pılmasıdır. Yanık alanının inspeksiyonunda yanık derecesi, yanık alanı, derinliği, etkilenen organların belirlenmesi, yanığın görünümü ve organ fonksiyon bozukluğu araştırılmalıdır.

Birinci derecede yanıklarda çoğunlukla epidermis tabakası etkilendiğinden ciddi bir enfeksiyon riski bulunmamaktadır. Hastalarda yanık alanının eritemli-pembe görüntüsü dikkat çeker. Epidermal hasar çoğu hastada ağrı oluşturur. Ancak bu ağrı iyileşmenin başladığı süreç içinde azalarak kaybolur. Deri bütünlüğünün çoğunlukla bozulmadığı görülür. İkinci derecede yanıklarda epidermis ile dermis tabakanın etkilendiği görülür. Yanık alanı enfeksiyon gelişimi açısından risk altında bulunur. Bu olgularda deri bütünlü-

Tablo 1. Yanık enfeksiyonlarında Lokal Bulgular.

- Koyu ya da siyah görümlü, sınırları belirgin yanık alanı
- Yanık dokusu ve skar dokuda giderek artan soluklaşma ve yer yer koyulaşma
- Yanık dokusunda pansuman sonrası devam eden nekroz gelişimi
- Yanık sınırlarında giderek artan ödem ve soluk pembe-gri renk değişimi
- Yanık alanında ektima gangrenozum gelişimi
- Skar dokusu altında piyosyanin pigmentine bağlı yeşilimsi renk dönüşümü ve kötü koku
- Skar dokusu altında hemorajik görünüm ve soluk renk gelişimi
- Skar doku altında apse formasyonu ve doku bütünlüğünün kaybı
- Yanık yüzeyi ve skar dokusu altında pürülan materyal birikimi, kötü kokulu akıntı

ğünün sağlanması için infeksiyon kontrol yöntemleri uygulanmalıdır. Üçüncü derecede yanıklarda epidermis ve dermisle birlikte hipodermis tabakasında da yanık hasarı görülür. Bazı olgularda dermal tabakanın altında cilt altı fasiya ve kas dokusunun da hasara uğradığı görülebilir. Bu hasarın daha yaygın olduğu hastalarda yanık kemik dokusuna kadar uzanabilir ve ciddi doku kayıplarıyla karşımıza çıkar. Üçüncü derecede yanıklı hastalar infeksiyon gelişimi açısından kaçınılmaz bir risk altındadır. Bu olgularda infeksiyon gelişim riski oldukça yüksek olup, beraberinde çeşitli metabolik ve dolaşım komplikasyonlarının da gelişimi beklenmelidir.

Yanık servisinde yatmakta olan bir hastada infeksiyon tanısının konması için en önemli tetkiklerden birisi yanık dokusundan alınan uygun materyalin Gram boya ile incelenmesidir. Bu ajanın saptanması olası infeksiyonlara neden olabilecek patojenin erken dönemde tanımlanması açısından son derece önemli bir avantaj oluşturur. Bunun dışında kullanımı öngörülen lokal antibakteriyel ajanlar ve antiseptiklerin seçimi konusunda yarar sağlayabilir. Bu yöntemde aseptik şartlarda alınan örneklerin lam üzerinde yayılması ve Gram boyası ile boyanarak incelenmesi gerekmektedir. Alınan örneklerin öncelikle kültür için kullanılması ve Gram boya için yaymanın kültür işlemi bittikten sonra yapılması gereklidir. Aksi takdirde materyalin kontaminasyonu nedeniyle kültür sonuçlarında yanılığa düşme olasılığı yüksektir.

Kültür yöntemi olası etkenin tanısı için oldukça önemli bir mikrobiyolojik yöntemdir. Alınan örnekler sıvı ve katı besiyeri ortamında incelenmelidir. Bu örnekler bir gecelik inkübasyonun ardından etkenin izole edilmesine olanak tanır. Bu durum hem mikroorganizmanın tanınması hem de antibakteriyel duyarlılık profilinin belirlenmesi konusunda yol gösterir. Yanık dokusundan alınan kültür materyali skar dokusunun altında bulunan infekte alandan yapılan sürüntü materyali ile sağlanabilir. Ancak çoğu kez bu yöntemde elde edilen mikroorganizmanın gerçek etkeni göstermeyebileceği, dış ortamda bulunan patojenlerin kolonizasyonuna bağlı yanlış pozitif sonuçlara neden olabileceği belirtilmektedir. Çoğu kez yara yüzeyine kolonize olan mikroorganizmaların sürüntü kültürlerinden izole edilmesi nedeniyle gerçek etken gibi değerlendirildiği, buna karşın gerçek patojenlerin izo-

le edilmemesi ve tedavilerinin yapılamaması sonucunda çeşitli sorunlar yaşandığı bildirilmektedir. Bunun önüne geçebilmek amacıyla önerilen yöntem yara dokusunda sürüntü kültürleri yerine skar dokusu altından yapılacak olan kantitatif doku kültür yöntemidir. Bu yöntemde yanık dokusu altına penetre olan mikroorganizmalar araştırılır ve kantitasyon yapılarak infeksiyon tanısı doğru olarak konabilir. Kantitatif kültür yöntemi Robson-Heggars tekniğine göre yapılır (1). Bunun için tiyoglikolatlı buyyon ya da beyin kalp infüzyon broth eklenen sıvı besiyerleri kullanılır. Doku parçalarının bu besiyerlerinde homojenizasyonu sağlandıktan sonra 10 katlık seri dilüsyonları hazırlanır. Hazırlanan her seri dilüsyonlar uygun yöntemlerle katı besiyerlerine pasajlanarak bir gecelik 37°C'de inkübasyona bırakılır. Katı besiyeri olarak koyun kanlı agar, Mac Conkey agar gibi besiyerleri kullanılır. Katı besiyerinde üreyen kolonilerin sayısı 50-100 arasında bulunan seri dilüsyonun sayısı oranında logaritmik olarak kantitasyon derecesinin belirlenmesinde kullanılır.

Yanıklı hastalarda gelişen yara infeksiyonlarının tanısında kullanılan en uygun yöntem histopatolojik incelemedir. Yara dokusu altında bulunan canlı dokudan alınan örneklerin histolojik incelemesi ile tanıya ulaşılır. Histolojik incelemenin en önemli avantajlarından biri mikroorganizmanın dokuya penetrasyon derecesini göstermesidir. Histolojik inceleme sonucu çeşitli sınıflamalar kullanılır. Bu sınıflama kolonizasyon ve invazyon olarak iki evrede incelenmektedir (Tablo 2). Evre II bulguları yara infeksiyonunun en gerçekçi göstergesidir. Dokunun mikrobiyolojik kantitatif kültürü ile histolojik değerlendirmenin birlikte yapılması önerilmektedir.

Yanıklı hastalar uygun şartlarda yapılan genel ve yara bakımına rağmen yoğun bakımlarda mortalite ve morbiditenin en fazla görüldüğü hasta gruplarından biridir. Yanık derecesi, hastanın yaşı, eşlik eden hastalıklar, yanık türü ve uygulanan tedavi ne olursa olsun bu hastaların tümü değişen oranlarda infeksiyon ve infeksiyonlara bağlı çeşitli komplikasyonlarla sürekli karşılaşma riski taşır. Yanıklı hastalarda infeksiyon riskini artıran başlıca faktörler şöyle sıralanabilir:

1. Hastalar dış ortama karşı en önemli koruyucu katmanları olan deri bütünlüğünü kaybetmiş olmaları nedeniyle ciddi infeksiyon riski taşımaktadır. Bu bütünlüğün kayıp derecesi ve de-

Tablo 2. Yanık enfeksiyonlarının histopatolojik sınıflaması.

Evre I kolonizasyon	Lokalizasyon
Yüzeysel kolonizasyon	(< 10 ³ /g bakteri)
Penetrasyon	(skar doku) (> 10 ³ /g bakteri)
Proliferasyon	(canlı ve ölü doku arasında)
Evre II invazyon	
Mikroinvazyon	Canlı doku yüzeyi (10 ⁵ /g bakteri)
Derin invazyon	Canlı doku derinlikleri
Mikrovasküler invazyon	Dolaşım (> 10 ⁵ /g bakteri)

rinliği enfeksiyon ve enfeksiyon komplikasyon olasılığını direkt etkilemektedir.

2. Koruyucu deri bütünlüğünün yanı sıra hastaların humoral ve hücresele bağışıklık sistemleri bozulmaya başlamış, nötrofil kemotaksisi, fagositik ve opsonik aktivitede zayıflık ortaya çıkmıştır.

3. Hastaların tedavi süreci diğer YBÜ'lerde yatan hastalarla karşılaştırıldığında daha uzun sürmektedir. Bu durum çeşitli invaziv girişim sayısında artışa yol açmakta, YBÜ'de kalış sürecini uzatmaktadır.

4. Yanıklı hastalarda deri bütünlüğünün kaybedilmesinin yanı sıra sıvı ve elektrolit dengesinde bozukluklar ve metabolik kaynaklı sorunlar da daha sık görülür ve bu da enfeksiyon riskini artırır.

5. Özellikle geniş yanık alanlarına sahip hastalar, iyileşme süreci içinde birkaç kez cerrahi girişime maruz kalır. Bu işlemler hastanın hastaneye bağımlılığını artıran ve bağışıklık sistemini olumsuz etkileyen ciddi bir risk oluşturur.

6. Yanıklı hastalar uygulanan açık pansumanlar esnasında yara yüzeyinde kolonize olan bakterilerden kaynaklanan bakteremik ataklara maruz kalır. Bu durum hayatı tehdit eden ciddi sepsis tablolarına neden olabilir.

7. Yanık hastaları multisistem patolojilerin birarada olduğu önemli hasta grubunu oluşturur. İnhalasyon yanığı bulunan hastalarda ciddi akciğer hasarı ve akut solunum yolu yetmezlik sendromu görülebilir. Gelişen akciğer enfeksiyonları olguların çoğunda mortalite gelişimine neden olur.

8. Yanık hastalarında katabolik yıkımın fazla olması nedeniyle nütrisyon açığı beklenenden daha fazladır. Olgularda yeterli nütrisyonel destek sağlanamaması enfeksiyon ve diğer kompli-

kasyonların gelişimini kolaylaştırır, doku gelişimini olumsuz etkiler.

KLİNİK BULGULAR

Yanıklı hastalarda tedavi yaklaşımlarının henüz etkin olarak uygulanmadığı, sıvı replasmanının yapılmadığı ve antibiyotik tedavisinin gündemde bulunmadığı dönemlerde hastaların çoğunluğu hipovolemik şok ve septik tablo nedeniyle kaybedilirdi. İlk kez Lister tarafından yanık hastalarında hasarlı dokunun örtülmesi ile mikroorganizmaya karşı bir korunma sağlanacağı öne sürülmüştü. Yapılan uygulamalar septik tablo ile kaybedilen hastaların oranını azaltmış ve enfeksiyon kontrol bilinci ilk kez yanık hastalarında ortaya atılmıştı.

Yanık hastalarının ciddi bakım gerektirmesi nedeniyle bu hasta grubunun izlenebileceği özel yanık merkezleri kurulmuştur. Bu birimlerde hastalar yatarak tedavi altına alınmaya başlamış, enfeksiyon kontrolleri ve tedavi uygulamaları sonucunda mortalite oranlarında belirgin azalmalar kaydedilmiştir. İzolasyon önlemlerinin tam olarak uygulanmadığı bu birimlerde 1960'lı yıllarda Pseudomonas gibi doğal olarak pek çok antibiyotiğe dirençli olan fırsatçı enfeksiyonlarla karşılaşmaya başlandı. Yıllar içerisinde enfeksiyon ve antibiyotik direnç oranlarında ciddi artışlar gözlemlendi (1).

Hastadan hastaya izolasyon önlemlerinin anlaşılması ve hasta izolasyon önlemlerinin gerekliliği, yanık YBÜ'lerinde hasta odalarının tek kişilik olarak düzenlenmesini beraberinde getirmiştir. Tek kişilik odalarda hastalara bakım verilmesi yanık yara enfeksiyonları insidansı, etkenler ve klinik seyrinde belirgin değişikliklere yol açtı. Yanık hastalarının tedavisinde enfeksiyon kontrol bilinci ön plana çıkarılarak yaşam şanslarının

bu uygulamayla doğrusal oranda artış gösterdiği saptandı.

Yanık hastalarında gözlenen klinik bulgular termal hasarlanmanın bir sonucudur. Yanık alanının oluşturduğu direkt klinik bulguların yanı sıra etkilenen organlardan kaynaklanan klinik bulgular da gözlenir. Bu hasar inhalasyon yanığı ile birlikte ise solunum yolu semptomları ortaya çıkar. Doku bütünlüğünün kaybı sıvı elektrolit dengesinde bozukluklara yol açabilir. Hastalarda prerenal azotemi ve renal yetmezlik tablosu gelişebilir. Hipovolemik şok yeterli sıvı replasmanı uygulanmayan hastalarda erken dönemde gelişen ve ciddi sonuçlar doğuran bir komplikasyondur. Ciddi yanıklı hastalarda özellikle sepsis tablosu ve bunun bulguları araştırılmalı, hastaların saatler içinde genel durumu bozulabileceğinden monitörize edilerek yakından takip yapılmalıdır. Sepsis bu hasta grubunda en sık gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerden kaynaklanır ve bazı farklılıklar oluşturabilir (Tablo 3). Yanık hastalarında gelişen septik tablonun en güçlü bulguları şunlardır:

- Skar dokusu altından alınan doku biyopsi örneğinin kantitatif kültüründe $> 10^5/g$ mikroorganizma bulunması ya da histolojik kesitlerde canlı dokuda mikroorganizma invazyonunun gösterilmesi,

- Alınan kan kültüründe etkenin izole edilmesi,
- İdrarda $> 10^5/mL$ bakteri saptanması ve üriner sistem infeksiyonunun varlığı,

- Uygun yöntemlerle alınan balgam örneklerinden alt solunum yolu infeksiyon tanısının konması, klinik ve radyolojik bulguların desteklenmesi.

Hastalarda saptanan septik odak dışında aşağıdaki bulgulardan en az beşinin tabloya eşlik etmesi;

1. Taşipne (yetişkinlerde > 40 solunum/dakika),
2. Uzamış paralitik ileus tablosu,
3. Hiper ya da hipotermi ($< 36.5^\circ C$ veya $> 38.5^\circ C$),
4. Hastanın mental durumunda bozulma,
5. Trombositopeni ($< 50.000/mm^3$),
6. Lökositoz ya da lökopeni.

TEDAVİ YAKLAŞIMI

Yanıklı hastalarda görülen infeksiyonların tedavisinde kemoterapötik yaklaşımlar tedavi yöntemlerinin yalnızca bir bölümünü oluşturur. Yanıklı hastalarda ilk yapılması gereken, yanık yüzeyinde bulunan ölü dokuların temizlenmesi, acil cerrahi eksizyonun uygulanması, yanık alanlarının kapatılması ve hastaların dış ortamdan korunmasıdır. Amaç eksizyon uygulanan ve epiteliumizasyon gelişimi beklenen dokularda infeksiyon gelişmeksizin en erken dönemde greft uygulamasının sağlanmasıdır. Diğer bir deyişle, vücudun doku kaybının sağlam bölgeden alınan deri dokusu ile yamanması ve bu esnada gelişebilecek infeksiyonların ve yeni doku kayıplarının önüne geçilmesidir. Son üç dekada

Tablo 3. Yanık Yara İnfeksiyonuna Bağlı Gelişen Sepsis Tablosunda Mikroorganizma Türünden Kaynaklanan Farklı Bulgular*

Gram-negatif sepsis	Gram-pozitif sepsis
Biyopside $> 10^5/g$ mikroorganizma ya da histolojik bulgular	Biyopside $> 10^5/g$ mikroorganizma ya da histolojik bulgular
Klinik bulgularda hızlı kötüleşme (8-12 saat)	Semptomlarda ve bulgularda yavaş gelişme
Ateşin normal seyretmesi ($37^\circ C$) ya da aşırı yükselmemesi ($38-39^\circ C$)	Ateşin belirgin yükselmesi ya da hipotermi ($> 40^\circ C$ ya da $< 36^\circ C$)
Bağırsak peristaltizminde azalma (ileus)	Bağırsak peristaltizminde azalma (ileus)
İdrar volümünde azalma	İdrar volümünde azalma
Yara yüzeyinde fokal gangren gelişimi	Yara yüzeyinde maserasyon, ayrılma ve eksüda gelişimi
Lökosit düzeyinde belirgin olmayan artış	Lökosit düzeyinde belirgin artış: $20.000-50.000/mm^3$
Mental bulanıklık	Hematokrit düzeyinde azalma
Yara yüzeyi dışında satellit lezyonlar	Yara yüzeyi dışında normal bulgular

* 11 no'lu kaynaktan alınmıştır.

gelişen tıbbi yaklaşımlar, ekipmanlar ve cerrahi teknikler ile enfeksiyon kontrol yöntemlerine ağırlık verilmesi sonucu, yanık hastalarındaki mortalite oranları belirgin olarak azalmıştır (12).

Yanıklı hastalarda enfeksiyon gelişiminin önlenmesi yanında antibiyotik kullanımının gerekli olduğu durumlarda uygun antibakteriyel ajanın seçimi, uygun süre ve dozlarda uygulanması ve bu esnada antibiyotik direnç gelişiminin önüne geçilmesi de hedeflenmelidir. Örneğin; hastalarda enfeksiyon tanısı kesinleşmeden önce ya da mikroorganizmanın henüz kolonizasyon aşamasında erken dönemde başlatılan sistemik antibakteriyel tedavinin bu bakteri popülasyonunda direnç gelişimi artırıcı etki oluşturduğu bilinmektedir (1). Bu risk dirençli mikroorganizmaların ortaya çıkmasının yanında kullanılan antibiyotiklerden ötürü kazanılan yalancı güven hissi nedeniyle enfeksiyonun yayılımı açısından zaman kaybettirici bir sorun teşkil edebilir. Bu nedenle yanıklı hastalarda enfeksiyon kriterleri çok iyi belirlenmeli, enfeksiyon tanısı kesinlik kazanmadan sistemik etkili antibiyotik kullanımından kaçınılmalıdır.

Yanıklı hastalarda sistemik antibiyotik uygulamasının herhangi bir yararı bulunmamaktadır. Aksine sistemik antibiyotik uygulamasının direnç gelişimi için selektif etki oluşturduğu ve gereksiz maliyet artışına neden olduğu bilinmektedir. Bu hastalarda enfeksiyonlara neden olabilen mikroorganizmaların yanık alanı üzerinde oluşturduğu kolonizasyon safhasında uygulanan profilaktik tedavi en iyi topikal antimikrobiyal ilaçlarla sağlanmaktadır.

Yanıklı hastalarda görülen enfeksiyonların tedavisinde kemoterapötik yaklaşımlar tedavi yöntemlerinin yalnızca bir bölümünü oluşturur. İnvaziv yanık enfeksiyonlarının kontrolü ve bu hastalarda enfeksiyon gelişiminin önlenmesi başlıca hedef olmalıdır. Yanıklı hastalarda gelişebilecek en ölümcül komplikasyon, iyileşmenin tüm süreci boyunca enfeksiyonlardır. Bu nedenle gelişen enfeksiyonların tedavisinden daha çok enfeksiyonun gelişiminin önlenmesi amaçlanmalı, bu nedenle tüm yaklaşım bu doğrultuda planlanmalıdır. Zira yanık hastalarında gelişebilecek en küçük enfeksiyon tablosu, sonucu çok ağır ve beklenmeyen yıkımlar oluşturabilir.

İnfeksiyonlardan korunma için ilk ve temel yaklaşım, hastaların her döneminde asepsi ve antisepsi kurallarına kesintisiz uymak, enfeksiyon kontrol yöntemlerinin kesintisiz uygulanma-

sını sağlamaktır. Bu amaçla yanık servislerinde aktif ve sürekli sürveyans sürdürülmeli, servisin bakteriyel florası ve antibiyotik duyarlılık profillerindeki değişim yakından izlenmelidir. Yanık ünitelerinde en ciddi baş gösterebilecek sorun, ciddi antibiyotik direnci taşıyan enfeksiyon salgınlarının ortaya çıkmasıdır. Özellikle enfeksiyon kontrol yöntemlerinin uygulanmasında sorun yaşanan ünitelerle dirençli suşların diğer hastalara ekipman ya da hastane personeli tarafından taşınması sonucu ortaya çıkar. Bu nedenle farklı hastanelerden gelen hastalarla dirençli bakteri taşıdığı bilinen yanık hastaları mümkünse tekli odalarda izole edilmeli, bu hastalar için kullanılan her türlü tıbbi malzeme ve ekipman ayrılmalıdır. Mümkün olduğunca bu hastalar için yapılan invaziv ve noninvaziv yaklaşımlar esnasında enfeksiyon kontrol yöntemleri aralıksız sürdürülmelidir.

TOPIKAL ANTİBİYOTİK KULLANIMI

Yanıklı bir hastanın yara bakımı travmayı takip eden en kısa sürede yara yüzeyinin temiz ve steril bir bez ya da örtüyle kapanarak dış kontaminasyondan korumak ve ısı kaybını kontrol altına almak amacıyla uygulanır. Yara yüzeyine büyük bir kontaminasyon söz konusu değilse, yanık topikal antibakteriyel ajanların kullanımına gereksinim duyulmaksızın da tedavi edilebilir. Yanık alanı ne olursa olsun, hastalar uygun merkezlere ulaştığı anda cerrahi debridman yapılarak ölü doku temizliği yapılmalı, kontaminasyon düşünülen olgularda bakteriyel invazyonun önüne geçebilmek amacıyla topikal antibiyotik kullanımı düşünülmelidir. Pansuman sırasında genel anestezi gerekli değildir. Bu amaçla intravenöz analjezik ilaçların kullanımı yeterlidir. Uygun cerrahi debridman sonrasında yara yüzeyi dezenfektan etkili cerrahi deterjanlarla temizlenmeli ve cansız dokular tamamen temizlenmelidir. Bölge canlı doku ortaya çıkana kadar temizlenmelidir. Cerrahi debridmanın yanık yüzeyinde erken dönemde yapılmasının iki önemli sonucu vardır. İlki yanık yüzeyinin fırsatçı patojenlerle kolonizasyonunu ve sepsise kadar ulaşabilecek olan ciddi enfeksiyonların önlenmesinde önem taşır. İkincisi de granülasyon doku gelişiminin sağlanmasına ve doku greftinin uygulanmasına zemin hazırlamasıdır.

Yanık hastalarında günümüzde çok çeşitli topikal antibakteriyel ajanlar kullanılmaktadır. Topikal antibakteriyel ajanlar içinde en sık kullanılanlar, mafenid asetat, gümüş sülfadiazin ve gü-

müş nitrattır. Bu ajanlardan mafenid asetat ve gümüş sülfadiazin topikal krem formlarında, gümüş nitrat ise %2.5'lik solüsyon formlarında bulunur. Krem formları ilk debridmanın uygulanması sonrasında ince bir tabaka halinde (1/8 kalınlıkta) sürülür ve bu işlem genellikle 12 saat arayla uygulanır. Ancak yara yüzeyinin büyüklüğü ve genişliğine bağlı olarak uygulama dozu ve sayısı da değişir. Yara yüzeyinin büyük olması durumunda yanık yüzeyinin sürekli topikal antibakteriyel ajana maruz kalacak şekilde uygulanması da söz konusudur. Gümüş nitrat yara yüzeyinde çok tabakalı örtüler içinde uygulanır. Günde iki kez bu ajanla pansuman yapılması gerekli etkinliği sağlamaktadır. Gümüş içeren bu ajanın daha sık tekrarlanması çeşitli komplikasyonların gelişimini de kolaylaştırabileceğinden dikkat edilmelidir.

Mafenid Asetat

Mafenid asetat yanık yüzeyinde yaygın olarak kullanılan antibakteriyel topikal ajanlardan biridir. Mafenid asetatın %11.1'lik suda eriyen baz içerikli süspansiyon formları bulunmaktadır. En önemli özellikleri yanık dokusunda gelişen skar dokusu içine güçlü penetrasyon yapabilme kapasitesidir. Bu özellikleri topikal antibakteriyel ajanların yanık dokusunda hemen her dönemde güçlü etkinlik göstermelerine ve infeksiyon gelişimini ciddi oranda baskılamasına neden olmaktadır. Mafenid asetat, yanık gelişimi sonrası uygun debridmanı yapılamayan ya da gecikmiş olan vakalarda oldukça güçlü etkinlik sağlar. Bunun dışında ciddi kontaminasyon düşünülen hastalarda da büyük avantaj sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda mafenid asetat kullanılan yanık hastalarında sepsis gelişiminin diğer ajanlarla kıyaslandığında belirgin oranlarda düşük olduğu bildirilmiştir. Mafenid asetatın bu avantajları yanında çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi hastaların %7'sinde görülen hipersensitivite reaksiyonlarıdır (13). Mafenid asetat uygulanan hastalarda 20-30 dakika boyunca bir huzursuzluk söz konusudur. Bu ajan aynı zamanda karbonik anhidraz enziminin bir inhibitörüdür. Mafenid asetat uygulandıktan sonra sık olarak bikarbonat idrarla atılır. Yanıklı hastalarda görülen hiperventilasyon çoğu kez metabolik asidoz gelişimini önlemektedir. Bununla birlikte hiperventilasyonun metabolik asidozu kompanse edememesi durumunda ciddi asidoz tablosu ortaya çıkar. Mafenid asetatın enzim inhibisyonu yaklaşık 7-10 gün sürmekte

ve bu süre içinde ciddi komplikasyonların gelişimi kolaylaşmaktadır. Bu nedenle yanık infeksiyonlarında mafenid asetatın tek başına kullanımından kaçınılması, çoğunlukla gümüş preparatları ile dönüşümlü kullanılması önerilmektedir.

Gümüş Sülfadiazin

Gümüş sülfadiazin gram-negatif bakterilerle gelişen yanık infeksiyonlarında oldukça sık kullanılan topikal antibakteriyel ajanlardan biridir. Bir baz madde içinde %1'lik krem formu bulunmaktadır. Gümüş sülfadiazin mafenid asetatın farklı olarak suda kısmen erimektedir. Bu yüzden skar dokusuna penetrasyonu sınırlıdır. Yanık sonrası kısa sürede uygulanan gümüş sülfadiazin bakteriyel proliferasyonu baskılar ve infeksiyon gelişimini kontrol altında tutar. Erken dönemde uygulanması etkinliğini artırmaktadır. Mafenid asetatın farklı olarak bu ajanın uygulanması esnasında ağrı gelişmemektedir. Bunun dışında gümüş sülfadiazin uygulanması mafenid asetat uygulanması sırasında görülen asit-baz dengesiz bozukluğu ve sıvı elektrolit dengesinde bozukluğa neden olmaz. Gümüş sülfadiazin hipersensitivite reaksiyonlarına neden olmaz. Bununla birlikte çok az oranda eritematöz makülopapüler döküntülere neden olabilir. Gümüş sülfadiazin direkt kemik iliği süpresyonu oluşturarak nadiren nötropeniye neden olabilir. Ancak bu etkisi geçicidir ve bir süre sonra lökosit değerleri normal seviyelere ulaşır. Gümüş sülfadiazin başta *Pseudomonas*'lar olmak üzere, *Enterobacter* türlerine karşı güçlü etkinlik oluşturur. Bununla birlikte sürekli uygulanımı sonrasında başta *Pseudomonas* suşları olmak üzere enterik gram-negatif bakterilerde bu ajana karşı direnç geliştiği bildirilmektedir. Bu ajanın mafenid asetat ile birlikte dönüşümlü kullanılması günümüzde yanık infeksiyonlarının kontrol altına alınması ve doku iyileşmesinin sağlanması açısından en uygun bulunan kombinasyonlardan birini oluşturmaktadır. Bu kombinasyon aynı zamanda mafenid asetatın olası yan etkilerini önlemek hem de gümüş sülfadiazine direnç gelişimini kontrol altında tutmak amacıyla tercih edilmektedir (14).

Gümüş Nitrat

Topikal amaçla yaygın olarak kullanılan ajanlardan biri de gümüş nitrattır. Nitrik asidin %0.5'lik solüsyonuna bir gümüş iyonu eklenmesi ile elde edilir ve geniş bir antibakteriyel etkinlik sağlar. Bu ajan diğerlerinden farklı olarak skar dokusuna penetre olmaz. Çünkü gümüş herhan-

gi bir katyonik proteinle karşılaştığı durumda derhal çökelti oluşturur. Bu ajanın kullanımı, yara yüzeyinde bulunan koruyucu elbise ya da örtü değişimi esnasında ortaya çıkan ağrı duyusu dışında herhangi bir ağrıya neden olmaz. Bu ajanla kaplanmış olan örtüler günde bir ya da iki kez değiştirilerek tedavi amacıyla kullanılır. Evo-perasyonla gelişebilecek kayıpları önlemek amacıyla iki saat arayla gümüş nitrat uygulaması sürdürülmelidir. Gümüş nitrat kullanımı esnasında sodyum, potasyum, klor ve kalsiyum gibi iyonlar skar dokusundan geçiş yapabilir, ancak bunlar ciddi sıvı elektrolit bozukluğu oluşturacak düzeylere erişmez. Bugüne kadar olan kullanımları esnasında gümüş nitrata bağlı aşırı duyarlılık reaksiyonları ile karşılaşılmalıdır.

Mafenid asetat, gümüş sülfadiazin ve %0.5'lik gümüş nitrat invaziv yanık yara enfeksiyonlarının tedavisinde halen yaygın olarak kullanılan en seçkin topikal antibakteriyel ilaçlardır. Bununla birlikte bunların skar doku penetrasyonu yetersiz olduğu için, gümüş nitrat sıvı formları ve gümüş sülfadiazinin krem formları özellikle yanıkta hemen sonra kullanıldığında etkili olur.

Gümüş içerikli antibakteriyel ajanlar dışında yanık dokusunda antibakteriyel amaçla iyotlu maddeler de kullanılabilir. Normal tuzlu su ile yapılan yara temizliğinin ardından gümüş sülfadiazin/povidon iyot birleşiklerinin kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Povidon iyot hem sıvı sabun olarak vücuda sürülmekte hem de saçlı deri için kullanım avantajı sunmaktadır. Fusidik asidin yanık üzerine topikal kullanımı özellikle stafilokoksik enfeksiyonların yaygın olduğu hastanelerde başvurulan bir profilaksi yöntemidir (15).

Fusidik Asit

Yara dokusuna güçlü penetrasyon özelliği gösterebilen ve gram-pozitif bakterilere karşı etkili olan bir antibakteriyel ajandır. %2'lik topikal formları bulunur. Hem krem hem de merhem formları bulunur. Antistafilokoksik güçlü etkinlik gösterdiğinden erken dönem yanık hastalarında yaygın olarak tercih edilmektedir. Yapılan bir başka çalışmada ise metisiline dirençli *S. aureus* suşlarıyla oluşturulan deneysel rat yanık enfeksiyonlarında %2'lik fusidik asitin, %5'lik klorhekzidin ve gümüş içerikli ajanlardan daha etkili olduğu bildirilmiştir (16).

Sistemik Antibiyotik Tedavisi

Yanıklı hastaların yara enfeksiyonlarında antibiyotik tedavisi tanı kesinleştirdikten sonra

başlanmalıdır. Enfeksiyon kesinleştirilmeden önce başlatılan antibiyotik tedavisinin gereksiz maliyet artışına ve daha önemlisi yara yüzeyinde dirençli bakteri seleksiyonuna neden olabileceği unutulmamalıdır. Kesin tanı konması için yapılması gereken en ideal yaklaşım yanık dokusu altında bulunan canlı dokuda histopatolojik olarak mikroorganizmanın saptanmasıdır. Histopatolojik incelemelerin en büyük avantajı mikroorganizmanın yara dokusunda invazyon derecesinin saptanabilmesidir. Yara yüzeyi, skar dokusu ve skar dokusu altındaki geçiş bölgesinin mikroorganizma ile invazyonu enfeksiyon olarak tanımlanmamalıdır. Diğer bir deyişle skar dokusu ile canlı doku arasında bulunan ve henüz canlı doku invazyonu gerçekleştirilmemiş olan histopatolojik sonuçlar yanık enfeksiyonu olmayacağından sistemik antibiyotik kullanımını gerektirmemektedir. Bu gibi durumlarda asıl amaç yara yüzeyi ve skar dokusu altında bulunan kolonizasyonun engellenmesi ve derin mikroorganizma invazyonunun önüne geçilmesidir. Bu amaçla uygulanması gereken en ideal yaklaşım, günde iki kez mafenid asetat ve gümüş sülfadiazinin dönüşümlü kullanımınıdır. Erken dönemlerde gram-pozitif mikroorganizma tehdidi daha fazladır. Bu nedenle tedavide gümüş sülfadiazin ile fusidik asit ya da mafenid asetat ile fusidik asitin dönüşümlü kullanımı önerilmektedir.

Yara enfeksiyonu mikroorganizmanın canlı dokuya invazyon gösterdiği durumda ortaya çıkan tablodur. Bu durumda bakteri kısa sürede önce lokal sonra da genel sistemik dolaşıma geçerek septik tablolara yol açar. Yanık enfeksiyon tanısı alan hastalar için enfeksiyon etkenine yönelik kültür antibiyogram sonuçları doğrultusunda ideal antibiyotiklerin sistemik kullanımı gerekmektedir.

Sistemik antibiyotik tedavisinde daha önceki sürveys bilgileri göz önünde bulundurulmalı ve mikroorganizmanın antibiyotik duyarlılık profili saptanmalıdır. Kültür sonuçları elde edilene kadar o merkezle ilgili elde edilen sürveys verileri ampirik antibiyotik tedavisinin seçiminde yönlendirici olabilir. Ampirik amaçla başlatılan antibiyotik tedavisinde yanık alanının büyüklüğü, yanık oluşumundan sonraki geçen süre, hastanın genel durumu, altta yatan risk faktörleri ve eşlik eden hastalıklar önem taşır. Ancak asıl göz önünde bulundurulması gereken ve rasyonel antibiyotik seçiminde geçerli olan kültür antibiyog-

ram sonuçları doğrultusunda rasyonel antibiyotik tedavisinin yapılmasıdır. Kullanılan antibiyotik tedavisine paralel olarak hemodiyaliz ve solunum desteğinin sağlanması, lokal yara bakımının gerçekleştirilmesi ve hastaların metabolik parametrelerinin yakından izlenmesi gerekmektedir (17). Yanık hastalarında lokal ve sistemik antibiyotik tedavisiyle birlikte şartların uygun olduğu en erken dönemde yara yüzeyinin sağlıklı vücut bölgesinden alınan deri greftleriyle kapatılması gerekmektedir.

Yanık hastalarda skar dokusu altına subkütanöz doku içinden antibiyotik solüsyonunun enjekte edilmesi infekte yaranın cerrahi eksizyonu öncesinde hematogen yayılım riskini azaltmakta ve septik olayları azaltıcı etki oluşturmaktadır. Piperasilin ya da tikarsilin gibi geniş spektrumlu antipsödomonal bir antibiyotiğin günlük dozunun yarısı 500-1000 mL'lik tuz solüsyonu içinde 20 no'lu spinal iğne kullanılarak skar dokusu altına birkaç uygulama ile enjekte edilebilir. Bu işlemin cerrahi eksizyonundan 6-12 saat öncesinde uygulanmasını önerenler de bulunmaktadır (13). Bununla birlikte geniş spektrumlu antibakteriyel ajanların yanık yara dokusu altına enjeksiyonu ile antibakteriyel direnç gelişimini kolaylaştırabileceği öne sürülmekte ve bu uygulamanın fazla pratik olmadığı belirtilmektedir.

Yanıklı hastalarda ortaya çıkan yara enfeksiyonları ya da sepsisin etyopatogenezinde bazen de mantarlar sorumlu tutulur. Mantarlar içinde en sık sorumlu tutulan ajanlar *C. albicans*'tır. Bunu *Aspergillus* ve *Blastomyces* türleri izler. Yanık hastalarında bağışıklık sisteminin normal popülasyona oranla daha fazla baskılanmış olması mantar enfeksiyonlarının gelişimini kolaylaştırır. Yanık hastalarında mantar enfeksiyonları ile karşılaşıldığında yapılabilecek genel yaklaşımlar, diğer enfeksiyonlardan daha farklı değildir. Erken dönemde yanık yüzeyindeki ölü dokuların temizlenmesi, yanık alanının dezenfektan sabunlarla yıkanması, topikal antibakteriyel ajanların kullanılarak yaraların kapatılması gerekmektedir. Uygulanan her pansuman esnasında ölü doku temizliğinin yapılmasına özen gösterilmeli ve gün aşırı doku kültürleri ile enfeksiyonun takibi yapılmalıdır. Erken dönemde greft operasyonu ve günde iki kez uygulanan lokal antibakteriyel ajanların mortalite ve morbidite kontrolünde oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Mantar enfeksiyonları düşünüldüğünde kullanımı önerilen lo-

kal ajanlar klotrimazol ya da sikloproksilamindir. Bununla birlikte skar dokusuna penetrasyonu bu ajanlara oranla daha az olduğu bilinen farklı topikal antifungal ajanlar da bulunmaktadır. Bu tedavi çoğunlukla yara yüzeyinde kolonize olan fungal ajanların yeterli kontrolünü sağlamaktadır. Bununla birlikte canlı doku invazyonu görüldüğünde ya da sistemik fungal enfeksiyon ile karşılaşıldığında amfoterisin B kullanımı düşünülmelidir. Hastaların immünsüpresif durumları, yüksek mortalite beklentisi nedeniyle ampirik tedavide amfoterisin B tercih edilmelidir. Sistemik antifungal ajanların kullanımı esnasında da topikal antifungal ajan kullanımı sürdürülmelidir. Yara mümkün olduğunca steril örtülerle kapalı tutulmalı, her pansuman esnasında yeni steril örtülerin kullanımına özen gösterilmelidir. Steril örtülerin bir kısmı dışarıdan topikal antimikrobik ajan kullanımına izin veren ve kullanım kolaylığı olan örtülerdir.

Yanık hastalarında yanık yara enfeksiyonları dışında en sık görülen enfeksiyon türlerinden biri sepsistir. Sepsis hastane ortamında bulunan hastalar içinde en kolay yanık hastalarında ortaya çıkar. Bunun en önemli nedeni yanık alanının büyüklüğüne bağlı olarak mikroorganizma invazyonunun canlı doku sonrası vasküler alana doğru devam etmesi ve kolayca sistemik dolaşıma geçebilmesidir. Sepsis yanık derecesi, büyüklüğü ve hastaların özelliklerine bağlı olarak olguların yaklaşık %20-50'sinde ortaya çıkar. Hastaların içinde bulunduğu ciddi durum nedeniyle çok ağır ve yüksek oranda mortalite ile seyreder. Sepsis tablosunun en önde gelen nedeni yanık hastalarında ortaya çıkan yara enfeksiyonlarıdır. Bunun dışında daha az olasılıkla kateter enfeksiyonları, alt solunum yolu enfeksiyonları ve üriner sistem enfeksiyonları da sepsis nedeni olabilir. Bu nedenle sepsis gelişen yanık hastalarında yara enfeksiyonları dışında diğer odakların da araştırılması gerekmektedir.

Yanık hastalarında yara yüzeyinde erken dönemde kolonize olan bakterilerin büyük çoğunluğunu gram-pozitif bakteriler oluşturmaktadır. Bunun en sık kaynağı sağlam kalan deri bölgeleridir. Özellikle *S. aureus*, *S. epidermidis* ve difteroid basiller ilk 7-10 günlük sürede kolonize olan en yaygın bakterilerdir. Bu sürenin ardından gram-pozitif bakterilerin yerini yavaş yavaş gram-negatif bakteriler almaya başlar. Bunların kaynağı çoğunlukla hastanın bulunduğu çevre ve uygulanan ekipmanlardır. En sık kolonize olan bakteri-

ler içinde *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* ve bazı enterik bakteriler bulunur. *Pseudomonas*'ların çeşitli antiseptik ve lokal antibakteriyel ajanlara karşı direnç geliştirebilmeleri ve bazen de bu antiseptiklerin bulunduğu ortamda üreyebilmeleri yanık yüzeyinde kolayca kolonize olabilmelerine neden olur. *P. aeruginosa* ve *A. baumannii* kullanılan antibakteriyel ajanlara karşı en sık direnç geliştiren patojenlerdir. Kültür sonuçları elde edilene kadar yanık enfeksiyonu gelişen hastalarda ampirik amaçla kullanılacak antibiyotiklerin özellikle antipsödomonal özellikte olması tercih edilmelidir. Bununla birlikte o servisin flora bakterileri ve yapılan sürveyans sonuçlarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ampirik amaçla seçilmesi gereken antibakteriyel ajanlar mümkün olduğunca hedef alınan patojene yönelik dar spektrum içermeli, hastanın genel durumu, enfeksiyonun derecesine bağlı olarak gerekirse spektrum genişletilmelidir.

Yanık enfeksiyonlu hastalarda yara yüzeyi, kateter alt ucu, balgam sonda ucu gibi periyodik olarak alınan kültürlerin antibiyotik seçimi konusunda bize oldukça yararlı bulunmaktadır. Henüz kolonizasyon aşamasında saptanan bu bakterilerin türü ve antibiyotik duyarlılıkları büyük oranda saptanmış olur. Bununla birlikte bazen enfeksiyon etkeni olan bakteriler, periyodik kültür alınırken izole edilen bakterilerden farklı olabilir. Bu nedenle enfeksiyon şüphesi bulunduğu anda ampirik antibiyotik tedavisi başlatılmadan önce hemen mikroskopik inceleme ve kültür yöntemleri için örnekler alınmalı ve sonuçlar en kısa sürede öncelikle verilerle karşılaştırılarak uygun antibiyotik tedavisine geçilmelidir.

Antibiyotik tedavisinde kullanılabilen antipsödomonal etkili ajanlar içinde piperasilin, seftazidim, sefepim, piperasilin-tazobaktam, karbapenem gibi antibiyotikler bulunmaktadır. Bu antibiyotikleri tikarsilin-klavulanik asit, sefoperazon-sulbaktam ve diğer üçüncü kuşak sefalosporinler izlemektedir. Yanık yara enfeksiyonlarında vasküler yapı bozukluğu ve buna bağlı olarak antibiyotik farmakokinetiğindeki bozulma göz önünde bulundurularak yüksek dozda ve uzun süre kullanımı gerekmektedir. Çoğu kez bu süre yanıklı alanın epitelize olmaya başlaması ve greft alanlarının kapanması boyunca devam eder ve üç-dört haftayı bulabilir (4).

Yanıklı hastalarda gelişen enfeksiyonların sistemik antibiyotik tedavisinde alınan kültür anti-

biyogram sonuçları iyice irdelenmeli ve ampirik tedavide başlatılan antibiyotiğin değiştirilip değiştirilmemesi konusunda derhal karar verilmelidir. Antibiyotiğin değişmesi gereken durumlarda mümkün olduğunca etkeni kapsayan dar spektrumlu antibiyotik tercih edilmelidir. Bununla birlikte tedavinin başlatılması ardından hastanın genel durum, ateş, lökositoz ve greft alanlarının tedaviye yanıtı yakından izlenmelidir. Bazen in vitro ortamda o antibiyotiğe duyarlı olduğu görülen bakteri in vivo ortamda dirençli olabilir. Bu nedenle dikkatli olunmalıdır. Tedavinin yüksek doz ve uzun süreli kullanımından kaynaklanabilecek sorunlar açısından hastanın böbrek ve karaciğer fonksiyonları yakından izlenmelidir.

Yanıklı hastalarda inhalasyon yanığı söz konusu olduğunda alt solunum yollarında gelişebilecek enfeksiyon hemen hemen kaçınılmazdır. Yanık esnasında alt solunum yolunun epitelyum hasarı aynı zamanda o dokunun lokal savunma sistemini de ortadan kaldırdığı için bu hastalarda gelişebilecek solunum yolu enfeksiyonları oldukça ciddidir. Bu gibi durumlarda hastaların çoğu kez entübe edilmesi ve solunum desteğinin sağlanması gerekmektedir. Hastaların entübyasyon süresi uzun olacağından trakeostomi açmak faydalı bir yaklaşımdır. Bu hastalarda kullanılan her türlü girişim araçlarının sık aralarla değiştirilmesi ve enfeksiyon kontrol yöntemlerine titizlikle uyulması gerekmektedir. Hastalardan periyodik aralıklarla alınan bronşiyal lavaj sıvısı bronş aspiratı, balgam ya da uygulanan solunum aparatlarının alt uç kültürleri ile mikrobiyolojik takip yapılmalıdır. Solunum yolu enfeksiyonu geliştiğinde hastalara mümkün olduğunca erken tedaviye başlanmalı ve mortalitesi yüksek olan bu hasta grubunda geniş spektrumlu kombinasyon tedavisi tercih edilmelidir. Hastalarda gelişecek alt solunum yolu enfeksiyonlarına çoğunlukla *P. aeruginosa* ve *A. baumannii* gibi gram-negatif nonfermentatif bakterilerin yanı sıra, anaerobik bakteriler, gram-pozitif koklar ve mantarlar da eşlik edebilir. Yanık ünitesinin bakteri florası, hastadan daha önce alınan kültür sonuçları ve antibiyotik direnç profili göz önünde bulundurularak ampirik tedavide karbapenem ve aminoglikozid, piperasilin-tazobaktam, sefoperazon-sulbaktam gibi antibiyotikler kullanılabilir. Kültürde mantar izole edildiği durumda tedavide amfoterisin B tercih edilmelidir.

Korunma

Yanık olgularında infeksiyon gelişme riskinin azaltılabilmesi için çeşitli önlemler alınmalıdır. Bunlar arasında en önde geleni infeksiyon kontrol yöntemlerinin kesintisiz uygulanması ve yanık ünitesinde aktif sürveyansın izlenmesidir. Yanık ünitesine yatırılan hastalar dış ortamdan getirmiş oldukları bakterileri ortama ve tıbbi malzemelere kolonize etme ve aynı serviste bulunan farklı hastalara bulaştırabilme riski taşır. Bu nedenle özellikle farklı hastaneden getirilen hastalar izole edilmeli, mümkün olduğu takdirde tekli odalara alınmalı ve bu hastalar için kullanılan her türlü medikal alet ve cihazların diğer hastalara da kullanımından kaçınılmalıdır.

Klinik durum uygun olduğunda solunum, üriner ve kardiyovasküler sisteme uygulanmış tüm girişimlerin (kateterlerin) en kısa sürede çıkarılması gerekmektedir. Başta üriner ve damar kateterleri olmak üzere uygulanan her türlü invaziv girişimlerin bakteri kolonizasyonunu artırdığı ve kalış süresine paralel olarak riskin artış gösterdiği hatırlanmalıdır.

Yeterli nütrisyon desteğinin verilmesi de tüm immünsüpresif hastalar ve yoğun bakım hastalarında olduğu gibi yanık hastalarında büyük önem taşır. Nütrisyon desteği ile yanık dokusunun iyileşme hızı artar. Karaciğerde antikor sentezinde artış görülür. Bağışıklık sistemi güçlenir ve infeksiyonlara karşı daha güçlü bir koruyuculuk gerçekleştirilmiş olur.

Yanık hastaları uzun süreli hastanede kalmak zorunda bulunan ve bu esnada sayısız invaziv girişimlere maruz kalan hasta grubudur. Yatış süresince mobilize olamayan bu hastaları bekleyen önemli sorunlardan biri de yatak bası yaralarıdır. Bunun dışında yatan hastalar için diğer komplikasyon atelektazidir. Bası yaralarının ve atelektazi riskinin azaltılması için hastaların zamanında mobilize edilmeleri gerekmektedir.

Hastaların tek odada izole edilmeleri *P. aeruginosa* ile kolonize olmalarını geciktirir ve patojene bağlı infeksiyon riskini önemli oranda azaltır. Dış kulağa bası uygulamasından kaçınılması ve topikal mafenid asetat kullanılması süperatif kondrit riskini azaltır. Damar içi kanül uygulama bölgelerinin düzenli değiştirilmesi de, süperatif trombofilebit riskini azaltır. Hasta yanık ünitesine geldiğinde yeni bir damar yolu açılmalı ve her üç günde bir değiştirilmelidir.

Basınçlı ventilasyon uygulaması ile bronş sekresyonu kolayca çıkarılabilir. Düşük basınçlı ventilasyon olarak uygulanması, nozokomiyal pnömoni görülme sıklığını önemli oranda azaltmıştır.

Yanık hastaları gastrointestinal sistemde stres ülser gelişimine adaydır. Antiasit ve H₂ blokerlerin kullanılması bu riski azaltacaktır. Ancak antiasit ve H₂ bloker kullanan hastalarda ventilatörle ilişkili pnömoni gelişme riski daha yüksektir. Midede gram-negatif mikroorganizma kolonizasyonu bunun en önemli nedenidir.

Yanık ünitesine gelen ziyaretçiler oda içine alınmaksızın servis dışından ziyaretlerini gerçekleştirmelidir. Bu amaçla ziyaretçiler hasta odalarında bulunan pencerelerin dış tarafında bulunacak şekilde hastalarını görebilmeli, onunla iletişimini sağlayacak ses düzeneklerine sahip bir dış koridor oluşturulmalıdır. Ziyaretçilerin hastalarla her türlü fiziksel temasının engellendiği bu tip koridorlar, yanık ünitelerinde oldukça sık tercih edilmektedir. Hastalar mümkün olan en erken dönemde greft operasyonuna alınmalı ve aktif sürveyansa devam edilmelidir.

Sonuç olarak; yanıklı hastalar infeksiyon riski en yüksek hasta gruplarından biridir. Bu hastalarda henüz infeksiyon gelişmemiş dahi olsa her an gelişebileceği göz önünde bulundurulmalı ve bunun önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olabileceği asla unutulmamalıdır. Bu nedenle yanıklı hastalar infeksiyon gelişimi açısından yakından izlenmeli, periyodik kültürlere ve yakın takibe devam edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Barrillo DJ, McManus AT. Infection in burn patients. In: Cohen J, Powderly WG (eds). Infectious Disease. 2nd ed. Elsevier Limited, 2004:903-13.
2. Mayhall CG. The epidemiology of burn wound infections: Then and now. Clin Infect Dis 2003; 37:543-50.
3. Miller PL, Matthey FC. A cost-benefit analysis of initial burn cultures in the management of acute burns. J Burn Care Rehabil 2000;2:300-3.
4. Oncul O, Yuksel F, Altunay H, Acikel C, Celikoz B, Cavuslu S. 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.
5. Oncul O, Kucukardali Y, Goncuoglu E, Danacı M, Cavuslu S. The nosocomial infections in a teaching hospital internal medicine care unit. Proc. 11th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Istanbul-Turkey, April 1-4, 2001.

6. Sheridan RL. Sepsis in pediatric burn patients. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:112-9.
7. Garner WL, Magee W. Acute burn injury. *Clin Plast Surg* 2005;32:187-93.
8. Pereira CT, Murphy KD, Herndon DN. Altering metabolism. *J Burn Care Rehabil* 2005;26:194-9.
9. Cartwright MM. The metabolic response to stress: A case of complex nutrition support management. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2004;16:467-87.
10. Huang Y, Yang Z. Measures for preventing early postburn damage improve survival rate of burn patients. *Burns* 2004;30:808-12.
11. Heggens J. Assessing and controlling wound infection. *Clin Plast Surg* 2003;30:25-35.
12. Taneja N, Emmanuel R, Chari PS, Sharma M. A prospective study of hospital-acquired infections in burn patients at a tertiary care referral centre in North India. *Burns* 2004;30:665-9.
13. Mc Manus WF, Goodwin CW Jr, Pruitt BA Jr. Sulfadiazine treatment of burn-wound infection. *Arch Surg* 1983;118:291-4.
14. Bang RL, Mosbah KM. Epidemiology of burns in Kuwait. *Burn Including Thermal Injury* 1998; 14:194-200.
15. Acikel C, Oncul O, Ulkur E, Bayram I, Celikoz B, Cavuslu S. Comparison of silver sulfadiazine 1 per cent, mupirocin 2 per cent and fusidic acid 2 per cent for topical antibacterial effect in methicillin-resistant staphylococci-infected full skin thickness rat burn wounds. *Journal of Burn Care and Rehabilitation* 2003;24:37-41.
16. Ülkür E, Öncül O, Karagöz H, Yeniiz E, Çavuşlu Ş, Çeliköz B. Deneysel olarak yanık oluşturulup metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* ile infekte edilen ratlarda gümüş içeren pansuman (Acticoat), %0.5 klorheksidin asetat (Bactigrass) ve %2 fusidik asit topikal antibakteriyel etkilerinin karşılaştırılması. 20. ANKEM Klinikler ve Tıp Bilimleri Kongresi, Kemer-Antalya, 22-26 Mayıs 2005.
17. Hooton TM, Haley RW, Culver DH. A method for classifying patients according to the nosocomial infection risks associated with diagnosed and surgical procedures. *Am J Epidemiol* 1980;111:556-73.

YAZIŞMA ADRESİ

Doç. Dr. Oral ÖNCÜL

GATA Haydarpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi

İnfeksiyon Hastalıkları ve

Klinik Mikrobiyoloji Kliniği

İSTANBUL

e-mail: oraloncul@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 02.06.2005 Kabul Tarihi: 09.06.2005