

İnşaat-Yıkım-Yenileme İşlemleri ve Hastane İnfeksiyonları: Bir Rehber Önerisi: İnfeksiyon Kontrol Önlemleri

Dr. Nur YAPAR*

* Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

Hastaneler ve sağlık hizmeti sunulan diğer kurulumlarda artan ihtiyacı karşılamak için binaların geliştirilmesi veya eskiden bölümlerin yenilenmesi bir zorunluluktur. Tüm bu işlemler de sağlık kuruluşlarında yeni inşaatlar, yıkımlar ve tamiratlar olarak devamlı karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yeni inşaatlar ve yıkımlar başta olmak üzere tüm bu çalışmalar tozların ortaya çıkmasına, suyun kesintiye uğrayıp tekrar sisteme verilmesine, havalandırma ve su sistemlerine müdahale edilmesine yol açarak başta hava yoluyla bulaşanlar olmak üzere infeksiyöz etkenlerle hasta, ziyaretçi ve sağlık personelinin temasına yol açar. Literatür gözden geçirildiğinde inşaat, yıkım ve yenileme işlemleriyle ilgili tanımlanmış çok sayıda nozokomiyal salgın dikkati çekmektedir. Salgına yol açan etkenlerin başında fungal etkenler gelmekte, daha az sıklıkta bakteriyel infeksiyonlar dikkati çekmektedir. *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* ve *Aspergillus terreus* sıklıkla bildirilmiştir. İnfeksiyonlara yol açtığı bildirilen diğer fungal ajanlar; *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Fusarium*, *Zygomycetes*, *Rhizopus indicus*, *Mucorae rhizopus* ve *Scedosporium prolificans* olarak sıralanabilir. Bakteriyel etkenlerin başında ise *Legionella* türleri gel-

mektedir. Ayrıca *Nocardia*'lara bağlı salgınlar da bildirilmiştir.

İnşaatlarla ilişkili hastane infeksiyonlarının kaynağı daha çok bakteriler veya fungal sporlarla kontamine olmuş toz veya topraktır. Tozun kaynağı ise asma tavanlar, çatı izolasyon malzemeleri, perdeler, halılar vs. olabilir. Çalışma sırasında su tesisatında veya havalandırmada açıklıklar olursa bu sistemlere de toz, toprak ve dolayısıyla bakteriler ya da fungal sporlar karışabilir. Su borularının değiştirilmesi, havalandırma kanallarının değiştirilmesi/açılması, su kesintisi yapıp sisteme yeniden su verilmesi, havalandırma sisteminin filtrelerinin bozulması, uygun basınçta havanın sağlanmaması, gerekli yerlerde "High Efficiency Particulate Air (HEPA)" filtre olmaması veya çalışmaması, pencere tipi iklimlendirici kullanılması gibi nedenlerle salgınlar bildirilmiştir.

Sağlık hizmeti verilen kuruluşlardaki inşaat, yıkım ve yenileme işlemleri sırasında ve sonrasında infeksiyon risklerini en aza indirmek için multidisipliner bir ekip son derece planlı ve koordine şekilde çalışmalıdır. Bu ekibin elemanlarının sayısı, yapılacak işlemin büyüklüğü, karmaşıklığı ve çalışılacak bölgedeki hastaların infeksiyon riski ile doğru orantılıdır. Çekirdek ekipte infeksiyon kontrol görevlileri, mühendislik birimi ve yönetimi temsil eden görevli bulunmalıdır. İnşaat, yıkım ve yenileme işlemlerinin koordinasyonu için oluşturulacak ekibin oluşumu ile ilgili "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" ve "Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)" önerileri Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Ekip Üyeleri ve Bu Ekibin Görevleri.

<p>Üyeler</p> <ul style="list-style-type: none"> • İnfeksiyon kontrol hekimi/görevlisi • Mikrobiyoloji laboratuvarı temsilcisi • Hastane yönetimi temsilcisi • Mühendislik birimi sorumlusu • Transplantasyon, onkoloji veya yoğun bakım birim sorumluları • Çalışan sağlığı görevlisi • Hemşirelik hizmetleri temsilcisi • Temizlik işleri temsilcisi • İnşaat işlerinden sorumlu kişi veya görevlendirdiği personel • Mimar, mühendis, proje sorumluları ve yüklenici firmalar <p>Görev ve sorumlulukları</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bir inşaat ya da yıkım projesi başlamadan planlama aşamasında yer almak • Projenin duyarlı hastalar üzerindeki etkileri ve risklerini hesaplamak • Hasta, ziyaretçi ve sağlık çalışanlarının infeksiyöz ajanlarla gereksiz temasını önlemek • Yapılacak işlemlerle ilgili tüm infeksiyon kontrol yaklaşımlarını gözden geçirmek • Özellikle alanlarda bölgeye özel infeksiyon kontrol önlemleri oluşturmak • İnşaat çalışanlarını infeksiyon kontrolü ve önemi konusunda eğitmek • Önlemlere uyumu değerlendirmek • Acil durumlarda, afet hallerinde enerji ve su kaynaklarının kaybı veya kontaminasyonu için acil hareket planları oluşturmak
--

İnfeksiyon kontrol görevlileri ve diğer sağlık çalışanları, hastane içinde ve dışında yapılan inşaat ve yıkım çalışmalarında mutlaka rol almalıdır.

İnşaat, yenileme ve yıkım işlemlerinin hastane infeksiyonları açısından değerlendirilmesinde ilk basamak, infeksiyon kontrol ekibinin işlemden haberdar olmasıdır. Bu nedenle; inşaatlar için oluşturulacak ekipte yönetim temsilcisi, mühen-

dislik birimi sorumlusu da bulunmalıdır. İnfeksiyon kontrolü ile görevli çalışanlar, projenin büyüklüğü, yeri, nasıl ve ne zaman yürütüleceği, ne kadar süreceği, yıkım olacaksa bunun boyutu, su boruları ve havalandırmaya girişim olup olmayacağı gibi risk oluşturabilecek konularda ayrıntılı bilgi sahibi olmalıdır. İşlem öncesinde edinilmesi gereken bilgiler Tablo 2 ve 3'te örneklenmiştir.

Tablo 2. İşlem Bilgileri.

İnşaat/yenileme/yıkım bölgesinin yeri:	Proje başlama tarihi:	Tahmini süre:
Yapılacak işlem:		
Proje yöneticisi:	Müteahhit:	Görevli infeksiyon kontrol ekibi çalışanı:
Proje yöneticisi Tel:	Müteahhit Tel:	İKE çalışanı Tel:

Tablo 3. İnşaat/Yenileme/Yıkım İşleminin Sınıfları.

<p>A sınıfı</p> <p>Gözlemsel ve noninvaziv işlemlerdir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none">• Gözlem amaçlı kiremit/çatı veya tavan kaplamasının kaldırılması (yaklaşık olarak 1.5–2 m²'de bir kiremit veya daha az ve < 30 dakika)• Hasta odasında küçük su tesisat işleri (en fazla bir hasta odasında, < 30 dakikalık çalışma ve su kaçağı varsa < 1 L)• EK OLARAK; hiç toz oluşturmayan, duvarların delinmediği, yıkılmadığı, gözlemlenmek dışında çatıya müdahale edilmeyen yukarıda tanımlananlardan daha küçük diğer işlemler hiçbir gruba girmemektedir. <p>B sınıfı</p> <p>Küçük çaplı, minimal toz oluşturan kısa süreli işlemlerdir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none">• Duvarların, çatının/tavanın delindiği/kırıldığı, ancak toz kontrolünün sağlandığı küçük işlemler• Havalandırma tamirati• Asma tavanın > 1.5 m² kaldırılması ve kablo döşeme vs. işlemin yapılması• Duvarlarda küçük bölgelerin badanası veya duvar kağıdındaki tamirat için zımparalama• Hasta odasında su tesisatı (> 2 hasta odası ve > 30 dakika su tesisatına yapılan girişimler, su kaçağı varsa > 1 L) <p>C sınıfı</p> <p>Orta-ciddi düzeyde toz oluşturan, yıkım gerektiren, binaya ait sabit bölümlerin (tezgah üstü, monte edilmiş dolaplar, lavabo gibi) yıkılmasını, kırılmasını, sökülmesini gerektiren, TEK BİR İŞ GÜNÜNDE TAMAMLANAMAYACAK işlemlerdir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none">• Duvarların badana/duvar kağıdı kaplama öncesi zımparalanması• Yer döşemelerinin kaldırılması• Kiremitlerin kaldırılması ve aktarılması, çatı tamirati• Yeni duvar örülmesi• Asma tavan üzerinde > 1.5 m² alanın açılmasını gerektiren kablo vs. çalışması• Büyük oranda yerden kablo döşenmesi• Birden fazla hasta bakım odasında (> 2 hasta odası) uzun süreli (her biri > 60 dakika), su tesisatına yapılan girişimler <p>D sınıfı</p> <p>Büyük yıkım, inşaat ve yenileme projeleridir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none">• Büyük çaplı yıkımla tüm elektrik veya bilgisayar kablolarının sökülüp, değiştirilmesi• Çok sayıda (> 3 gün) iş gününde tamamlanabilecek yeni inşaatlar• Birden fazla hasta bakım alanında uzun süreli su tesisatına yapılan girişimler ve su kesintisi
--

Bu bilgiler ışığında bir sonraki aşama, işlemin yapılacağı bölgede enfeksiyon etkenlerine temas etme olasılığı olan insanların (hasta, hasta yakını veya sağlık çalışanı) varlığının değerlendirilmesidir. Temas eden bireyler içinde bazıları altta yatan hastalıkları veya özel durumları nedeniyle

enfeksiyon açısından daha yüksek riskli olabilirler. O nedenle öncelikle buradaki hasta popülasyonu bu açıdan değerlendirilmelidir. En sık etkenler olan *Aspergillus* ve *Legionella* türleri açısından riskli olabilecek hasta grupları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. İnşaatlarla İlişkili Nozokomiyal İnfeksiyonlar Açısından Risk Faktörleri.

Filamentöz funguslar için risk faktörleri	<i>Legionella</i> enfeksiyonları için risk faktörleri
<ul style="list-style-type: none"> • Bulunduğu birimde inşaat yapılması • İmmünsüpresif durumlar (solid organ veya kemik iliği transplantasyonu, graft-versus host hastalığı, nötropeni, uzun süreli antibiyotik kullanımı, steroid tedavisi) • AIDS, doğumsal immünyetmezlikler • Diyaliz ve böbrek yetmezliği • Diyabetik ketoasidoz • Mekanik ventilasyon • Sigara kullanımı • Yenidoğan veya ileri yaştaki hasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Bulunduğu birimde kazı, hafriyat yapılması ve boru döşenmesi • İmmünsüpresif durumlar (solid organ veya kemik iliği transplantasyonu, graft-versus host hastalığı, steroid tedavisi) • İleri yaş • Kronik obstrüktif akciğer hastalığı • Alkolizm • Geçirilmiş cerrahi • Diyabet • Neoplastik hastalık • Böbrek yetmezliği • Kalp yetmezliği

İnşaat veya yıkım işleminden etkilenen gruplar kolaylaştırıcı faktörlerine göre risk gruplarına ayrılmıştır. Bu risk grupları değişik kılavuzlarda farklı şekillerde önerilmiş olup, her hastanenin var olan bölümlerine ve buralarda izlenen hasta gruplarına göre kendi içinde değerlendirilmelidir. Tablo 5'te kendi hastanemizdeki bölümlerin risk grupları verilmiştir.

İşlemin ve çalışma alanında bu işlemde etkilenen grubun riskleri belirlendikten sonra yapılması gereken risk grubuna göre alınacak önlemlerin belirlenmesidir. Alınacak önlemler de I-IV düzey'e ayrılmış olup, önlem düzeyinin belirlenmesi için Tablo 6 kullanılabilir.

Yapılacak işlemin sınıfı ve hasta bakım alanlarının risk grupları belirlendikten sonra Tablo 6'daki matris kullanılarak alınacak önlemler paketinin düzeyi belirlenir. Bu risk gruplama ve önlem düzeyi belirleme işlemi enfeksiyon kontrol ekibi çalışanı tarafından yapılabileceği gibi, karmaşık olmayan işlemlerde inşaatla ilgili çalışan ekipte yer almak ve bu konuda eğitilmiş olmak koşuluyla teknik elemanlar veya mühendislik birimi sorumluları tarafından da yapılabilir. Bu işlemin yanı sıra, inşaat yapılacak bölgeye komşu birimler için de benzer bir risk değerlendirme işlemi yapılmalı ve önlemlerin düzeyi belirlenmelidir. İnşaat, yenileme ve yıkım işlemleri sırasınca alınacak önlemler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 5. Etkilenen Bölgelerdeki Hasta Grupları ve Risk Düzeyleri.

Grup 1 (düşük riskli)	<ul style="list-style-type: none"> • Ofis bölgeleri • İdari destek üniteleri • Kullanılmayan hasta servisleri • Halka açık alanlar
Grup 2 (orta risk)	<ul style="list-style-type: none"> • İmmünsüpresif hastası olmayan dahili servisler • Ekokardiyografi • Nükleer tıp • Endoskopi • Radyoloji

Tablo 5. Etkilenen Bölgelerdeki Hasta Grupları ve Risk Düzeyleri (devamı).

Grup 3 (orta-yüksek risk)	<ul style="list-style-type: none">• Koroner bakım ünitesi• Acil servis• Derlenme ünitesi• Yenidoğan ünitesi• Gündüz hastanesi*• Laboratuvarlar ve kan bankası• Cerrahi bölümler• Eczane, beslenme destek ve kemoterapi hazırlama odası• Çocuk sağlığı ve hastalıkları servisleri
Grup 4 (yüksek risk)	<ul style="list-style-type: none">• İmmünsüprese hasta bakılan tüm birimler• Tüm yoğun bakımlar• Tüm ameliyathaneler ve doğumhane• Tüp bebek merkezi ve kemik iliği transplantasyonu ünitesi• Hematoloji ve onkoloji servisleri ve poliklinikleri• Diyaliz ünitesi• Yüksek riskli yenidoğan da dahil yüksek riskli hasta bakım üniteleri• Kardiyak kateterizasyon ve anjiyografi üniteleri• Kemoterapi ünitesi• Merkezi sterilizasyon ünitesi ve steril depo• Yanık ünitesi
* Gündüz hastanesi; ayaktan küçük cerrahi girişimlerin yapıldığı birim.	

Tablo 6. İnşaat İşlemine Göre Önlem Düzeyi Belirleme Matrisi.

Risk grubu	İnşaat işlemi sınıfı			
	A sınıfı	B sınıfı	C sınıfı	D sınıfı
Grup 1	Düzen I	Düzen II	Düzen II	Düzen III/IV
Grup 2	Düzen I	Düzen II	Düzen III	Düzen IV
Grup 3	Düzen I	Düzen III	Düzen III/IV	Düzen IV
Grup 4	Düzen II	Düzen III/IV	Düzen III/IV	Düzen IV

Tablo 7. İnşaat İşlemleri Sırasında ve Sonrasında Alınması Gereken Önlemler.

İnşaat sırasında alınacak önlemler	İnşaat sonrasında alınacak önlemler
Düzen I <ul style="list-style-type: none">• İşlemlerin minimal toz oluşturacak yöntemlerle yapılması• Asma tavan veya kiremitlerin en kısa sürede yerine konması	<ul style="list-style-type: none">• İşlem biter bitmez çalışma sahasının temizlenmesi

Tablo 7. İnşaat İşlemleri Sırasında ve Sonrasında Alınması Gereken Önlemler (devamı).

İnşaat sırasında alınacak önlemler	İnşaat sonrasında alınacak önlemler
Düzyey II	
<ul style="list-style-type: none"> Havaya karışan tozların dağılımının önlenmesi Toz kontrolü için çalışılan bölgenin nemlendirilmesi Kullanılmayan kapı/pencerenin bantlanarak kapatılması Havalandırma girişlerinin kapatılması ve sızdırmaz bir biçimde bantlanması Çalışılan bölgenin giriş ve çıkışına toz tutucu paspas konması İnşaat süren bölgenin ısıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin kapatılması veya diğer bölgelerden ayrılması 	<ul style="list-style-type: none"> Çalışma alanının yer/yüzey dezenfektanı ile silinmesi Çıkan moloz ve atıkların delinmez ve toz geçirmez torbalara konarak taşınması Alanın kullanıma açılmadan ıslak olarak silinmesi veya HEPA filtreli süpürgeyle süpürülmesi Isıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin eski haline getirilmesi
Düzyey III	
<ul style="list-style-type: none"> İnşaat süren bölgenin ısıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin diğer bölgelerden ayrılması İşlem başlamadan önce çalışılacak bölgenin toz sızmasını önleyecek şekilde plastik bariyerlerle örtülmesi, örtünün sabitlenmesi Çalışma alanında negatif basınçlı havalandırma ve HEPA filtrasyon sağlanması Çıkan atık ve molozların sağlam ve kapalı sızdırmaz taşıma kapları içinde atılması Kapaklı olmayan atık kaplarının ağzının sıkıca kapatılarak bantlanması 	<ul style="list-style-type: none"> İşlem tamamen bitip infeksiyon kontrol görevlilerince onaylanana kadar toz bariyerlerinin yerinde kalması Bariyerleri kaldırırken etrafa toz ve atık yayılmamasına özen gösterilmesi Bölgenin HEPA filtreli süpürge ile süpürülmesi Yer/yüzey dezenfektanı ile ıslak temizlik yapılması Isıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin eski haline getirilmesi
Düzyey IV	
<ul style="list-style-type: none"> İnşaat süren bölgenin ısıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin diğer bölgelerden ayrılması İşlem başlamadan önce çalışılacak bölgenin toz sızmasını önleyecek şekilde plastik bariyerlerle örtülmesi, örtünün sabitlenmesi Çalışma alanında negatif basınçlı havalandırma ve HEPA filtrasyon sağlanması Tüm delik, boru, kablo giriş yerlerinin sıkıca bantlanması Çalışma bölgesine girişte bir ön oda yapılması, çalışanların buradan çıkarken giysilerinin vakumlanması, içeride giydikleri giysileri bu bölgede değiştirerek dışarı çıkışlarının sağlanması Çalışma bölgesine giren her personelin galoş giymesi, çıkarken çıkartması İşlem tamamen bitip infeksiyon kontrol görevlilerince onaylanmadan bariyerlerin kaldırılmaması 	<ul style="list-style-type: none"> Bariyerleri kaldırırken etrafa toz ve atık yayılmamasına özen gösterilmesi Atık ve molozların sıkıca kapatılmış kaplarda atılması Kapaklı olmayan atık kaplarının ağzının sıkıca kapatılarak bantlanması Bölgenin HEPA filtreli süpürge ile süpürülmesi Yer/yüzey dezenfektanı ile ıslak temizlik yapılması Isıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin eski haline getirilmesi

KAYNAKLAR

1. Bartley J. Prevention of infections related to construction, renovation, and demolition. In: Mayhall CG (ed). Hospital Epidemiology and Infection Control. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 2004:1549-89.
2. Bartley JM. APIC State of the Art Report: The role of infection control during construction in health care facilities. Am J Infect Control 2000;8:156-69.
3. Canada Communicable Disease Report. Construction-related nosocomial infections in patients in health care facilities. Decreasing the risk of Aspergillus, Legionella and other infections. Can Commun Dis Rep 2001;27(Suppl 2):1-46.
4. Centers for Diseases Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2003. MMWR 2003;52(No. RR-10).
5. Cheng SM, Streifel AJ. Infection control considerations during construction activities: Land excavation and demolition. Am J Infect Control 2001;29:321-8.
6. Curtis L, Cali S, Conroy L, et al. Aspergillus surveillance project at a large tertiary-care hospital. J Hosp Infect 2005;59:188-96.
7. Dettenkofer M, Seegers S, Antes G, Motschall E, Schumacher M, Daschner FD. Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25:21-5.
8. Vonberg RP, Gastmeier P. Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. J Hosp Infect 2006;63:246-54.

YAZIŞMA ADRESİ

Doç. Dr. Nur YAPAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

İnfeksiyon Hastalıkları ve

Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

İZMİR