

**KONİDİYUM KÜMELERİ OLUŞTURAN HYALEN KÜFLER VE İNFEKSİYONLARI:  
(*FUSARIUM*, *ACREMONIUM*, *GLIOCLADIUM* VE *TRICHODERMA* TÜRLERİ)**

**Duygu FINDIK**

**Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya,  
(duygufin@yahoo.com)**

Mantar hastalıkları; bir zamanlar nadiren ciddi hastalıklar arasında yer alırken günümüzde bağışıklık sistemi baskılanmış hastaların sayıca artması sonucu artan mortalite ve morbiditeleri ile hem hastane infeksiyonlarında hem de toplumdan kazanılmış infeksiyonlarda önemli bir problem haline gelmiştir. Hyalen küfler (hyalohifomisetler) ise daha nadir görülen, antifungallere dirençli ve yıllar içinde insidanslarında artış görülen fungal patojenler olarak ciddi mortalite ve morbidite nedeni olmaya başlamışlardır. Hyalen küfler dokuda septalı hyalen (hafif pigmentli veya pigmentless) dallanan filamentöz (ipliksi) organizmalar şeklinde görülür ve *Aspergillus*'u taklit ederler (1, 2).

Hyalohifomikoz tanımı sık rastlanmayan hyalen fungal patojenlerce oluşturulan bir grup infeksiyonu tanımlar. *Aspergillus* gibi adlandırılanlar dışında kalanlar bu tanıma girer. Bugüne kadar 30 cinsine ait 70 farklı organizma tanımlanmıştır (*Penicillium*, *Paecilomyces*, *Scopulariopsis*, *Acremonium*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Trichoderma*, *Chrysosporium*, *Sepedonium*, *Beauveria* gibi). *Acremonium*, *Fusarium*, *Trichoderma* gibi hyalen septalı filamentöz mantarlar invazif mantar infeksiyonlarında etken olarak son yıllarda daha sık rapor edilir olmuştur (2).

***Fusarium* türleri**

*Fusarium* türleri ilk kez 1821'de Link ex Gray tarafından tanımlanmıştır.

*Fusarium* türleri toprakta bulunur ve önemli bir bitki patojenidir. Bağışıklık sistemi sağlıklı kişilerde *Fusarium* türleri tırnak ve kornea infeksiyonu etkeni olarak tanımlanırlar. Son zamanlarda bu küfler invazif mantar infeksiyonlarının ikinci en sık (*Aspergillus*'tan sonra) nedeni olarak immün yetmezlikli kişilerde görülür (nötropenik kanser hastaları, hemopoetik kök hücre transplant alıcıları) (3).

**Mikrobiyoloji:** Üremeleri hızlı olup koloniler dört günde olgunlaşır. Başlangıçta pamuğumsu ve beyaz olan koloninin ortasında bir süre sonra pembe veya mor bir boya belirir. Koloninin çevresi daha açık tondadır. Bazı türler ya beyaz kalırlar veya sonradan ten rengine dönerler. Koloni tabanı açık renktedir. Mikroskopik olarak hifler bölmelidir. İki şekilde sporlanma görülür: 1) Dallanan veya dallanmayan konidyoforların ucunda büyük oval veya kano biçiminde çok hücreli ve çeşitli yönlerde dizilim gösteren makrokonidyumlar, 2) Kısa, dallanmayan konidyoforlar üzerinde küçük, yumurtamsı biçimde ve tek hücreli, tek tek bulunan veya kümeler yapan mikrokonidyumlar (4).

İnsan infeksiyonlarında 12 türe rastlanır. En sık görülenler; *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum* ve *F. verticillium* (eski adı *F. moniliforme*)'dir (5).

**Epidemioloji:** Tüm dünyada yaygındır. En çok Kuzey Amerika'da bildirilmiştir. Bu küfler iç ve dış havada, organik artıklar üzerinde vardır. Kuzey Amerika'da birçok hastanede su dağılım sistemlerinden izole edilmiştir ve uzun süre bu sistemlerde kalıcı oldukları saptanmıştır.

İmmün sistemi sağlam kişilerdeki yüzeysel tırnak ve kornea infeksiyonlarından immün sistemi baskılanmış kişilerde görülen disemine invazif infeksiyona kadar değişen geniş bir spektrumda hastalık oluşturur. Endoftalmit, osteomyelit, artritis, beyin apsesi, diyalizle ilişkili peritonit gibi lokalize derin infeksiyonlar da bildirilmiştir (2).

Literatürde *Fusarium* türleri ile ilgili olarak en fazla oftalmik infeksiyonlara rastlanmaktadır. Çin'de yapılan bir çalışmada, 1989-2000 yılları arasında gözdeki fungal infeksiyonların etiyo-lojik analizi yapılmış ve kültür pozitif örneklerin %58.7'sinde *Fusarium* türlerinin ürettiği gözlenmiştir (6). *Fusarium* osteomyeliti nadir görülmesine rağmen Tip II diyabetli bir hasta-da travma sonrası gelişen bir osteomyelit olgusu Sierra-Hoffman ve ark. (7) tarafından yayınlamıştır ve literatürde benzer altı olgu daha vardır (7). İsrail'de iki hastanede retrospektif çalışmalar yapılmış ve toplam 89 hastadan *Fusarium* türleri izole edilmiştir. Kırksekiz hastada infeksiyon üst ekstremitelerde, 12 hastada gözde, altı hastada akciğerlerde, beş hastada genito-üriner sistemde, üç hastada kanda, üç hastada nazofarinkste ve dört hastada peritonda görülmüştür. Altta yatan hastalık olarak 1. sırada Diabetes mellitus, 2. sırada böbrek yetmezliği saptanmıştır (8). Akut lösemi hastalarında *Fusarium* infeksiyonları insidansı %0.06 olarak bildirilmiştir. *Fusarium*'un etken olarak genellikle hastane dışında kazanıldığı ancak hastane koşullarının olayı tetiklediği düşünülür (9); ancak Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde bir hastanede insidans 20 yılda %0.5'den 3.8'e yükselmiş ve hastane su sistemlerinin *Fusarium* türleri için rezervuar olduğu saptanmıştır (10). Yine ABD'de 14 yıllık bir izlemede kök hücre transplant alıcılarında insidans %0.55 olarak bulunmuştur (11).

**Patogenez:** İnsanlardaki infeksiyonun nasıl kazanıldığına mekanizması tam anlaşılamamıştır. Tahmin edilen birçok bulaş yolu vardır, bunlar inhalasyon, travmayı izleyen implantasyon, kontamine intravasküler aletlerden bulaş. Bazı bağışıklık sistemi baskılanmış olgularda yaygın *Fusarium* infeksiyonu kaynağı, var olan tırnak veya lokalize deri infeksiyonu olarak saptanmıştır. Hastane su dağıtım sistemlerinden izolasyonu bioaerozollerin inhalasyonu ile (duş sırasında) hemopoetik kök hücre transplant alıcılarındaki ve diğer immün sistemi baskılanmış kişilerdeki infeksiyonlarda bir geçiş yolu olarak düşünülmüştür.

*Fusarium* türleri doğada her yerde bulunabilir ve infeksiyon oluşması konakçı faktörleri ile ilişkilidir. İnvazif *Fusarium* infeksiyonları immün sistemi baskılanmış hastalarda önemli bir problem olarak ortaya çıkar. Mantara ait virulans faktörleri çok iyi bilinmemektedir (2, 5, 10).

**Risk faktörleri:** Kolonize bir hastada doku hasarı, direkt travma, yabancı cisim varlığı bağışıklık sistemi normal kişilerde beklenen risk faktörleridir. Kornea infeksiyonları için pek çok risk faktörü vardır ve en önemlisi travmatik inokulasyon ve topikal kortikosteroid uygulamasına bağlı lokal immüsupresyondur. Bağışıklık sistemi sağlam kişilerde lokal derin *Fusarium* infeksiyonu nadirdir, ancak endoftalmit, osteomyelit ve artritis olguları etkenin travma sonucu dokuya ulaşması şeklinde tanımlanmıştır.

Nötropenik kanserli hastalar, özellikle akut lösemi ve allojenik hematojenik kök hücre transplant alıcıları, daha az olmak üzere yanık hastaları, solit organ transplant alıcıları da risk altındadır. Konakçı faktörlerinden en önemlisi immüsupresyonun derecesidir. Bunun göstergesi uzamış nötropeni, hematojenik kök hücre transplant alıcılarında graft versus host hastalığı (reaksiyonu), organ transplant alıcılarında dokunun reddidir.

Bağışıklık sistemi hasta olanlarda mortalite oranı %50-80 arasındadır ve nötropenisi düzelmeyen hastalarda bu oran %100'e yükselir (1, 2, 10).

**Klinik bulgular:** *Fusarium* türleri ile oluşan infeksiyonlar yabancı cisimle ilişkili fusariyoz, tek organ invazyonunun olduğu fusariyoz ve yaygın fusariyoz başlıkları altında incelenebilir.

Tek organ invazyonu: Keratit, endoftalmit, onikomikoz, kutanöz infeksiyonlar. Ayrıca nadi-ren osteomyelit, otit, sinüzit, beyin apsesi görülebilir. Yabancı cisim fusariyozu: Kontakt lens kullananlarda görülen infeksiyonlar, peritoneal diyaliz sonucu peritonit, kateterle ilişkili fungemilerdir.

Yaygın fusariyoz kliniği pek çok açıdan akut invazif aspergilloza benzer. Aspergilloz ve mukormikozun etyolojik ajanları gibi *Fusarium* türlerinin de vasküler invazyona eğilimi vardır, bu da tromboz, infarkt ve doku nekrozu ile sonuçlanır. Akciğer ve paranasal sinüsler en çok etkilenen bölgelerdir (hasar gören). Nötropenik hastalarda ilk bulgu ısrarlı ateştir (38° C'den yüksek), antibakteriyel ve antifungal tedaviye yanıt vermez. Diğer belirtiler; göğüs ağrısı, nonproduktif öksürük, hemoptizidir. Radyolojik bulgular nonspesifik infiltratlardan, nodüler bulgular veya kaviter lezyonlara kadar değişir (araştırmanın yapıldığı tarihe göre).

Aspergillozun tersine, *Fusarium* infeksiyonlarında sıklıkla deri lezyonları gelişir, bunlar tutulum bölgesinde veya metastatik bir bölgede de gelişebilir. Deri tutulumu *Fusarium* infeksiyonlarının %70'inde özellikle de bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda bildirilmiştir, halbuki bu oran aspergillozda %5'dir.

Bağışıklık sistemi iyi olan hastalarda deri fusariyozu infeksiyon bölgesindeki deri hasarı sonucu lokalize olarak gelişir. Bu infeksiyonlar sıklıkla yanık ve travma, onikomikozla eşlik eden selülit, kronik ülser ve apseler sonucu gelişen nekrotik lezyonlar şeklindedir.

Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda ise deri lezyonları çok kısa sürede gelişir (1-5 gün), özellikle nötropenik hastalarda. Bu hastalardaki lezyonlar çok sayıda ağrılı, eritamatöz papül ve makülalardan oluşur. Bunlar santral nekrozla birlikte veya değildir. Nekrotik lezyonlarda ektima gangrenozuma benzer görünüm vardır. Hedef lezyonun ince eritamatöz kenarını 1-3 cm çapında santral papülü çevreler. Bu yaygın lezyonlar daha önce onikomikozu olan bir hastada deri hasarı sonucu meydana gelmiş olabilir (2, 5, 10).

**Tanı:** *Fusarium* infeksiyonu tanısı deri lezyonlarından veya kan gibi klinik örneklerden etkenin izolasyonu ile konur. Mikroskopide bu küflerin dallanan septalı hifalı doku formu hastalığı aspergilloz ve diğer hyalohifomikozlardan ayırt ettirmez. %40-60 olguda (özellikle kanda) diğer küf infeksiyonları özellikle *Aspergillus* ile birlikte.

Kan kültürleri yapılırken lizis santrifüj yönteminin uygulanmasının avantajı tam anlaşılammıştır. Deri lezyonlarında biyopsilerden de izole edilebilir. Serolojik test yoktur (2, 5).

Bazı türleri için hızlı tanıda kullanılabilecek PCR testleri protokollarının hazırlanması için çalışmalar vardır (12).

**Tedavi:** *Fusarium* infeksiyonlarının oluşmasını etkileyen en önemli faktör hastanın immünolojik durumu ve hastalığın süresidir.

*Fusarium* kökenleri sıklıkla amfoterisin B'ye dirençlidir. Ampirik tedavi sırasında alevlenmeler bildirilmiştir. Yine de bazı uzmanlar *Fusarium* infeksiyonlarında amfoterisin B'yi tercih ederler. Dozu 1.0-1.5mg/kg'dır. Yanıt alınamazsa lipit bazlı formulasyonlara geçilir (5mg/kg). Nötrofil sayısı yükselmedikçe sonuç iyi değildir. Ciddi nötropenili hastalarda granülosit veya granülosit-makrofaj-koloni-stimulan faktörlerin ve koloni-stimulan-faktörle stimüle edilmiş beyaz küre transfüzyonu önerilmektedir. İtrakonazol ve flukonazol etkili değildir. Yeni triazolardan vorikonazolün etkin olduğu bildirilse de yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Bağışıklık sisteminin düzeltilmesi tedavide önemlidir. İmmünesupresif veya sitotoksik ilaçların

dozu düşürülür veya kesilir. Koloni-stimulan-faktör ile nötrojeni süresi kısaltılırsa faydalı olabilir. Granülosit tranfüzyonunun da etkili olduğu bildirilmiştir. Lokalize infeksiyonu olan bağışıklık sistemi baskılanmamış bireyler ise (yumuşak doku ve kemik infeksiyonu) tedaviye genellikle yanıt verir. Amfoterisin B (1.0 mg/kg gün) osteomyelitlerde önemli bir seçenektir, ancak başarılı bir tedavi için nekrotik dokunun cerrahi olarak temizlenmesi gerekir. Endoftalmitte hem cerrahi hem de medikal tedavi gerekir. Amfoterisin B'nin intravitreal olarak verilmesi gerekir çünkü sistemik uygulama ile yeterli doza ulaşamaz. Bu retina hasarı ve inflamasyona neden olur, ancak 10 mikrogram doz tolere edilebilir. Cerrahi debritleme yine tedavinin bir parçasıdır (2, 5, 10, 13).

**Korunma:** Yüksek mortalitesi nedeniyle infeksiyonu önlemek için tüm çabalar gösterilmelidir. Riskli hastaları organizma ile karşılaştırmamak esasına dayanır. Lokalize deri ve tırnak infeksiyonlarının hızlı tanı ve tedavisi önemlidir.

İnvazif *Fusarium* infeksiyonları sık rastlanmayan bir durum olsa da bazı hastanelerde diğerlerine göre daha fazla görülmektedir. Bu hastanelerde odalarda HEPA (High Efficiency Particulate Air) filtrelerinin kullanımı da problemi elimine etmeye yetmemiştir. Kontamine sular sorumlu tutulduğu için bu hastaların içme ve kullanma sularının kaynatılması önerilmiştir. Hastalar duş yerine yatakta yıkanmalı, duş gerekirse banyo duvarları, yerler, duş başlıkları temizlenmelidir.

İmmüsupresyon gerekli hastalarda bu işlemden önce, deri bu infeksiyonlar için önemli bir kaynak olduğundan bu kişiler dermatolog tarafından incelenmelidir. Deri ve tırnak lezyonlarından kültür yapılarak, topikal antifungal ve lokal debritleme ile tedavi edilmelidir. *Fusarium* izole edilirse mümkünse immüsupresif tedavi lezyonlar kaybolana kadar ertelenmelidir. *Fusarium* için şu anda etkili bir profilaksi belirlenmemiştir (2, 10).

### **Acremonium türleri**

*Acremonium* ilk kez Link ex Fries tarafından 1809'da tanımlanmıştır.

Bitki artıkları ve topraktan izole edilen kozmopolit filamentöz bir mantardır. Tırnak ve kornea infeksiyonları yaptığı uzun zamandır bilinmektedir (3).

**Mikrobiyoloji:** *Acremonium* türleri (bazı uzmanlarca *Cephalosporium* türleri olarak da sınıflanır) saprofit hyalen küflerdir. Hızlı üreyip kolonisi dört günde olgunlaşır. Başlangıçta sık örgüde, yüzeysel buruşuk ve sıkıştırılmış yün veya pamuk görünümünde olan bir sonra gevşek, ak ve pamuğumsu miçel ile kaplanan koloni yapar. Koloni tabanı renksiz, açık sarı veya pembe olabilir.

Mikroskofta bölmeli hifler, dallanan ve dallanmayan dik konidyoforlar ve kümeler oluşturan uzunca çoğunlukla tek hücreli, bazen 2-3 hücreli konidyumlar görülür. Konidyofor ucundaki konidyum kümeleri kolay dağılır (4).

*Acremonium*'un seksüel durumu tam olarak açıklanamamıştır. Bazı yazarlara göre Deuteromycetes grubundandır. Bazıları ise *Ascomycota* filumuna sokar, yapısı itibarı ile bu gruptakilere benzer. İnfeksiyonlarda en sık rastlanan türleri *Acremonium falciforme*, *A. recifei*, *A. strictum* ve *A. kiliense*'dir (3).

**Epidemiyoloji:** *Acremonium* türleri çevrede bulunan saprofit küflerdir. Kontakt lens kullananlarda keratomikoz etkenidir. Göz dışında en sık rastlanan infeksiyonu miçetomadır. Nötropenili, bağışıklık sistemi baskılanmış ve transplantasyon hastalarında invazif infeksi-

yonlarına rastlanır (5). Yenidoğan döneminde *Acremonium* infeksiyonlarına nadir rastlanılmasına rağmen Yalaz ve ark. (14) erken doğan bir bebekte neonatal sepsis etkeni olarak *A. strictum* saptamışlardır. Anadolu ve ark. (15) ise *A. strictum* ile infekte bir deri lezyonu bildirmişlerdir.

Son yıllarda *A. kiliense* ve *A. strictum* gibi türlerin osteomyelit, endokardit, meninjit diyaliz hastalarında peritonit yaptığı bilinmektedir. Ömikotik beyaz taneli miçetom (Eumycotic white grain mycetoma) etkenlerinden biridir. Onikomikoz, keratit, endoftalmit, endokardit, meninjit, peritonit ve osteomyelit olguları da az sayıda bildirilmiştir. Kemik iliği transplant alıcıları gibi bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda fırsatçı infeksiyonlara neden olan bir mantar olarak bilinir. Yapay implantlarla ilgili infeksiyonlar nadir olarak bildirilmiştir (5, 9, 16, 17).

**Patogenez:** Akciğerler ve gastro-intestinal sistem *Acremonium* ile derin infeksiyonlarda giriş yolunu oluşturur. Histolojik görünümleri de *Fusarium*'a benzer. *Acremonium* türleri vasküler yapıları da etkileyerek tromboz ve nekroza neden olur. *In-vitro* sporulasyon yaygın infeksiyonlarda kan kültürlerinde üremeyi sağlar (5).

**Tanı:** *Acremonium* türleri Sabouraud-dekstroz-agarda iyi ürer. *Fusarium* türlerinden ayırt edilmelidir. Diğer hyalen küfler gibi rutin histopatolojik incelemede bölmeli, renksiz hifalar görülür. Doğada bulunduğu kontaminant olarak da rastlanabilir, bu nedenle kültürlerde izole edildiğinde değerlendirilmesi dikkat ister (5, 18).

**Klinik:** İnvazif hastalık, sinüzit, osteomyelit, artrit, peritonit, pnömoni, yaygın infeksiyon şeklinde seyredebilir (5).

**Tedavi:** *In vitro* duyarlılık verileri sınırlıdır. Yeni azollerden vorikonazol ve pozokonazol iyi *in-vitro* aktivite gösterirler. Amfoterisin B en etkili antifungal olma özelliğini sürdürmektedir. Azollere de yanıt verebilir, amfoterisin B ile kombine kullanılır. Vorikonazol ümit vericidir. Glukan sentez inhibitörlerinden kaspofungin MİK değerleri V-ekinokandinden yüksektir. *In-vivo* yanıt antifungal tedavi ile birlikte cerrahi tedavilere bağlıdır (3).

### ***Gliocladium* türleri**

*Gliocladium* türleri ilk kez 1840'da Corda tarafından tanımlamıştır.

*Gliocladium* toprak ve çürüyen bitkilerde bol miktarda bulunan ipliksi bir mantardır. Kültürlerde kontaminasyon kabul edilir. Daha eski isimleri *Acrostalagmus*, *Isaria* ve *Verticillium*'dur (3).

**Mikrobiyoloji:** Hızlı üreyip kolonisi dört günde olgunlaşır. Gevşek miçelli, yüzeyi başlangıçta beyaz ve bir süre sonra ortası koyu yeşil renge dönüşen koloni yapar. Koloni bir hafta içinde tüm besiyeri yüzeyini kaplar. Bazı türler pembemsi olabilir. Koloni tabanı beyazdır. Mikroskopta bölmeli hifler ve *Penicillium*'unkilere benzer konidyoforlar ve sterigmata görülür; konidyumlar zincirler yapmayıp komşu sterigmatanın konidyumları ile birleşerek iri konidyum küme ve topları oluştururlar (4). Pek çok türü vardır. En bilinenleri: *Gliocladium penicilloides*, *G. virens*, *G. roseum* ve *G. deliquescens*'dir (3).

**Patogenez ve Klinik:** İnsan ve hayvanlarda hastalık etkeni olarak gösterilmemiştir. Gliotoxin *Gliocladium deliquescens*'ın bir metabolitidir. Bu toksinin tanımlanmasının önemi henüz saptanmamıştır (3).

## **Trichoderma türleri**

İlk kez 1801 yılında Persoon ex Gray tarafından tanımlanmıştır.

*Trichoderma* toprak, bitki, çürümüş bitki ve odunlarda bulunan ipliksi bir mantardır. Çoğunlukla bulaş kabul edilse de belli predispozan faktörlerin varlığında infeksiyonlara neden olabilir (3).

**Mikrobiyoloji:** Hızlı üreyip kolonisi dört günde olgunlaşır. Başlangıçta birkaç gün içinde tüm besiyeri yüzeyini kaplayan beyaz, gevşek bir miçel görülür. Bir süre sonra miçel daha sıklaşıp yünümsü bir örgü kazanır ve konidyumların oluşması ile yüzeyde yer yer yeşil lekeler belirir. Koloni tabanı renksiz, portakalimsı ten rengi veya sarımsıdır. Mikroskopta bölmeli hifler ve kısa, çoğunlukla dallanan ve şişe biçiminde konidyoforlar görülür. Her konidyoforun ucunda yuvarlak, tek hücreli konidyumların oluşturduğu küçük kümeler bulunur. Konidyum kümeleri kolayca dağıldığından preparasyon yaparken sert devinimlerden kaçınılmalıdır (4). İnsan patojeni olarak beş tür tanımlanmıştır. *Trichoderma longibrachiatum* invazif infeksiyonlarda en sık izole edilen türdür, diğerleri *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. pseudokoningii* ve *T. viride*'dir (3).

**Epidemioloji:** *Trichoderma* türleri en sık topraktan izole edilir, ancak zaman zaman havadan da izole edilmiştir. Daha önceleri insanlarda patojen kabul edilmeyen *Trichoderma* türleri bağışıklığı baskılanmış ve peritoneal diyalizli hastalarda yeni fungal patojen olarak ortaya çıkmıştır.

İmmünkompromize hastalarda 2004 yılına kadar *Trichoderma* türlerinin etken olduğu 15 olgu bildirilmiştir. İlk olgu kronik akciğer hastalığı olan pulmoner miçetomalı bir hastadan izole edilen *T. viride*'dir. Daha sonra ambulatuvar peritoneal diyalizli hastalardan oluşan ve farklı türlerin izole edildiği altı olgu bildirilmiştir. *Trichoderma pseudokoningii* ile infekte iki hasta kataterlerinin erken çıkarılması ile yaşamlarına devam edebilmişlerdir. Kemik iliği transplantasyonu yapılan iki hastada *T. pseudokoningii* ve *T. longibrachiatum* ve bir renal transplant alıcısından ise *T. harzianum* izole edilmiştir (5,19).

**Patogenez:** *Trichoderma* infeksiyonlarına karşı gelişen konakçı savunması ile ilgili bilgiler çok sınırlıdır. *Trichoderma longibrachiatum* bilinen diğer türlere göre en virulan olanıdır (5).

**Tanı:** Bağışıklık sistemi baskılanmış hastaların infeksiyonlarında nadir olan ancak sıklıkla öldürücü seyreden bu etkenler hatırlanmalıdır. Kesin tanı kan veya diğer normalde steril olan doku ve sıvılardan alınan örneklerin kültürü ile konur (5, 19).

**Klinik:** Bağışıklığı baskılanmış hastalarda nodüler pulmoner infiltratlar, peritonit (peritoneal diyaliz komplikasyonu olarak), lokalize deri lezyonları, santral sinir sistemini de içeren yaygın infeksiyonlar ile ortaya çıkar.

**Tedavi:** Birçok *Trichoderma* kökeni flukonazol ve 5-flusitozine dirençli iken amfoterisin B, itrakonazol, ketokonazol ve mikonazole duyarlı veya orta duyarlı bulunur. Son yıllardaki *in vitro* bulgular *T. longibrachiatum* türünün sadece amfoterisin B'ye duyarlı olduğunu göstermiştir. Yaygın infeksiyonlarda mortalite %100'e ulaşır. *T. longibrachiatum* ile infekte beyin apsisi olan akut lösemili bir hasta cerrahi drenaj ve amfoterisin B ile başarılı bir tedavi edilmiştir (20).

Karaciğer transplantasyonu yapılan *T. longibrachiatum* ile infekte invazif sinüzitli bir hasta cerrahi tedavi ile birlikte uzun süreli antifungal uygulaması ile başarıyla tedavi edilmiştir

(21). *Trichoderma* infeksiyonlarının tedavisinde diyalizdeki hastalarda kateterlerin çıkarılması ve lokalize lezyonlarda cerrahi debritleme ile başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. *Trichoderma viride* karaciğer transplantasyonu yapılan bir hastada perihepatik hepatoma ile persistan bir infeksiyona neden olmuştur (22). Amfoterisin B veya lipit formülleri *Trichoderma* türleri ile infekte olduğu şüpheli veya kanıtlanmış hastalarda tedavi için uygun seçenektir. Lokalize infeksiyonlarda lezyon uygunsa cerrahi rezeksiyon önerilir.

Karaoğlu ve ark. (23)'ünün Rize'de, Demirel ve ark. (24)'ünün Eskişehir'de yaptıkları araştırmalarda toprak florasında *Fusarium*, *Acremonium*, *Trichoderma* ve *Gliocladium* türlerine rastlanmıştır.

Türkiye'de çeşitli dergilerde ve kongrelerde *Acremonium* ve *Fusarium* türlerinin etken olduğu olgular ve bu mantarlarla ilgili çalışmalar yayınlanmıştır (25-41). Bu olguların ve çalışmaların başlıkları ve yayınlandıkları dergiler ve kongre tutanakları Tümbay ve ark. (42)'nin hazırladığı Türkiye Klinik Mikoloji ve Mantar Hastalıkları Kaynakçası'nda yer almaktadır.

## Kaynaklar

1. Fleming RV, Walsh TJ, Anaissie EJ. Emerging and less common fungal pathogens. *Infect Dis Clin North Am* 2002; 16: 915-933.
2. Richardson MD, Warnock DW. *Fungal Infections-Diagnosis and Management*. 3rd ed. London: Blackwell Publishing, 2003: 319-329.
3. <http://www.doctorfungus.org>.
4. Tümbay E. *Pratik Tıp Mikolojisi*. İzmir: Bilgehan Basımevi, 1983.
5. Walsh TJ, Groll A, Hiemenz J, Fleming R, Roilides E, Anaissie E. Infections due to emerging and uncommon medically important fungal pathogens. *Clin Microbiol Infect* 2004; 10 (Suppl 1): 48-66.
6. Sun XG, Zhang Y, Li R, et al. Etiological analysis on ocular fungal infection in the period of 1989 - 2000. *Chin Med J* 2004 Apr; 117: 598-600.
7. Sierra-Hoffman M, Paltiyevich-Gibson S, Carpenter JL, Hurley DL. *Fusarium* osteomyelitis: Case report and review of the literature. *Scand J Infect Dis* 2005; 37: 237-240.
8. Nir-Paz R, Strahilevitz J, Shapiro M, et al. Clinical and epidemiological aspects of infections caused by *Fusarium* species: a collaborative study from Israel. *J Clin Microbiol* 2004; 42: 3456-3461.
9. Fridkin SK, Jarwis WR. Epidemiology of nosocomial fungal infections. *Clin Microbiol Rev* 1996; 9: 409-511.
10. Dignani MC, Anaissie E. Human Fusariosis. *Clin Microbiol Infect* 2004; 10 (Suppl 1): 67-75.
11. Marr KA, Carter RA, Crippa F, Wald A, Corey L. Epidemiology and outcome of mould infections in hematopoietic stem cell transplant recipients. *Clin Infect Dis* 2002; 34: 909-917.
12. Jaeger EE, Carroll NM, Choudhury S, et al. Rapid detection and identification of *Candida*, *Aspergillus*, and *Fusarium* species in ocular samples using nested PCR. *J Clin Microbiol* 2000; 38: 2902-2908.
13. Kauffman CA. Fungal infections. *Proc Am Thorac Soc* 2005; 3: 35-40.
14. Yalaz M, Hilmioglu S, Metin D, et al. Fatal disseminated *Acremonium strictum* infection in a preterm newborn: a very rare cause of neonatal septicaemia. *J Med Microbiol* 2003; 52: 835-837.
15. Anadolu R, Hilmioglu S, Oskay T, Boyvat A, Peksari Y, Gurgey E. Indolent *Acremonium strictum* infection in an immunocompetent patient. *Int J Dermatol* 2001; 40: 451-453.
16. Fincher RM, Fisher JF, Lovell RD, Newman CL, Espinel-Ingroff A, Shadomy H J. Infection due to the fungus *Acremonium* (*Cephalosporium*). *Medicine* 1991; 70: 398-409.
17. Schell WA, Perfect JR. Fatal, disseminated *Acremonium strictum* infection in a neutropenic host. *J Clin Microbiol* 1996; 34: 1333-1336.
18. Kennedy MJ, Sigler L. *Aspergillus*, *Fusarium* and other opportunistic moniliaceous fungi. In: Murray PR, ed. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington, DC: ASM Press, 1995: 765-789.
19. Richter S, Cormican MG, Pfaller A, et al. Fatal disseminated *Trichoderma longibrachiatum* infection in an adult bone marrow transplant patient: species identification and review of the literature. *J Clin Microbiol* 1999; 37: 1154-1160.
20. Seguin P, Degeilh B, Grulois I, et al. Successful treatment of a brain abscess due to *Trichoderma longibrachiatum* after surgical resection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1995; 14: 445-448.

21. Furukawa H, Kusne S, Sutton DA, et al. Acute invasive sinusitis due to *Trichoderma longibrachiatum* in a liver and small bowel transplant recipient. *Clin Infect Dis* 1998; 26: 487-489.
22. Jacobs F, Byl B, Bourgeois N, et al. *Trichoderma viride* infection in a liver transplant recipient. *Mycoses* 1992; 35: 301-303.
23. Karaoglu SA, Ulker S. Identification and seasonal distribution of soilborne fungi in tea growing areas of Iyidre-İkizdere vicinity (Rize-Turkey). *J Basic Microbiol* 2006; 46: 208-218.
24. Demirel R, İlhan S, Asan A, Kinaci E, Oner S. Microfungi in cultivated fields in Eskisehir province (Turkey). *J Basic Microbiol* 2005; 45: 279-293.
25. Kiraz N, Uzun M, Ağırbaşı H, Anç Ö. A strain identified as *Acremonium* from a patient with acute leukemia. *İnfek Derg* 1996; 10: 73-74.
26. Hilmioğlu S, Burhanoğlu D, Akalın T, Karakartal G, Tümbay E. Her iki bacak arka yüzünde *Acremonium sp.*'nin neden olduğu yüzeysel deri infeksiyonu (Özet). XXIX. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (8-13 Ekim 2000, Topkapı Palace, Aksu-Antalya) Program ve Özet Kitabı*'nda. Ankara: Güneş Kitabevi ve Öncü Basımevi, 2000: 367.
27. Ağırbaşı H, Kiraz M, Anak S ve ark. İmmüsuressse hasta grubunda hemokültürden izole edilen iki *Acremonium* suşu (Özet). Kuştimur S, Kalkancı A, ed. 2. *Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Kongresi (19-21 Haziran 2001, Ankara) Tutanaklar*'da. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No 39. Ankara: Sistem Ofset, 2001: 287-288.
28. Çoşkun S, Balaban N, Kuştimur S, Sarıcaoğlu S, Özbek S, Çayırılı A. *Acremonium* türleri İle *Pseudomonas mesophilica*'nın sebep olduğu infektif keratit. *Flora/İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Dergisi* 2002; 7: 265-268.
29. Yalaz M, Hilmioğlu S, Metin D ve ark. Çok nadir bir neonatal sepsis nedeni olarak preterm bir bebekte fatal dissemine A. *strictum* infeksiyonu (Özet). 39. *Türk Pediatri Kongresi (17-22 Haziran 2003, Kapadokya). Konuşma Metinleri ve Bildiri Özetleri Kitabı*'nda. 2003: 488, Poster No. 63.
30. Asan A. Bazı *Fusarium* Link ex Fr. 1821 (Deuteromycetes) türlerinin çeşitli karbonhidratlar içeren besiyerlerinde meydana getirdikleri renk oluşumları üzerinde araştırmalar. III. *Fusarium moniliforme* Sheldon 1904. *KÜKEM Derg* 1992; 15:1-6.
31. Asan A. Bazı *Fusarium* (Deuteromycetes) türlerinin çeşitli karbonhidratlar içeren besiyerlerinde meydana getirdikleri renk oluşumları üzerinde araştırmalar. I. *Fusarium equiseti* (Corda) Sacc 1886. *Mikrobiyol Bül*t 1993; 27: 71-76.
32. Asan A. Bazı *Fusarium* Link ex Fr. 1821 (Deuteromycetes) türlerinin çeşitli karbonhidratlar içeren besiyerlerinde meydana getirdikleri renk oluşumları üzerinde araştırmalar. II. *Fusarium graminearum* Schwabe 1838. *KÜKEM Dergisi* 1993; 16 (1).
33. Asan A. Mikroorganizma kültür koleksiyonları ve ABD Pennsylvania Eyalet Üniversitesi *Fusarium* Araştırma Merkezi. *KÜKEM Derg* 1994; 17: 23-28.
34. Asan A. Preservation of some *Fusarium* species in the steril soil media. *KÜKEM Derg* 1994; 17: 33-38.
35. Asan A, Soran H. Taxonomic problems in *Fusarium* genus. *KÜKEM Derg* 1995; 18: 9-18.
36. Yıldırım ŞT, Kömürcü Ş, Saraçlı MA, Beyhan C, Gün H, Yalçın A. Fırsatçı fusariosis infeksiyonu: *Fusarium* türlerinin neden olduğu iki fungemi vakası (Özet). Tekeli E, Wilke A, ed. 8. *Türk Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi (6-10 Ekim 1997, Hotel Antalya Dedeman) Kongre Program ve Özet Kitabı*'nda. İstanbul: KLİMİK Derneği, 1997: 553.
37. Horasanlı S, Erturan Z, Kiraz M, Eroğlu F, Gürler N. *Fusarium* ve *Penicillium* cinsi mantarların etken olduğu iki kornea apsesi olgusu. *İnfek Derg* 1998;12:427-431.
38. Ülger Z, Arıkan S, Sümer H, Berberoğlu Z, Haşçelik G, Uzun Ö. Nötropenik bir hastada amfotersin B'ye yanıt veren sistemik fusariosis: Bir olgu sunumu (Özet). XXX. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (30 Eylül-5 Ekim 2002, Göynük/Kemer Antalya) Kitabı*'nda. Ankara: Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hiz. Ltd.Şti., 2002: 369, Poster No P17-03.
39. Yücesoy M, Ergon C, Ören H, Gülay Z. Bir *Fusarium* fungemisi: Olgu sunumu (Özet). Yeğenoğlu Y, Erturan Z, ed. 3. *Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Kongresi (27-30 Mayıs 2003, Bodrum) Tutanaklar*'da. Türk Mikrobiyoloji Cemiyet Yayını No:46. İstanbul: Çatı Grafik, 2003:337.
40. Arıkan S. *Fusarium* ve *Scedosporium* (Simpozyum: Fırsatçı Funguslar) XXXI. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (19-23 Eylül 2004, Pine Bay Oteli, Kuşadası, Aydın) Kongre Kitabı*'nda. İstanbul: Turgut Matbaacılık, 2004:23-24.
41. Özyurt M, Yıldız Ş, Ardiç N, Özyaral O, Demirpek U, Haznedaroğlu T. Diyabetik ayaklı bir hastada yara zeminde gelişen *Fusarium sporotrichoides* kolonizasyonu (Özet) XXXI. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi (19-23 Eylül 2004, Pine Bay Oteli, Kuşadası, Aydın) Kongre Kitabı*'nda. İstanbul: Turgut Matbaacılık, 2004: 331.
42. Tümbay E, Hilmioğlu-Polat S, İnci R, Metin DY. *Türkiye Klinik Mikoloji ve Mantar Hastalıkları Kaynakçası, 1896-2004 (Yerli Yayınlar)*. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No. 53. İzmir: Meta Basım, 2006.