
Hastanede Eklem Bacaklılarla Geçen İnfeksiyonlar ve Korunma Yolları

Doç. Dr. Murat HÖKELEK

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN*

Hastane infeksiyonlarının oluşturduğu kayıplar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Bu infeksiyonların bulaş yollarını engellemek, sorunun önemli ölçüde kontrol altına alınabilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Hastane çalışanlarının alacağı el yıkama, eldiven, maske kullanma gibi kişisel önlemlerin korunmadaki önemi sıklıkla vurgulanmaktadır. Ancak ortam hijyeni ile ilgili olan ve özellikle mekanik vektörlükleriyle hastane infeksiyonlarını aktarabilen artropodların rolü genellikle gözden kaçmaktadır. Artropodlar vektörlüklerinin yanında, bazı türlerin özellikleri nedeniyle kendileri de infestasyonlar oluşturabilmekte, hastane koşullarında kolaylıkla hastadan hastaya yayılabilmektedirler.

Bilindiği gibi artropodlar eklem bacaklı canlılardır. Omurgaları yoktur, ekstremiteleri eklemlidir. Gözle görülebilen büyük canlılardır. Vücutları kitin adı verilen bir tabakayla örtülüdür. İnsanlardan kan emen, dokuları istila eden, toksik etkileriyle zarar veren ve birçok hastalık etkenini bulaştıran artropodların Arachnida sınıfı ve Insecta sınıfı tıbbi açıdan büyük önem taşımaktadır.

Arachnida sınıfında akrepler, örümcekler, kene ve uyuz etkenleri yer alır. Insecta sınıfı ise bitler, tahta kuruları, pireler, kanatlı artropodlar olan sinekler ve hastane infeksiyonları açısından önemli mekanik vektörler olan hamam böceklerini içerir.

HASTANE İNFEKSİYONLARININ VEKTÖRLERİ OLAN ARTROPODLAR

***Blattaria* (Hamam Böcekleri)**

***Blattella germanica* (Alman hamam böceği):** Erişkinleri 13-16 mm uzunluğunda açık kahverengi görünümündedir (Resim 1). Üzerlerinde uzunlamasına koyu renk iki çizgi bulunur. Dişi ve erkeklerinde kanatlar bulunur, uçabilirler. En yaygın olarak



Resim 1. Erişkin *Blattella germanica*.

görülen ve kontrolü en zor olan türdür. *B. germanica*'lar insanların yaşadığı ve yiyecek bulunan her yerde bulunabilirler. Erişkin dişiler içlerinde 15-40 adet yumurta bulunan kapsüller taşırlar. Yumurtaların olgunlaşabilmesi için ısı önemlidir. Kapsül içerisindeki yumurtalar 22°C'de 40-54 gün, 10°C'de 70 gün sonra olgunlaşırlar. Yaşamları boyunca altı kez bu kapsülleri çıkarırlar. Erişkinleri yaklaşık bir yıl yaşayabilir. Dişi bir hamam böceği ve yavrularının sayısı bir yılda 30.000'e ulaşabilir. Hastanelerde hijyenik koşullar iyi değilse binanın her yerinde kolaylıkla çoğalırlar. Pai ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, hastanelerden toplanan 64 *B. germanica*'dan 23 bakteri ve 12 mantar türü izole edilmiştir.

***Blatta orientalis* (şark hamam böceği):** *B. orientalis* parlak siyah renklidir (Resim 2). Erkekleri yaklaşık 25 mm, dişileri 32 mm boyundadır. Dişiler daha kısa kanatlıdır. Binaların dışında iri taşların ve yaprak yığınlarının altında bulunurlar. Hastane içerisinde nemli, serin ve karanlık bölgeleri tercih ederler. Çoğunlukla hastanelerin ilk katlarında, bodrum katlarında bulunurlar. *B. orientalis*'lerin özellikle nişastalı besinlere afinitesi vardır. Bu nedenle genellikle hastanelerin alt katlarında bulunan yemekhane ve mutfaklarda yuvalanırlar. Ortamda bulunan her türlü organik maddeyi besin olarak kullanabilirler. Dişi, yumurta kapsülünü

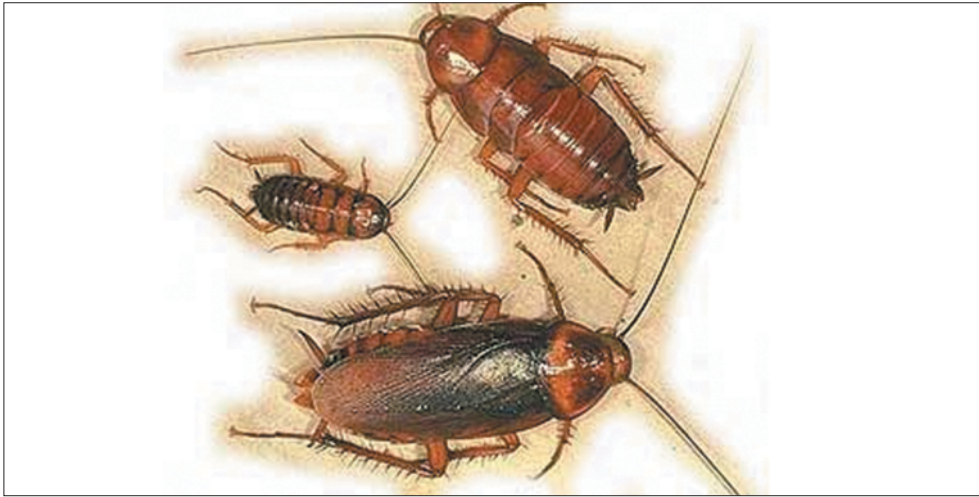


Resim 2. *Blatta orientalis*'in erişkin, yavru ve kapsül formu.

yaklaşık üç gün taşır ve bu süre sonunda kapsülü yiyeceklere yakın bir bölgeye bırakır. Doksan gün sonra yumurtalardan yavrular çıkarlar. Bir dişi yaşamı boyunca sekiz kez kapsül bırakabilir ve her kapsülden ortalama 16 adet yavru çıkar. Erişkinlerin ömrü bir-altı aydır. Polonya’da yapılan bir çalışmada hastanelerin %40’ında *B. orientalis*’lerin bulunduğu saptanmıştır.

***Periplaneta americana* (Amerikan hamam böceği):** Hamam böcekleri içerisinde en büyük olan tür *P. americana*’dır (Resim 3). Erişkinleri 25-37 mm boyundadır. Yavru ve erişkin formları parlak açık kahverengi-sarı görünümündedir. Antenleri vücutlarının arkasına doğru uzanır. Erişkin dişi içlerinde ortalama 18-28 adet yumurta bulunan kapsüllerden 5-15 gün ara ile yaklaşık 14 kez üretebilir. Bu tür açlığa daha duyarlıdır, besin alamazsa yaklaşık bir ay sonra ölür. Hastanelerin depolarında, bodrumlarında, ısı merkezlerinde daha çok görülmektedir. Pai ve arkadaşlarının yaptıkları aynı çalışmada, hastanelerden toplanan 139 *P. americana*’dan izole edilen bakteri türü 33, mantar türü 16 adettir.

Hamam böcekleri hastane ortamında çok hızlı hareket ederek sürekli yer değiştirmektedirler. Bu nedenle taşıdıkları mikroorganizmaları, özellikle de hastane infeksiyonu etkeni dirençli suşları yemekhaneden yoğun bakım ünitelerine kadar tüm birimlere dağıtmaktadırlar. Pai ve arkadaşları çalışmalarında, Taiwan’daki 90 hastaneden topladıkları *B. germanica* ve *P. americana*’ların intestinal sistemleriyle vücut yüzeylerinden izolasyon yapmışlardır. Alınan örneklerde *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* türleri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens* ve *Proteus* türleri saptanmıştır. Hastanelerin kliniklerinde daha fazla oranda (%78.1) *Blattella germanica*’ların bulunduğu belirlenmiştir. Klinikler dışında ise *Periplaneta americana*’ların oran olarak sık görüldüğü (%64.5) belirtilmiştir. İzole edilen iki gram-pozitif ve beş



Resim 3. *Periplaneta americana*’nın erkek, dişi ve yavru formları.

gram-negatif bakterinin antibiyotik dirençlerine bakıldığında ise ampisiline %13.7-100, kloramfenikole %14.3-71.4, tetrasikline %14.3-73.3 ve trimetoprim-sülfametoksazole %14.3-57.1 oranında dirençli olarak saptanmıştır. Yine aynı araştırmacılar tarafından *P. americana*'ların 12 tanesinde tüberküloz dışı mikrobakteri türleri bulunmuştur. Cotton ve arkadaşları yenidoğan ünitesinde çıkan ESBL üreten *K. pneumoniae* salgınının nedeni olarak hamam böceklerini belirlemişler ve aynı suşu onlardan izole etmişlerdir. Böceklerin eradikasyonu sonrası salgının kontrol altına alındığını kaydetmişlerdir.

Türkiye'de de bu konuyla ilgili bazı araştırmalar yapılmıştır. Trabzon'da bulunan altı değişik hastanede yapılan bir çalışmada, *B. germanica*, *B. orientalis* ve *P. americana* olmak üzere üç tür hamam böceği bulunmuştur. Bu üç tür içinde *B. germanica*'nın incelenen tüm hastanelerde bulunduğu ve %98.25 popülasyon yoğunluğu ile diğer türlere dominant tür olduğu belirlenmiştir. Hastane mutfaklarında *B. germanica*'nın popülasyon yoğunluğu %83.61, hasta odalarındaki yoğunluğu ise %14.08 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada *B. germanica*'nın popülasyon yoğunluğu ve istila oranının Üniversite, Devlet, SSK ve özel gibi hastane yönetimiyle ilgili olmadığı belirtilmiştir. Bu bağlamda hastanelerde hamam böceği popülasyonunun yeterli besin ve su, uygun sıcaklık ve nem ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Ayrıca böcek kontrol programıyla ve temizlikle çok sıkı bir şekilde ilgili olduğu da kuşkusuzdur.

Orak ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ise toplam 51 *B. germanica* toplanmış, hastanenin çeşitli birimlerinden alınan 28 böcekte 61, lokantalardan alınan 10 böcekte 25 ve mutfaklardan alınan 13 böcekte 28 aynı veya değişik cins/türden mikroorganizma izole edilmiştir. Toplam 114 mikroorganizmanın dağılımı, *E. coli* 35 (%30.7), *Klebsiella* 10 (%8.7), *Staphylococcus* 8 (%7.0), *Enterobacter* 8 (%7.0), *Proteus* 7 (%6.1), *Streptococcus* 6 (%5.3), *Clostridium* 6 (%5.3), *Micrococcus* 5 (%4.4), *Citrobacter* 5 (%4.4), *Streptococcus pneumoniae* 5 (%4.4), *Pseudomonas* 4 (%3.5), *Bacillus subtilis* 4 (%3.5), tanımlanamayan 11 (%9.6) olarak bulunmuştur.

Bunun yanında *Blattella germanica*'ların *Aspergillus flavus* vektörü oldukları da bazı yayınlarda kaydedilmiştir.

Cyclorrhapha (Karasinekler)

Karasinekler hayvan gübreleri başta olmak üzere insanlarca oluşturulan çok çeşitli organik atıklarda ürerler. Çöplük ve çöp konteynerleri, mezbahalar, gübre, yiyecek artıkları, hayvan leşleri ve hayvan barınakları sineklerin en önemli üreme yerleridir. Ulaşabildikleri gıda, çöp, gübre ve atık organik maddeleri tüketerek beslenirler.

Karasineklerin yaşamlarında yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört evre vardır. Yumurtalarını organik atıklar üzerine bırakırlar. *Musca domestica*'nın dişisi her yumurtlamada yaklaşık 120 adet yumurta bırakır. Sıcaklığa bağlı olarak yılda 10-30 döl verirler. Yumurtadan çıkış sonrası ergin forma geçiş, 35°C sı-

çaklıkta bir haftada tamamlanır. Uygun koşullarda bir dişi karasinekten, altı nesil sonrasında 100 milyar kadar sinek oluşabilir.

Karasineklerin mekanik vektörlük yaptığı çok sayıda mikroorganizma vardır. Bunlar arasında *Bacillus anthracis*, *Staphylococcus* spp., *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Vibrio cholerae*, *Chlamydia trachomatis*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis* gibi bakteri ve parazitler sayılabilir.

Faulde ve arkadaşları salkım sineği adı da verilen *Pollenia rudis*'in hastane infeksiyonlarının taşınması ve yayılmasında sorumlu olabileceklerini bildirmişlerdir. Hastane içinden ve çevresinden topladıkları 50 sinekte yaptıkları incelemede tümünde fırsatçı aerobik mezofilik *Bacillus* spp., 41'inde *Erwinia* spp., 16'sında *Erwinia amylovora*, 24'ünde *Stenotrophomonas maltophilia* ve dördünde *Flavobacterium odoratum* saptamışlardır. *Staphylococcus lugdunensis* ve *Pseudomonas aeruginosa* ise beş örnekte bulunmuştur.

Mısır'da Rady ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, dört ayrı hastanenin içi ve etrafından yakalanan *Musca domestica*'lardan bakteri izolasyonu yapılmış ve dokuz tür Enterobacteriaceae, iki tür Brucellaceae, birer tür Acromobacteriaceae ve Pseudomonodaceae saptanmıştır.

Sulaiman ve arkadaşlarının *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya rufifacies*, *M. domestica* ve *Musca sorbens* adlı sinek türleri üzerinde yaptıkları izolasyon çalışmasında hastane infeksiyonu etkeni *Klebsiella oxytoca*'nın yoğun olarak saptandığı bildirilmiştir.

Hastane çevresinde bulunan *M. domestica*'larda Fotedar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise *P. aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *S. aureus*, *Streptococcus viridans* ve *Candida* spp. izole edilmiştir.

Culicidae (Sivrisinekler)

Boyları 3-10 mm kadardır. Erkekleri bitki özleri ile beslenirken dişileri kan emer (Resim 4). Gelişmeleri için su ve 25-30°C ısı gereklidir. Suya bırakılan yumurtalar elips şeklindedir. İnsan sağlığı açısından, sıtmayı bulaştıran *Anopheles* cinsi, arbovirüsleri ve wuchereriasisi bulaştıran *Culex* cinsi ve Dang humması ile sarı hummayı bulaştıran *Aedes* cinsi önemlidir. Anofeller diğer cinslerden kondığında yere belli bir açı ile durması ile ayrılırlar. Palpleri hortumlarıyla aynı uzunluktadır. *Culex* ve *Aedes* cinsleri yere paralel olarak konarlar. Palpleri kısadır.

Sivrisinek türlerinin de hastane infeksiyonu tanımına giren hastalık etkenlerini bulaştırdıkları bildirilmiştir.

Kruger ve arkadaşları Almanya'da bir hastanede, yatan hastalardan ikisinde yatış sürecinde aldıkları *Plasmodium falciparum* sıtması tanımlamışlardır. Hastalarda herhangi bir seyahat ya da transfüzyon öyküsü olmamasına rağmen, aynı periyotta hastanede yatan Angolalı bir çocuğun olduğu anlaşılmıştır. Yapılan incelemede bölge faunasında bulunan *Anopheles plumbeus* tarafından etkenin yatan hastalara nakledildiği ortaya çıkmıştır.



Resim 4. Kan emen bir anofel.

Fransa'da hava alanı yakınlarındaki bir hastanede kardiyoloji servisinde yatmakta olan iki hastada falciparum ve vivax sıtması ortaya çıkmış, Baixench ve arkadaşları uçaklarla taşınan sivrisineklerin vektörlük yapabileceklerini kaydetmişlerdir.

Bu olgulardan anlaşılacağı gibi sivrisinekler hastane ortamına girebiliyorlarsa vektörlük yaptıkları tüm infeksiyon etkenlerini yatan hastalara bulaştırma potansiyeline sahiptir.

Sivrisineklerden başka *Phlebotomus* (tatarcık) türlerinin de endemik bölgelerde *Leishmania* spp. ve Phlebovirus infeksiyonlarını yatan hastalara aktarabileceği akılda tutulmalıdır.

HASTANEDE EKLEM BACAKLILARIN OLUŞTURDUĞU İNFESTASYONLAR

Scabies (Uyuz)

Uyuz etkeni olan *Sarcoptes scabiei* epidermisi tutar, 3-4 mm ile 2 cm arası tüneller oluşturarak burada yaşar. Organizma, burada dokunun organik maddeleriyle beslenir. Çiftleştikten sonra yumurtalarını tünellere bırakır. Yumurtadan nimf adlı larvalar çıkar, olgunlaştıktan sonra beş hafta kadar yaşayarak şiddetli kaşıntı yapar. El parmak aralarında, bileklerde, göğüste, gluteal bölgede özellikle geceleri artan kaşıntı, derideki tünellerin izleri ve veziküller tipiktir.

Hastanelerde ve bakım ünitelerinde salgın infestasyonlara neden olabilir. Hastane personeli arasında da yayılabilir. Gelişmiş ülkeler dahil dünyanın birçok bölgesinden salgınlar bildirilmiştir. Genellikle immünyetmezlikli hastalarda görülen tipi Norveç Uyuzudur. Hiperkeratozla seyreder ve vücudun her yerine yayılır. AIDS hastalarının yattığı klinikler risk altındadır. Baltimor'da bir eğitim hastanesinde yapılan araştırmada, dört ay süren salgında 773 hastane çalışanında ve 204 hastada scabies belirlenmiştir. Personelin 147'sinin AIDS kliniğinde çalışanlar olduğu kaydedilmiştir. Bu tür salgınları önlemek için kaşıntılı olgulara yaklaşımda scabies mutlaka düşünülmeli, infestasyonlu hastalar izole edilmelidir.

Tanı için örnek, kaşıntılı yerlerden ince iğne ile lam üzerine alınır ve %10'luk KOH damlatılır. Lam lamel arasında incelenerek nimf ve yumurta aranır.

Tedavide hastalar önce sıcak su ve sabunla yıkanır. Sonra tüm vücuda %5'lik permetrin krem uygulanır. Yirmidört saat sonra tekrar banyo yapılır. Temiz çamaşırlar giyilir. İşlem bir hafta sonra tekrarlanmalıdır. Etken 40-50°C'de ölür. Bu nedenle giyecekler ve yatak çarşafları kaynatılıp ve ütülendikten sonra kullanılmalıdır.

Pediculosis

Bitler, Pthirepthera takımından kan emici, zorunlu parazitlerdir. Yassı ve kanatsızdırlar. Sivri tırnakları vardır. Kirli sarı renktedirler. *Rickettsia* türlerini ve *Borrelia recurrentis* gibi etkenlerin vektörüdürler.

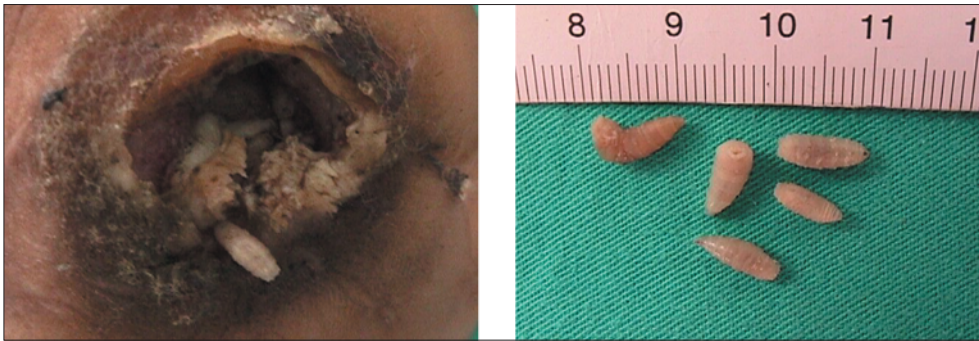
İnsanda *Pediculus humanus capitis* (baş biti), *Pediculus humanus corporis* (gövde biti), *Phtirius pubis* (kasık biti) olmak üzere üç ayrı türle oluşan infestasyon görülür.

Tüm dünyada yaygındır. Hijyenik koşulların ve sosyoekonomik durumun bozuk olduğu bölgelerde daha çok görülür. Bitler kan emerek beslenirler. Dişi bitler "sirke" denen yumurtaları kıllara ve elbiselere yapıştırır. Kan emdiği yerde kızarıklık, şişlik ve şiddetli kaşıntı oluşur. Doğrudan temas ya da ortak eşya kullanımı ile geçer. Hastanelerde, birden fazla hastanın kaldığı odalarda kaynak varsa kısa sürede yayılabilir. Bu nedenle yatan hastalarda fizik muayenenin ayrıntılı yapılması, saçlı deri ve vücudun çok iyi inspekte edilmesi önerilmektedir.

Tedavide %5'lik permetrin tüm vücuda, %1'lik permetrin saça sürülür. Elbiseler, iç çamaşırları, yatak çarşafları kaynatılmalı ve ütülenmelidir.

Myiasis

Myiasis, *Lucilia* spp., *Sarcophaga* spp., *Wohlfahrtia* spp., *Calliphora* spp. ve *Musca* spp. gibi karasinek türlerinin, larvalarını insanların dokularına bırakmaları sonucu oluşan bir infestasyondur. Ortamda bulunan dişi miyaz sinekleri, larvalarının büyüüp gelişebilecekleri bir ortam arayışındadırlar. Kondukları açık yaralar, bası yaraları bu açıdan uygun niteliktedir ve larvalarını genellikle buralara bırakırlar (Resim 5). Hastane ortamına girebilen miyaz sinekleri, daha çok



Resim 5. *Sarcophaga* spp. larvalarının oluşturduğu bası yarasında myiasis.

düşkün hastaların yattığı yoğun bakım üniteleri, yenidoğan üniteleri için risk oluşturmaktadır. Organelleriyle yara bölgesini genişleten ve sağlam dokuları da hasarlayabilen larvalar, bazen ekstremitte amputasyonlarına kadar gidebilen durumları ortaya çıkarabilirler. Bunun yanında göze, kulağa, burna, genital bölgeye de yerleşebilir ve buralarda kapanması zor yaralar oluşturabilirler.

Hira ve arkadaşları, biri yoğun bakım ünitesinde *Lucilia sericata* ile, diğeri ortopedi servisinde *Megaselia scalaris* ile oluşmuş iki nozokomiyal myiasis olgusu bildirmişlerdir. Yoo ve Kim'in bildirdikleri diğeri bir olguda maksillektomi yapılan 77 yaşında yatan bir hastada *Lucilia sericata*'nın neden olduğu myiasis saptanmıştır. Amitay ve arkadaşlarının bildirdiği bir diğeri *Lucilia sericata* olgusu yenidoğan ünitesinde yatan bir prematür bebekte belirlenmiştir. Baş bölgesinden yaralı bir hastada, 50 adet *Lucilia sericata* larvasının oral kavite, burun, paranazal sinüsler ve göz bölgesinden çıkarıldığı Daniel ve arkadaşları tarafından kaydedilmiştir.

Tedavide larvaların tek tek çıkarılması, yara bakımının yapılarak sekonder enfeksiyonun önlenmesi önemlidir.

HASTANEDE ARTROPODLARLA SAVAŞIM ve KORUNMA YOLLARI

Hastane ortamında artropodların yaşayamayacağı bir ortam hazırlanması savaşımın en önemli ön koşuludur. Bunu sağlamak için hastanenin genel temizliği ile ilgili prensiplere mutlaka uyulmalıdır. Periyodik olarak servisler, hasta odaları, mutfak, bulaşıkhanesi, yemekhane, ofisler, depolar izlenmeli, uygun fiziksel ve kimyasal savaşım yöntemleri kullanılmalıdır.

Fiziksel Kontrol Yöntemleri

Fiziksel olarak uygulanacak kontrol yöntemleri, vektör artropodların bina içerisine girmelerini ve barınmalarını engelleyerek hastane enfeksiyonlarına vektörlük yapmalarını engelleyebilir. Bu yöntemler şu şekilde sıralanabilir:

a. Bina deliklerinin kapatılması: Hastane binalarında bulunan, özellikle yapının eskimesinden kaynaklanan delik ve açıklıklar hamam böcekleri ve sinekler için giriş kapısı olmaktadır. Bunlar sık aralıklarla kontrol edilmeli, var olan delik ve açıklıklar alçı, sıva gibi malzemeler kullanılarak kapatılmalıdır.

b. Kapı altlarına eşik: Özellikle hastane mutfağı, bulaşıkhanesi ve yemekhanesinin kapı altlarına betondan ya da mermerden eşikler yapılması böcek girişini engellemektedir.

c. Su birikintilerinin yok edilmesi: Hastane çevresinde ve içerisinde artropodlara kaynaklık edebilecek su birikintileri ortadan kaldırılmalıdır. Hastane binası içinde zemin uygun eğimde olmalı ve suyun birikmesine yol açacak eğim bozuklukları bulunmamalıdır.

d. Su ve gıda maddelerinin koruma altına alınması: Su depoları kapalı ve artropodların girmesine olanak vermeyecek yapıda olmalıdır. Gıda maddeleri kesinlikle açıkta bırakılmamalı, hastane yemeklerinin yapıldığı ortam izole edilmelidir.

e. Kapı pervazı, duvar, fayans gibi yerlerdeki çatlakların kapatılması: Hastane içerisindeki kapı kenarları, duvar ve fayans kaplı yüzeylerdeki çatlaklar özellikle

yürüyen artropodlar için yuvalanma yerleri haline gelmektedir. Buralar düzenli kontrollerle belirlenmeli, varsa çatlaklar uygun malzeme ile kapatılmalıdır.

f. Pencerelelere tel bariyer: Özellikle sivrisinek ve karasinek popülasyonunun yoğun olduğu bölgelerde bulunan hastanelerin pencerelerine uçan artropodların geçemeyeceği ölçülerde tel bariyer konması, infestasyonu engellemektedir.

g. Çöplerin ambalajlanarak toplama alanlarına sevk edilmesi: Çöpler yürüyen ve uçan vektörler için en önemli üreme alanlarıdır. Hastane ortamında çöp kovaları ve çöp konteynerleri mutlaka kapaklı olmalı, kovalara konulan poşetler dayanıklı malzemedan yapılmış olmalıdır. Kovalardan dolu poşetler alınırken ağızları kapatılmalı ya da bağlanmalıdır. Hastane çevresinde çöpler bekletilmemeli, bilinen atık yönetimi kuralları içerisinde imha edilmesi gerekenler süratle yok edilmelidir.

h. Elektronik, ultrasonik kovuculardan yararlanma: Son yıllarda oldukça etkili elektronik artropod kovucuları geliştirilmiştir. Bunlar böceklerin rahatsızlık duyacağı frekansta ultrasonik ses dalgaları oluşturarak ortama yaklaşmalarını engellemektedir. Hastane içerisinde özellikle mutfak, yemekhane ve bulaşıkhanelerde bu cihazların kullanılması etkili bir yöntemdir.

i. Elektrikli yok ediciler: Uçan artropodlar için etkili olan bu yöntemde, sineklerin aynı zamanda ışık kaynağı da olan bu cihazlara yönelmesi sağlanmakta, temas edildiğinde ise ısı veren rezistans sayesinde imha edilmektedir.

Kimyasal Kontrol Yöntemleri

Bu yöntemler de sıklıkla kullanılan ve etkili yöntemlerdir. Eskiden kullanılan organik lorlu ve organik fosforlu insektisitler insan sağlığı açısından büyük riskler oluşturabildiğinden günümüzde hastane ortamlarında daha çok doğal piretrinler ve sentetik piretroidler tercih edilmektedir.

Kalıcı yüzey uygulaması: Tüm yürüyen ve uçan artropodlarla mücadelede kullanılan etkili bir uygulamadır. Elle çalışan basınçlı pulverizatörler ile insektisit su karışımının yüzeye uygulaması esasına dayanır. Pulverizatörler insektisidi zararlının temas edeceği yüzeylere veya üreme noktalarına uygulamak için tasarlanmıştır. Insektisit, belli oranda suyla karıştırıldıktan sonra pulverizatör tankı içine konur. Daha sonra bir pompa yardımıyla tank içine hava sıkıştırılarak basınçla ilaçlı su karışımı püskürtülür. Bu uygulamada temiz su kullanılması, düzenli bakım ve hasar görmüş memelerin değiştirilmesi pulverizatörlerin etkili kullanımını için büyük önem taşır. İşlem bitiminde eğitimli personel tarafından düzenli bakımı yapılmayan pulverizatörlerde, kalan artık ilaç parçacıkları aşınmaya sebep olarak doğru dozda ve oranda püskürtmeyi engeller. Sıklıkla kullanılan piretroid türevleri Cyfluthrin, Pyrethrin, Resmethrin, Deltamethrin olarak sıralanabilir. Bunların seçiminde, insektisidin Dünya Sağlık Örgütü onaylı olması, düşük toksisiteli olması dikkate alınmalıdır. Genellikle çeşitli konsantrasyonlarda, özel ambalajlarda satılmaktadırlar. Kullanım şeklini içeren kılavuzlarda önerilen dozlara dikkatle uyarak uygulandığında insan sağlığı için tehlike oluşturmazlar. Yi-

ne de işlem için ortamda aktivitenin az olduğu zaman periyotlarının seçilmesinde yarar vardır.

Jel yemler: Bir diğer etkili yöntem ise jel haline getirilmiş böcek yemleridir. Hamam böcekleri için çok etkilidir. Kokusuz ve uygulaması kolay bir yöntemdir. Özel bir enjektörle insektisit içeren jel yemler artropodların bulunma ve yuvalanma olasılığı bulunan yerlere, kapı kenarları, elektrik prizleri, süpürgeliklere sıkılır. Jel yemler içerisinde genellikle Hydramethylone ya da Fyproniil bulunmaktadır. İnsektisidli jeli yiyen böcek yuvasında ölür, ölü böcek üzerindeki insektisit yuvadaki diğerlerine de belli bir süre etkili olmaktadır.

Sonuç olarak hastane ortamında artropodların birçok hastane infeksiyonu etkenini taşıyabilecekleri, infestasyonlar oluşturabilecekleri akılda tutulmalı, bu konuda her hastanede gerekli önlemlerin alınması İnfeksiyon Kontrol Komiteleri tarafından önerilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Amitay M, Efrat M, McGarry JW, Shinwell ES. Nosocomial myiasis in an extremely premature infant caused by the sheep blowfly *Lucilia sericata*. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:1056-7.
2. Baixench MT, Suzzoni-Blatger J, Magnaval JF, Lareng MB, Larrouy G. Two cases of inexplorable autochthonous malaria in Toulouse, France. *Med Trop (Mars)* 1998;58:62-4.
3. Bannatyne RM, Patterson TA, Wells BA, MacMillan SA, Cunningham GA, Tellier R. Hospital outbreak traced to a case of Norwegian scabies. *Can J Infect Control* 1992;7:111-3.
4. Cotton MF, Wasserman E, Pieper CH, et al. Invasive disease due to extended spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal unit: the possible role of cockroaches. *J Hosp Infect* 2000;44:13-7.
5. Daniel M, Sramova H, Absolonoval V, et al. Arthropods in a hospital and their potential significance in the epidemiology of hospital infections. *Folia Parasitol (Praha)* 1992;39:159-70.
6. Daniel M, Sramova H, Zalabska E. *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) causing hospital-acquired myiasis of a traumatic wound. *J Hosp Infect* 1994;28:149-52.
7. Faulde M, Sobe D, Burghardt H, Wermter R. Hospital infestation by the cluster fly, *Pollenia rudis* sensu stricto Fabricius 1794 (Diptera: Calliphoridae), and its possible role in transmission of bacterial pathogens in Germany. *Int J Hyg Environ Health* 2001;203:201-4.
8. Gliniewicz A, Sawicka B, Czajka E. Occurrence of insect pests in hospitals in Poland. *Przegl Epidemiol* 2003;57:329-34.
9. Hira PR, Assad RM, Okasha G, et al. Myiasis in Kuwait: nosocomial infections caused by *Lucilia sericata* and *Megaselia scalaris*. *Am J Trop Med Hyg* 2004;70:386-9.
10. <http://www.ajw.nl/Bes05.htm>
11. <http://www.bentzjaz.com.sg>
12. <http://www.exosect.com/solutions/pests/cockroach.asp>
13. <http://www.ipconetwork.org/pests/bsshoall.mv>
14. http://www.ongediertewinkel.nl/nl/pg_31.html
15. <http://www.seabrightlabs.com/plus.htm>

16. Kruger A, Rech A, Su XZ, Tannich E. Two cases of autochthonous *Plasmodium falciparum* malaria in Germany with evidence for local transmission by indigenous *Anopheles plumbeus*. Trop Med Int Health 2001;6:983-5.
17. Kulshrestha V, Pathak SC. Aspergillosis in German cockroach *Blattella germanica* (L.) (Blattoidea: Blattellidae). Mycopathologia 1997;139:75-8.
18. Lettau LA. Nosocomial transmission and infection control aspects of parasitic and ectoparasitic diseases. Part III. Ectoparasites/summary and conclusions. Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12:179-85.
19. Orak S, Kılıç S, Felek S, Erol G. Hastane, lokanta ve mutfaklarda bulunan hamam böceklerinin bakteri portörlüğünün incelenmesi. İnfeksiyon Dergisi 1990;4:579-83
20. Pai HH, Chen WC, Peng CF. Cockroaches as potential vectors of nosocomial infections. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25:979-84.
21. Pai HH, Chen WC, Peng CF. Isolation of non-tuberculous mycobacteria from hospital cockroaches (*Periplaneta americana*). J Hosp Infect 2003;53:224-8.
22. Pathak SC, Kulshrestha V. Experimental aspergillosis in the German cockroach *Blattella germanica*: a histopathological study. Mycopathologia 1998;143:13-6.
23. Smith DR, Clevenger RR. Nosocomial nasal myiasis. Arch Pathol Lab Med 1986;110:439-40.
24. Topaloğlu Z. Trabzon'daki bazı hastanelerde hamam böceği türlerinin ve dağılımlarının araştırılması. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Eylül 1999.