

Hastanelerdeki Enfeksiyon İzolasyon/Karantina Odalarının Filtrasyonu için Önerilen Uygulamalar

ULPATEK olarak bu önemli konuda NAFA'nın (National Air Filtration Association) yayınlamış olduğu "Hava yoluyla Bulaşan Enfeksiyon İzolasyon/Karantina Odalarının Filtrasyonu için Önerilen Uygulamalar" kılavuzunu Türkçe'ye çevirerek hastanelerdeki teknik birimlere ve sektördeki diğer paydaşlarımıza aktarma gereğini duyuyoruz.

Amaç

Bu uygulama kılavuzu; sağlık çalışanlarını, hastaları ve ziyaretçileri hastane enfeksiyonlarından korumak amacıyla havadaki bulaşıcı patojenlerin hastane izolasyon odalarından uzaklaştırılmasında hava filtrasyonunun kullanılması kriterlerinden bahseder.

Kapsam

Bu kılavuzda hava filtresi seçimi, donanım gereksinimleri, filtre kurulumu ve servis önerileri ele alınacaktır.

Geçmiş Deneyimler

Sağlık kuruluşlarında tüberküloz gibi bulaşıcı hastalıkların havadaki yayılımı bugüne kadar detaylı olarak irdelenmiştir. Havadaki enfeksiyonların yayılma riskini azaltmak için kullanılan birincil kontrol önlemlerinden ilki, negatif basınç odalarının ve alanlarının kullanılmasıdır.

Hastanede bunun uygulandığı alanlar vardır;

- Bronkoskopi odaları
- Balgam indüksiyon odaları
- Acil servis bekleme alanları (AS)
- Triyaj alanları
- AS dekontaminasyon alanları
- Radyoloji bekleme odaları
- Enfeksiyon izolasyon odaları (EiO)
- EiO antresi
- EiO hasta tuvalet odaları

Tüm bu odaların çok benzer gereksinimleri olduğundan, bu tarz odaların hepsini Enfeksiyon İzolasyon Odaları (EiO) olarak adlandıracağız. EiO'ları, potansiyel olarak enfeksiyona neden olabilecek havadaki partiküllerin bulunduğu alandan çıkmasını önlemek amacıyla negatif basınç altında tutulur. Negatif basınç oluşturmak için bu alanlardan çıkan hava doğrudan dışarıya atılır veya egzoz öncesi filtrelenir, böylece havadaki bulaşıcı kirleticiler tesisin diğer alanlarına yayılamaz.

Mevcut inşai kılavuzlara göre EiO'larının, oda sınıflandırmasına bağlı olarak saatte 10-12 hava değişimine (HD) sahip olması gerekir (1994'ten önce inşa edilmiş mevcut odalarda saatte 6 HD olabilir).

Üfleme havasının filtrelenmesi bu doküman kapsamında değildir.

Oda içi resirkülasyon (çevrim)

Enfeksiyon İzolasyon odalarının saatte 10-12 hava değişimine sahip olması gerekir; bunların iki hava değişimi dış ortam havası olmak zorundadır. Geri kalan hava değişim sayısına HEPA filtre aracılığıyla oda içindeki havanın resirkülasyonu ile ulaşılabilir.

Tesis içindeki servis veya diğer alanlarda hava sirkülasyonu

Dışarıya egzoz mümkün olmadığında hava, tesisin diğer alanlarına geri gönderilebilir. Tesisin diğer alanlarına resirkülasyon yapabilmek için tüm havanın düzgün bir şekilde montajı yapılmış, sızdırmazlığı sağlanmış ve yerinde test edilmiş bir HEPA filtreden geçirilmesi şarttır.

Not

HEPA filtreler her zaman montajının yapıldığı yerde Emery Oil vb. gibi özel test yağları kullanılarak ve bir fotometre aracılığıyla test edilmelidir. Bu testi yapacak kişiler bu tür testler için eğitilmiş ve sertifikalı olmalıdır.

Egzoz havası

Bir Enfeksiyon İzolasyon Odasının egzoz havası, olası bir hava girişinden en az 7,62m (25 feet) uzağa egzoz edilmelidir. Eğer bu mümkün değilse, egzoz havası için uygun şekilde montajı yapılmış, sızdırmazlığı sertifikalandırılmış sürdürülebilir bir HEPA filtreleme sistemi kullanılmalıdır.

Güvenli Filtre Değişim Kabini (Bag-in / Bag-out (BiBo)) kullanılarak filtre değişimini yapacak servis personeli için ilave koruma sağlanabilir.

Enfeksiyon İzolasyon Odaları ve onunla ilişkili antre ve tuvalet gibi alanlardan gelen tüm egzoz havası, uygun şekilde montajı yapılmış, sızdırmazlığı sağlanmış ve testi yapılmış bir HEPA filtreleme sisteminden geçmedikçe izolasyon odaları haricindeki diğer egzoz sistemleriyle birleştirilmemelidir.

Güvenli Filtre Değişim Kabini (Bag-in / Bag-out (BiBo))

Hastane izolasyon odaları için Güvenli Filtre Değişim Kabini kullanılmasına ilişkin tartışmalar halen sürmektedir.

Güvenli Filtre Değişim Kabinleri, yüksek verimli HEPA filtrelerde tutulan canlı mikroorganizmaların filtre değişimleri sırasında havaya bulaşma olasılığını azaltmak için uzun süredir kullanılmaktadır. Güvenli Filtre Değişim Kabinindeki filtreleri değiştiren teknik personelin uygun koruyucu kıyafet giymesi ve tam yüz solunum maskesi ile korunaklı çalışması, kirli filtre kaynaklı riskler sebebiyle zorunludur. Filtre değişim işlemi; HEPA filtrenin doğru şekilde takılmasını ve teknik personelin korunmasını sağlamak için yapılacakların adım adım sıralandığı özel bir prosedüre sahiptir.

Teknik Personel İçin Koruma**Mikroorganizmalar HEPA filtreler üzerinde yaşar mı?**

Daha önceleri günlerce filtre üzerinde yaşadığı düşünülen Tüberküloz gibi mikroorganizmaların, filtre üzerinde hızla etkisiz hale geldiği tartışılabilir.

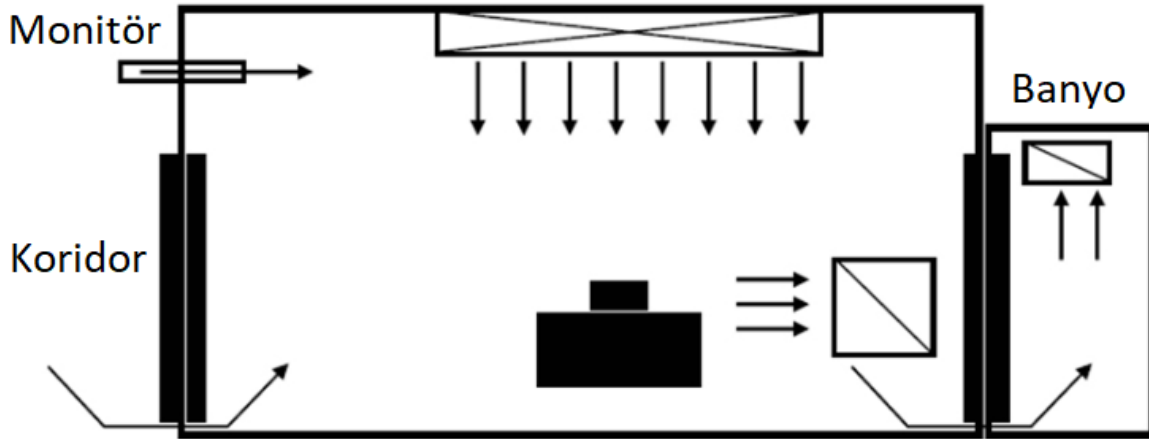
Artık tehlikeli olmadıklarını düşünebilir miyiz?

Araştırmacılar tarafından HEPA filtrelerin değişimi sırasında Tüberküloz enfeksiyonu kapma riskinin az olduğu ifade edilse de olası tehlike dikkate değerdir.

İzolasyon odası HEPA filtrelerinin değişiminde, teknisyeni korumak için tedbirlerin alınması tavsiye edilir. Yöntemlerden biri; eldiven ve solunum cihazı gibi uygun kişisel koruyucu ekipman kullanarak HEPA filtreleri bulunduğu yuvadan veya hava temizleyiciden doğrudan bir torba içine çıkarmaktır. Başka bir yöntem de sızdırmazlığı sağlanan doğru değiştirme prosedürünün uygulandığı Güvenli Filtre Değişim Kabini kullanmaktır. Filtrenin takılı olduğu yuvanın hava giriş ve çıkış kısmında, sızdırmaz damper varsa kullanılabilir üçüncü bir yöntem de filtreyi dekontamine veya dezenfekte etmektir. Bunlar kullanılan kanıtlanmış ve kabul edilmiş yöntemlerdir. Şu ana kadar, yöntemlerden birinin diğerinden daha iyi ve güvenli olduğunu gösteren yeterli kanıt yoktur.

Yeni tesis inşaatı veya revizyonu planlandığında; filtre değişimi için hangi tedbirlerin alınacağı enfeksiyon risk değerlendirmesi kurulu tarafından belirlenmeli ve bu plana göre ekipmanlar satın alınmalıdır. Filtre değiştirme işlemi sırasında çalışan sağlığını korumak ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için konunun uzmanlarına başvurunuz.

Yüksek verimli filtreler değiştirilirken en az %95 verimlilikteki toz maskesi takılmalıdır. Teknisyenler, HEPA filtreleri değiştirirken her zaman tam yüz solunum koruması sağlayacak ekipmanlar kullanılmalıdır.

Standard İzolasyon Odası

Antresiz standard izolasyon odası: Siyah kutu hastanın yatağını temsil ediyor. Çapraz köşegen içi beyaz uzun kutu besleme havasını temsil eder. Tek, çapraz eğik çizgili içi beyaz kutular hava egzoz noktalarını temsil eder. Oklar hava akış yönünü gösterir.

Negatif Basınç, besleme havasından daha fazla havanın egzoz edilmesiyle elde edilir. Bu, odada temizden kirliye (veya düşük kontaminasyon riskinden yüksek kontaminasyon riskine) doğru bir hava akışı oluşturur. Bu yöndeki hava akışı, patojenik partiküller içeren havanın güvenli bir şekilde odadan ayrılmasına yardımcı olur.

İzolasyon odası, antre ve/veya hasta banyosu içerebilir veya içermeyebilir. Bu gibi durumlarda, odaların ve diğer alanların birbiri arasında olması gereken doğru yönlü basınç farklarına, sağlık tesisleri için hazırlanmış tesis inşaat yönergelerinden bakınız.

Filtre verimliliği ve seçimi

Tüberküloz gibi patojenlerden bir tanesi dahi enfeksiyona neden olabilecek özelliktedir. Bu nedenle kullanılan filtrasyon çözümleri tüm olası enfeksiyon parçacıklarını yakalayabilecek verimlilikte olmalıdır. Yanlış filtrasyon çözümünü seçmek, filtrenin montajında yanlış donanımı kullanmak veya filtrelere uygun olmayan teknik servisin verilmesi ciddi sonuçlara yol açabilir.

HEPA filtreler, 0.3µm partikül boyutundan daha büyük ve daha küçük partiküllere karşı %99.97'den fazla yakalama verimliliğine sahiptir (en çok nüfus eden partikül boyutu konusunda NAFA Guide to Air Filtration kaynağına bakabilirsiniz), bu değer solunabilir partikül boyut aralığındaki partiküllerin yakalanabilmesi için idealdir. Filtrelerin doğru şekilde montajı yapıldığında, sızdırmazlığı sağlandığında ve yerinde test edildiğinde kullanıcılar filtrelerin etrafında hava kaçağı olmadığından ve partikül yakalama verimliliğinin korunduğundan emin olabilirler.

Bu uygulamalarda kullanılan HEPA filtreler, ISPE standartlarına göre 0.3µm (DOP) büyüklüğünde parçacıklar üzerinde %99.97'lik bir yakalama verimliliğine sahip olacak şekilde tek tek test edilmeli ve sertifikalandırılmalıdır.

İzolasyon odası uygulamalarında kullanılan HEPA filtreler, mikrobiyal büyümeyi destekleyen malzemelerle (yani ahşap veya MDF çerçeve) üretilmemelidir.

HEPA filtrelerin kullanımıyla ilgili masrafları en aza indirmek amacıyla, daha büyük parçacıkların yakalanması için HEPA Filtre öncesinde ön filtrelerin kullanılması HEPA filtrenin ömrünü uzatacaktır. Ön filtre olarak MERV 14 filtre (F8 sınıfı) kullanımı HEPA filtrenin kullanım süresini %900 kadar arttıracaktır.

Filtre donanımı

HEPA Filtre sisteminin her elemanı eşit derecede önemlidir. Hava kaçaklarını ortadan kaldıracak uygun bir sızdırmazlık mekanizması ve düzgün montaj yuvası olmadan HEPA filtrenin olması gereken verimliliği sağlanamaz. Bu da şu anlama gelir;

- Filtre montaj sistemi sızdırmaz, sağlam ve HEPA filtreye uygun olmalıdır.
- HEPA filtrenin takıldığı sızdırmaz sistemde, filtre ile montaj kasası arasından herhangi bir kaçak ihtimali olmamalıdır.

HEPA Filtrelerin Sızdırmazlığı

HEPA filtre yuvaları, katı veya sıvı (akışkan) contalardan birine sahip olan HEPA Filtre sızdırmazlık mekanizmasına uyumlu olacak şekilde üretilir.

Katı contalar

Contalar HEPA filtrelerin üzerinde gelir, bu da filtre her değiştirildiğinde yeni bir contaya sahip olma avantajını sağlar. HEPA filtre yuvası; poliüretan, EPDM veya silikon gibi katı haldeki HEPA filtre contasını sıkıştırarak bir mekanizmaya sahiptir, böylelikle hava sızdırmazlığı sağlanır.

Sıvı contalar

Sıvı conta sistemi; filtre çerçevesi üzerindeki kanala akıcı olmayan jel doldurulması ile elde edilen bir filtredir. Filtre montajı tamamlandığında bıçak sırtı profil, jel oluşuna girer ve sızdırmazlık sağlar. Bağlantı elemanları, filtreyi yuvasında tutmak için kullanılır ancak sıkıştırma gerekmez.

NAFA Filtrasyon kılavuzundan katı veya akışkan contalı HEPA filtreler hakkında detaylı bilgi edinebilirsiniz. Uygun filtre değişim süresinin belirlenebilmesi için her filtre kademesi için bir fark basınç göstergesi kullanılmalıdır.

Filtrenin konumu

Bir izolasyon odasından egzoz edilen hava kontamine hava olarak değerlendirilmelidir. HEPA filtreler, odadaki egzoz noktasının mümkün olduğunca yakınına monte edilmelidir.

Filtre yuvaları tasarlanırken veya montajı yapılırken filtre erişiminin sağlanacağı kapıların önünde hiçbir engel (elektrik borusu, boru tesisatı, kanal çalışması vb.) olmadığından ve filtre bakımı için mümkünse en büyük filtre boyutundan 300mm (12inch) daha büyük boşluk olduğundan emin olunmalıdır.

İzolasyon Odası Filtrasyon Sistemlerinin Kurulumu ve Bakımı

Bu sistemlerin tasarlandığı şekilde çalışması için doğru kurulumu, servisi ve bakımı şarttır. HEPA filtreler nakliye veya montaj sırasında kolayca zarar görebilir. Filtrasyon sisteminin istenen performansı sağlayabilmesi için aşağıdaki uygulamalar dikkate alınmalıdır; Kurulumu, servisi ve bakımı yapan personel tam olarak bu konuda eğitilmiş olmalıdır.

İzolasyon odasında kullanılan tüm HEPA filtrelere kurulumdan sonra ve her 12 ayda bir yerinde sızdırmazlık testi yapılmalıdır (referans ISO 14644-1). Ayrıca filtrasyon sisteminde HEPA filtreye, contasına veya diğer donanıma muhtemel zarar verebilecek herhangi bir değişiklik veya farklılık olduğunda, HEPA filtrelerin yeniden test edilmesini öneririz.

Ayrıca ek bir önlem olarak filtre yüzeyini nakliye veya montaj sırasında oluşabilecek hasarlardan korumak için tel korumalı HEPA filtreler seçilebilir.

Filtre montajı ve bakımı için kişisel koruma

NAFA, herhangi bir HEPA filtre montajı, testi veya bakımı yapılırken aşağıdaki CDC tavsiyelerini takip etmenizi önerir:

Laboratuvar çalışmaları, filtre malzemesinde (HEPA filtre ve N95 tek kullanımlık solunum filtre medyası) yaşayabilen mikro bakterilerin normal koşullar altında yeniden aerosol formuna dönüşmesinin mümkün olmadığını göstermektedir. Her ne kadar bu çalışmalar tüberkülozun bir HEPA filtrede (veya başka bir yüksek verimli filtre malzemesi) tutulduktan sonra hava yoluyla taşınan bir tehlike haline gelmesinin mümkün olmadığını göstermesine rağmen sahadaki koşullar altında kirli bir HEPA filtreden kaynaklanabilecek riskler değerlendirilmemiştir. Bu nedenle olası tüberküloz ile kontamine olan herhangi bir havalandırma sisteminde bakım yapan ve filtreleri değiştiren kişiler, göz koruması ve eldivenlere ek olarak bir solunum filtresi kullanmalıdır.

Filtrenin imhası

Değişimi yapılmış kirli filtrelerin ve diğer potansiyel olarak kontamine olmuş maddelerin bertaraf edilmesi yerel düzenlemelere göre yapılmalıdır.

Özet

Bu uygulama kılavuzu, hastane izolasyon odalarında havadaki enfeksiyona sebep olan patojenlerin bir hava filtrasyon sistemi kullanılarak tutulması için gerekli talimatları içermektedir. Bu durum, izolasyon odası uygulamalarında derinlemesine bir kılavuz olduğu anlamına gelmez. Daha ayrıntılı bilgi için lütfen Sağlık Hizmetleri Tesislerinin Tasarımı ve İnşası için FGI Kılavuzlarına (2014 baskısı) veya Sağlık Hizmetlerinde Mikro Bakterilerin Bulaşmasının Önlenmesi için CDC Kılavuzlarına (2005) bakınız.

Sözlük

Hava değişim oranı: Hava akışının birim zamandaki alan hacmine oranı, genellikle bir saatteki hava değişimi olarak ifade edilir.

Hava değişim sayısı: Saatteki hava değişimi olarak ifade edilir.

Enfeksiyon İzolasyonu Önlemleri: Havadaki enfeksiyon yapıcı 1-5µm boyutlu damlacıklarla enfekte olmuş hastaların izolasyonu. Bu izolasyon alanı belirli bir sayıda hava değişim oranına sahiptir ve negatif basınç altındadır (hava akışının yönü, bitişikteki dış alandan (örneğin; koridor) odaya doğrudur). Bir izolasyon odasındaki hava öncelikli olarak dış ortama egzoz edilir, ancak geri dönüş havası yüksek verimli HEPA filtre ile filtrelenirse resirkülasyon da yapılabilir.

İzolasyon odası: Enfekte olmuş hastaların izolasyonu. Bu odalar, enfeksiyonun izolasyonunu sağlamak için tasarlanmıştır. Eskiden negatif basınç izolasyon odası olarak adlandırılan bir izolasyon odası, şüpheli veya doğrulanmış bulaşıcı hastalığı olan kişileri izole etmek için kullanılan tek kişilik bir hasta bakım odasıydı. Genellikle enfeksiyona sebep olan damlacıkların (kontamine olmuş sıvıların aerosol formuna dönüşmesi veya öksürmeyle yayılan) insandan insana taşımını en aza indirmek için çevresel faktörler kontrol edilir. İzolasyon odalarında negatif basınç (odaya kapı boşluğunun altından hava akışı olur), bu odalardan egzoz edilen 6-12 hava değişim sayındaki havanın binanın dışına doğrudan egzoz edilmesi veya bir HEPA filtre aracılığıyla havanın resirküle edilmesi ile sağlanır.

Negatif Basınç: İki alan arasındaki fark basıncı ifade eder. Negatif basınç altında olan bir oda, bitişik alanlardan daha düşük bir basınca sahiptir. Bu da havanın odadan dışarı, bitişik odalara ve alanlara akışını engeller.

MERV: ANSI/ASHRAE Standard 52.2 2012 standardına göre minimum verime karşılık gelen filtre sınıfını ifade eder.

NAFA: National Air Filtration Association

Patojen: Hastalığa sebep olan bakteri, virüs gibi mikroorganizmalar

Kaynakça

Filtration for Airborne Infections Containment Rooms in Health Care Facilities, NAFA Guidelines, 2016
American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Industrial Ventilation: a manual of recommended practice. 24 ed., American Conference of Governmental Industrial Hygienists; Cincinnati, OH: 2001.

Infective Dose in Pulmonary Tuberculosis, Tubercle, Jacobs, A.L., 1941.

NAFA Guide to Air Filtration, 5th edition, 2014

TB guidelines, CDC 2005



Ulparek Filtre Notları

“Filtre verimliliği ve seçimi” başlığında geçen filtre verimlilik değerleri güncel standartlar olan EN1822 ve ISO 29463’e göre HEPA Filtrelerin minimum verimlilikleri en çok nüfuz eden partikül boyutunda (MPPS) H13 sınıfı için %99,95, H14 sınıfı için ise %99,995’dir. MPPS; tutulması en zor olan partikül boyutu anlamına gelir ve bu değer 0,1-0,2 mikron arasındadır.

İzolasyon odası uygulamalarında üfleme havasında tavanda HEPA Filtre kullanımı öngörülmelidir. Bu kılavuzda besleme havasına ilişkin bilgi verilmemiştir.

“Güvenli Filtre Değişim Kabini” başlığında geçen konu ile ilgili olarak hazırlamış olduğumuz Güvenli Filtre Değişim Kabininde Filtre Değişimi konulu örnek videoya aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz.

<https://www.youtube.com/watch?v=cu-rT5xgD3I>