

HASTANE HAVA KALİTESİ NASIL OLMALI?

Doç. Dr. Müge Ayhan

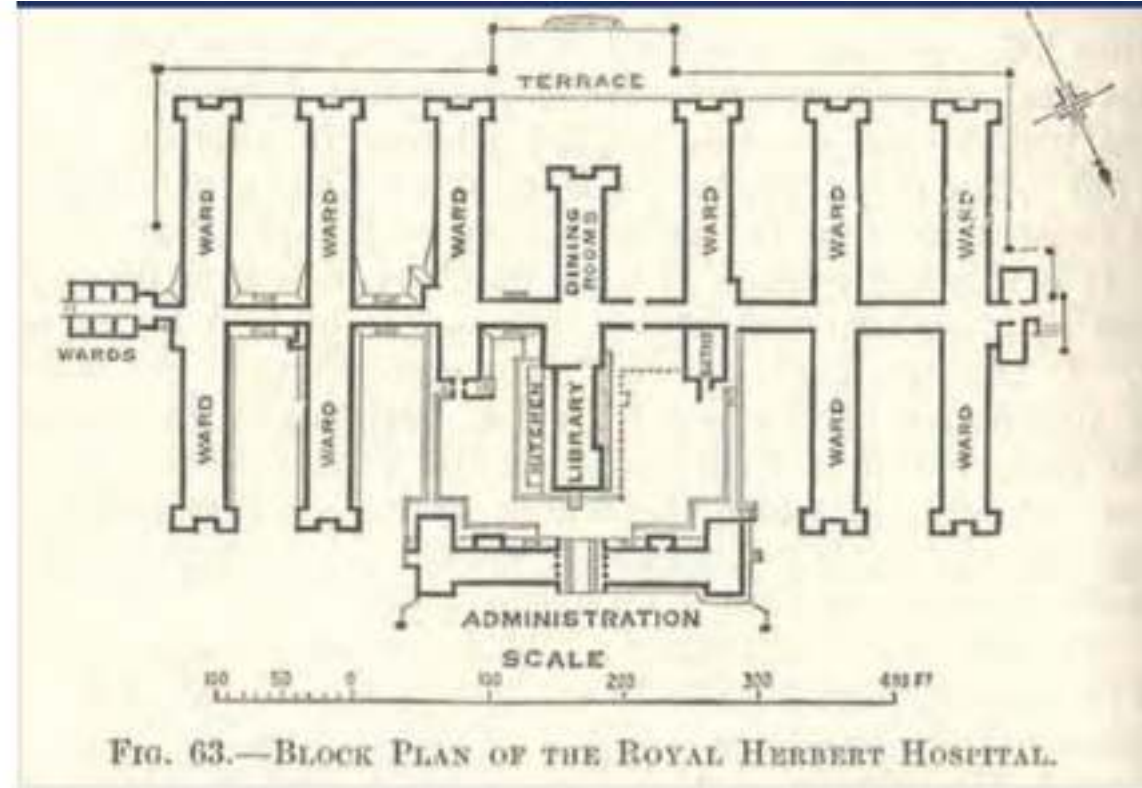
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik
Mikrobiyoloji Kliniği

- 1800'lere kadar hastalıkların kirli havadan geldiğine inanılıyordu. (miasma teorisi)
- Mal-aria (kötü havadan geldiğine inanılıyordu)
- Gece pencere açmayalım.
- 1877'de bir askeri cerrah hasta başına düşen hava miktarını tanımlamış (saatte 2 hava değişimi sağlansın)



- 1880-1920lerde Pavillion Hastaneleri, Nightingale servisleri
- 1957- Tüberkülozun hava yolu ile bulaştığının gösterilmesi
- 1983- Eklem ameliyatlarında kontamine ameliyathane havalandırmasının enfeksiyonla ilişkilendirilmesi
- 1994 CDC «Guidelines for Preventing The Transmission of TB»
- 1999- ISO 14644 Temiz Odalar ve Temiz Bölgelerdeki Havadaki Partikül Temizliği Sınıfları



Hava kalitesi

NEDİR?

NEDEN?

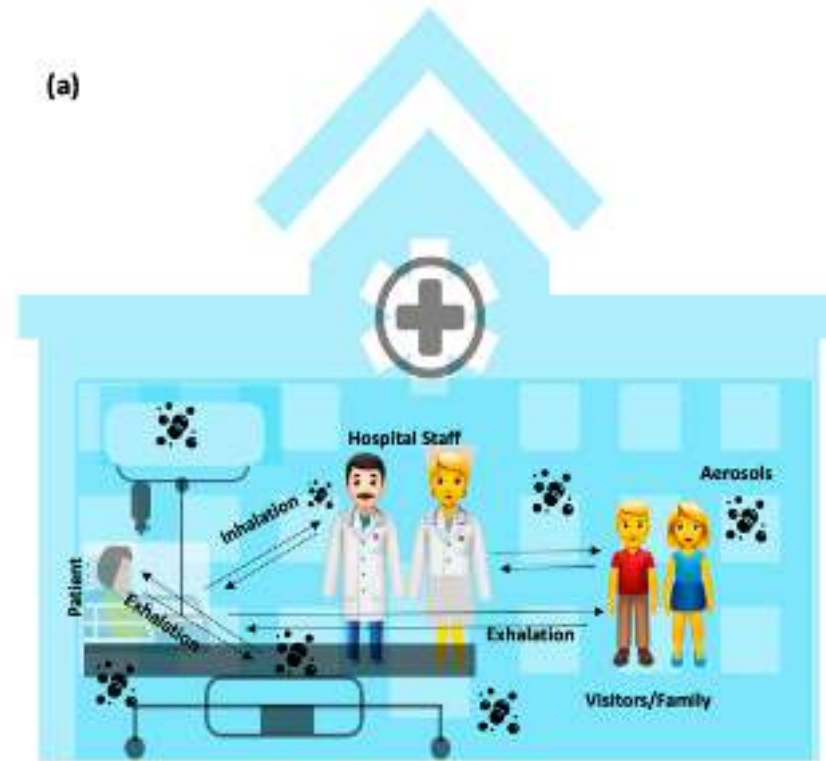
Hava kalitesi nedir? Neden önemli?

Hava kalitesi: Yetkili makamlarca belirlenen «zararlı konsantrasyonlarda» bilinen hiçbir kirletici madde bulunmayan ve maruz kalan kişilerin büyük çoğunluğunun (>%80) memnuniyetsizlik ifade etmediği hava

- İç havada kirleticiler dışarıdaki havaya göre 5-100 kat daha fazla
- İnsanlar zamanlarının %90'dan fazlasını iç ortamda geçirmekte

Hava kalitesi düşüklüğüünün sonuçları

- Hasta bina sendromu
- Oksidatif stres
- Epidemik nozokomiyal enfeksiyonlar
- Mesleki hastalıklar
- Kardiyovasküler hastalıklar
- Solunum yolu hastalıkları
- İritabilite
- Gözde/ ciltte kaşıntı
- Yorgunluk/ Halsizlik
- Migren/ Baş dönmesi
- Diğer belirtiler





The effect of indoor air filtration on biomarkers of inflammation and oxidative stress: a review and meta-analysis of randomized controlled trials

Jingyi Ren¹ · Zhenao Zhang¹ · Qiqi Cui³ · Hao Tian¹ · Zihao Guo² · Yadong Zhang¹ · Fengge Chen⁴ · Yandong Deng⁵ · Yuxia Ma¹ 

- Yapılan bir meta- analizde iç ortam hava kalitesi düşüklüğünün → inflamasyon ve oksidatif stres markerları artışı ile ilişkili olduğu bildirilmiş.

ORIGINAL ARTICLE

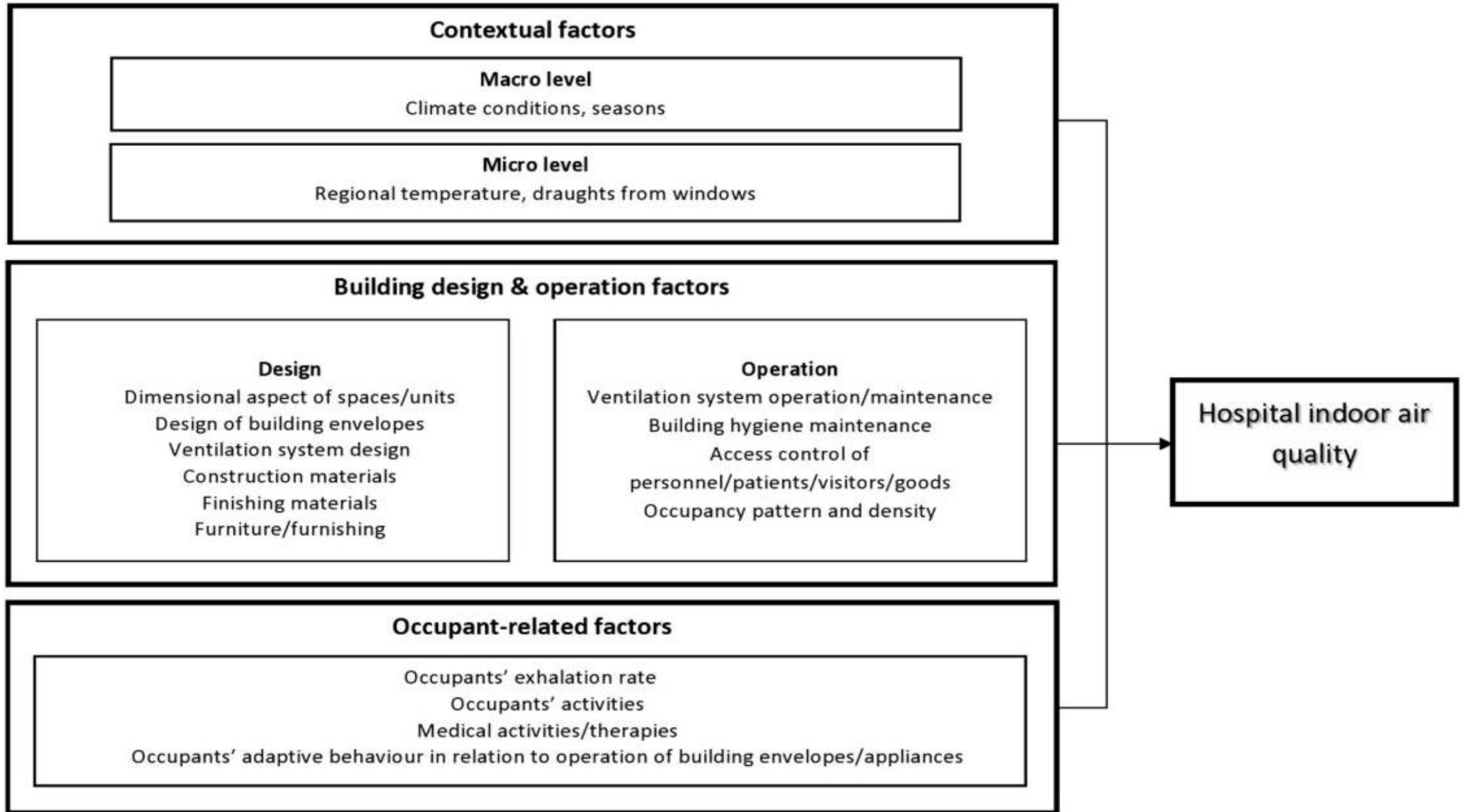
Indoor Air Quality of a Medical Faculty Hospital and Its Effect on Those in the Environment

Bir Tıp Fakültesi Hastanesi İç Ortam Hava Kalitesi ve Ortamda Bulunanlara Etkisi

¹Gullu Eren , ²Lutfi Saltuk Demir 

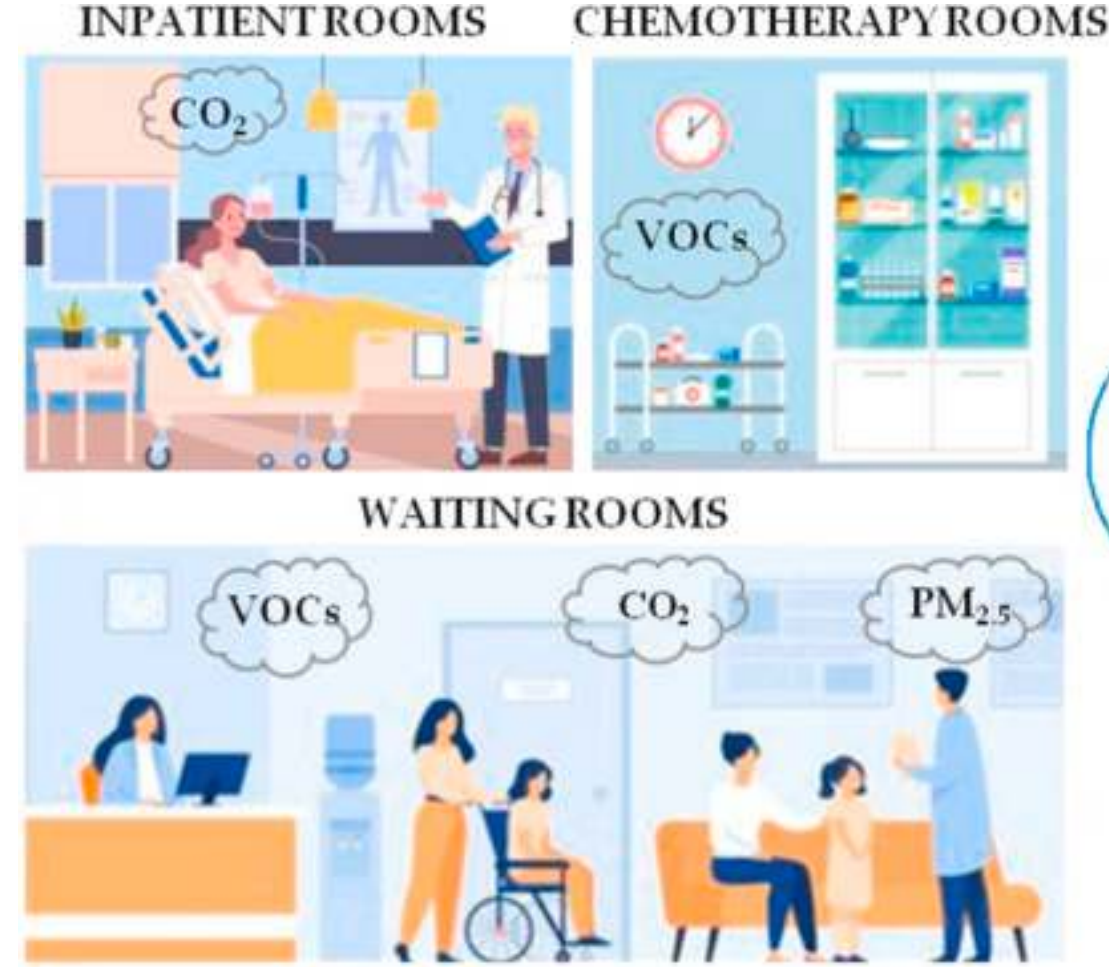
- Bir tıp fakültesi hastanesinde yapılan 1 ay süreli bir çalışmada hastane çalışanları+ hasta/ hasta yakınlarına bir anket uygulanmış.
- Hava kalitesi parametreleri de değerlendirilmiş.
- Bazı hava kalite parametrelerinin standardla uyumlu olmadığı tespit edilmiş.
- Katılımcıların yorgunluk (%89,7) ve nefes darlığı (%42,5) tariflediği bildirilmiş.

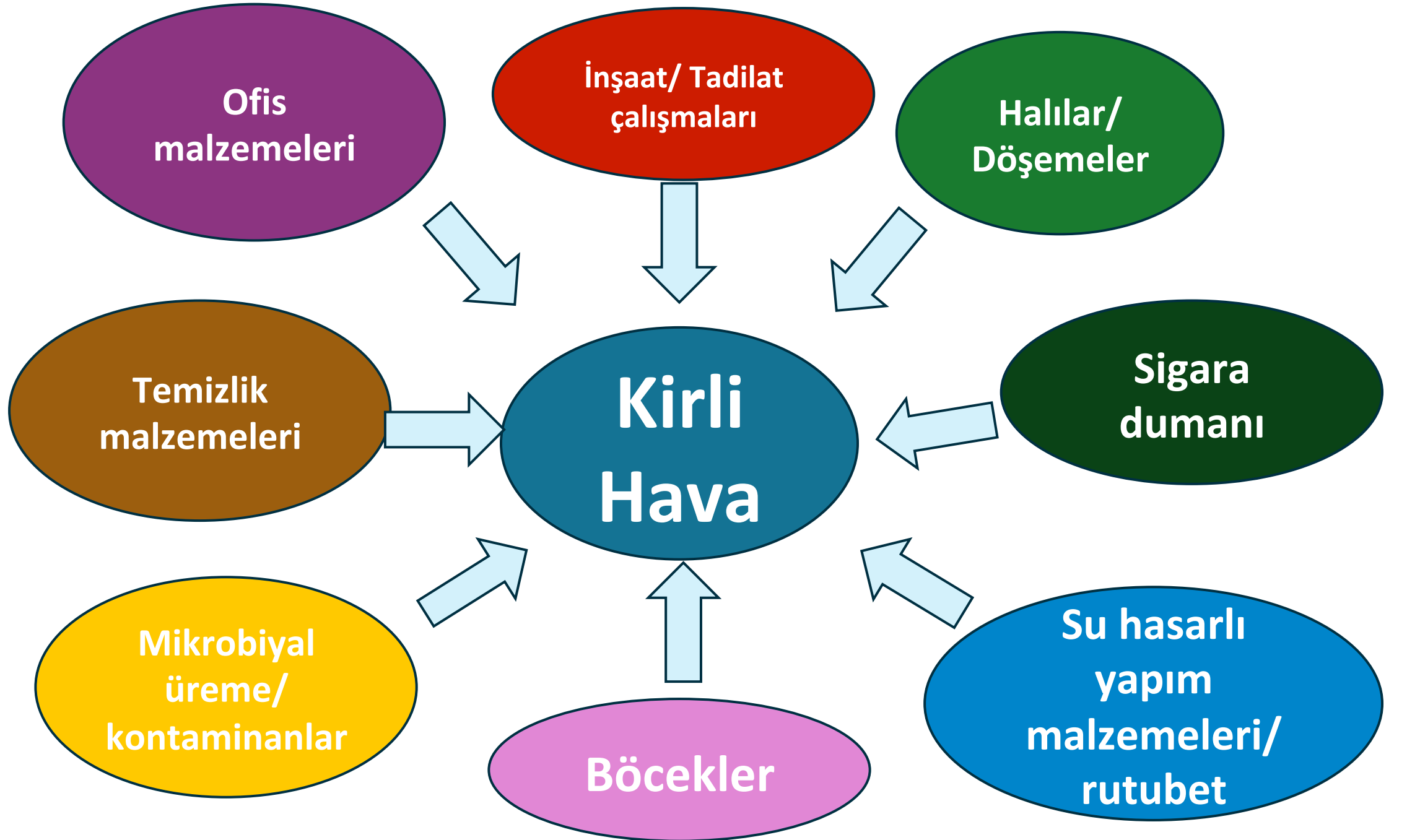
- Çalışan tatmini, mesleki hastalıklar ve sağlık bakımı ilişkili enfeksiyon prevalansı üzerine doğrudan etkilidir.
- Sağlık kuruluşlarında sağlıklı ve yeterli iç hava kalitesi hastalarda daha hızlı iyileşme, daha kısa hastanede kalış, tıbbi hatalarda ve sağlık bakımı ilişkili enfeksiyon prevalansında azalma ile ilişkilidir.



Hastanede hava kontaminasyon kaynakları

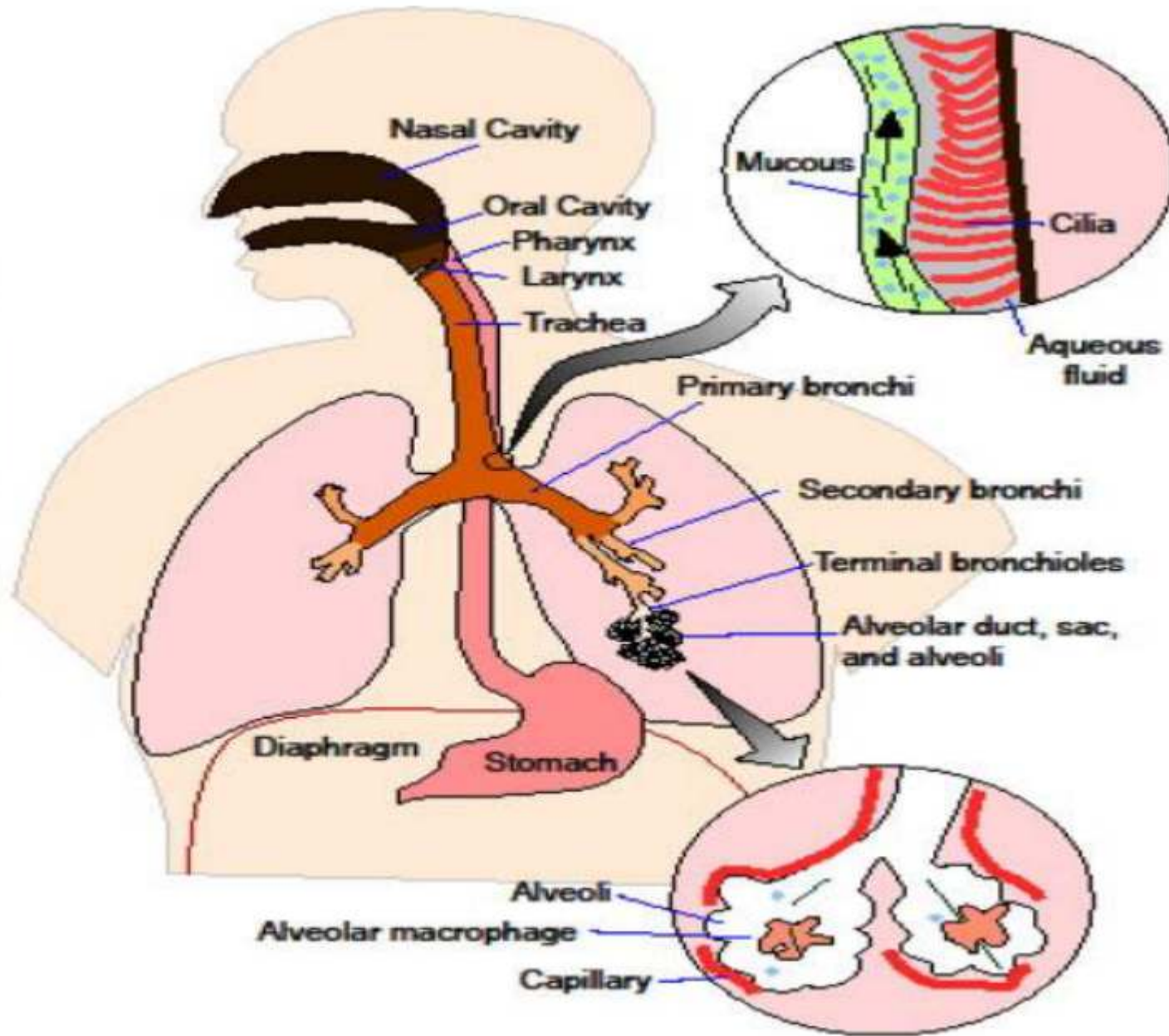
- Dezenfektanlar
- Volatil organik bileşikler (Boyalar, pestisit, yapıştırıcılar, fotokopi makineleri/ yazıcılar vb.)
- Küfler
- Anestezi gazları
- İlaçlar
- Direkt toksinler mutajenler teratojenler
- Enfeksiyöz aerosoller (tüberküloz, suçiçeği, kızamık vb.)





Approximate particle size deposition in respiratory tract (microns)

7-10
5-7
3-5
2-3
1.0-2.5
0.5-1.0

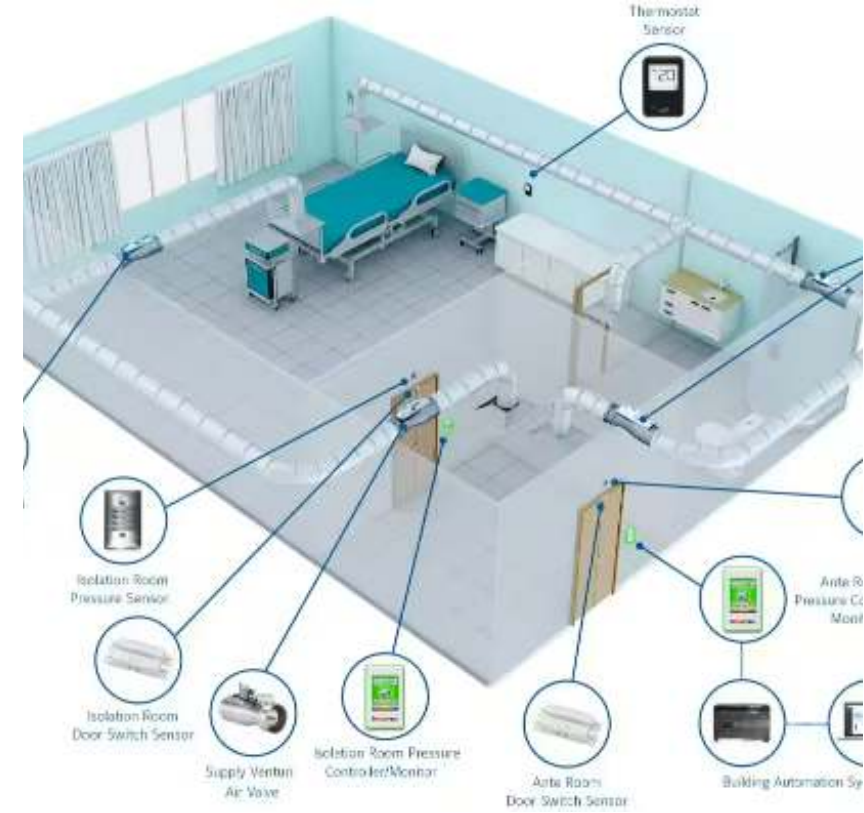




- Hastanelerin değişik bölgelerinde risk durumuna göre farklı hava şartları gereklidir.
- İç hava kalitesi açısından hava akış yönünün yüksek şartlar gerektiren odalardan daha düşük şartlar gerektiren odalara doğru olması gerekir.
- Hava sızıntıları bu hava akım düzenini bozabileceği için en aza indirilmelidir.

Hastanelerde Heating Ventilating and Air Conditioning (HVAC)

- «Contamination controlled air flow system»
- Hava sıcaklığı ve nemin korunması
- Koku kontrolü
- Kontamine havanın uzaklaştırılması
- Duyarlı personel ve hastaların hava kaynaklı patojenlerden korunması
- Enfekte hastalardan hava kaynaklı patojenlerin bulaş riskinin azaltılması





Atılan hava dış hava ile karışıp dilüe olur
resirküle olur



- Tuvalet veya diğer kirli alanlardaki hava ayrı bir egzoz sistemi ile direkt atılır.
- Tüberküloz hastalarının kaldığı odaların havası mümkünse direkt dışarı atılır veya resirküle olmadan önce HEPA filtreden geçirilir. (\pm Ultraviyole Germisidal irradyasyon)



Filtreleme

- «Havadaki partiküllerin fiziksel olarak uzaklaştırılması»
- Dışarıdan sisteme giren hava 1-5 μm 'lik çaptaki partiküllerin etkin uzaklaştırılması için iki ana filtreleme basamağından geçer.
- %20-40 etkinlikli ilk/kaba filtreleme ve \geq %90 etkinlikli yüksek etkinlikli/ince filtreleme

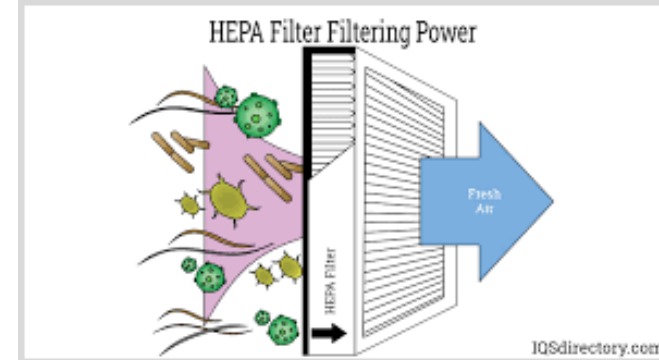


HEPA filtre (high-efficiency particulate air)



- %99,97 oranında, 0,3 μm çapındaki partikülleri filtreleyebilir.
- Bazı alanlarda HEPA filtre kullanımı gereklidir (Koruyucu ortam= hematopoetik kök hücre nakil alıcılarının odaları, ortopedik implant uygulaması yapılan ameliyat odaları gibi)
- Ön filtreleme aşaması etkili yapılırsa, HEPA filtrelerin ömrü uzatılabilmektedir.
- HEPA filtre etkinliği/sızdırmazlık testi dioctylphthalate (DOP)partikül testi ile yapılabilmektedir.
- Portable/ sabit şekilde kullanımları mevcut

Hepa filtre etkinlik tablo



MERV Rating	Air filter will trap particles sized .3 to 1.0 microns	Air filter will trap particles sized 1.0 to 3.0 microns	Air filter will trap particles sized 3.0 to 10 microns	Filter Type & Particles Removed
MERV 1	<20%	<20%	<20%	Fiberglass and Aluminum Mesh pollen, dust mites, spray paint, carpet fibers, pet dander
MERV 2	<20%	<20%	<20%	
MERV 3	<20%	<20%	<20%	
MERV 4	<20%	<20%	<20%	
MERV 5	<20%	<20%	20% - 34%	Disposable Filters mold spores, kitchen aerosols, hair spray, furniture polish, household cleaning sprays
MERV 6	<20%	<20%	35% - 49%	
MERV 7	<20%	<20%	50% - 69%	
MERV 8	<20%	<20%	70% - 85%	Home Box Filters lead dust, flour, auto fumes, welding fumes
MERV 9	<20%	>50%	85% or better	
MERV 10	<20%	50% - 64%	85% or better	
MERV 11	<20%	65% - 79%	85% or better	Commercial Filters bacteria, wildfire smoke, respiratory droplets
MERV 12	<20%	80% - 90%	90% or better	
MERV 13	>75%	90% or better	90% or better	
MERV 14	75% - 84%	90% or better	90% or better	
MERV 15	85% - 94%	95% or better	90% or better	
MERV 16	95% or better	95% or better	90% or better	
MERV 17	99.97%	99% or better	99% or better	HEPA and ULPA viruses, carbon dust
MERV 18	99.997%	99% or better	99% or better	
MERV 19	99.9997%	99% or better	99% or better	
MERV 20	99.99997%	99% or better	99% or better	

Filtrelerin idamesi/bakımı

- Filtre bölmelerindeki ve etrafındaki boşluklar, kirli tıkanmış filtreler sağlık bakımı ilişkili salgınlarla ilişkilidir.
- Optimal performans için periyodik değerlendirmeli ve üretici önerileri doğrultusunda değişimleri sağlanmalıdır
- Diferansiyel basınç farkı ölçülebilme
- Kirlenme veya fonksiyon bozukluğu izlenirse değişimleri gerekir.

UVGI (Ultraviyole germisidal irradilyasyon)

- Bakteriyel/ viral enfeksiyonların geçişini azaltmak için EK hava temizlik yöntemi olarak etkilidir.
- Kısa dalga UV enerjisi (220-300nm)
- Fungal sporlara minimal etkin
- 2 şekilde kullanılır
 - tüp-kanal tipi irradilyasyon
 - üst hava odası irradilyasyonu

Leung M. Med Sci Mon (2006)

CDC (Guidelines fo Enviromental Infection Control in Health-Care Facilities) (2003)

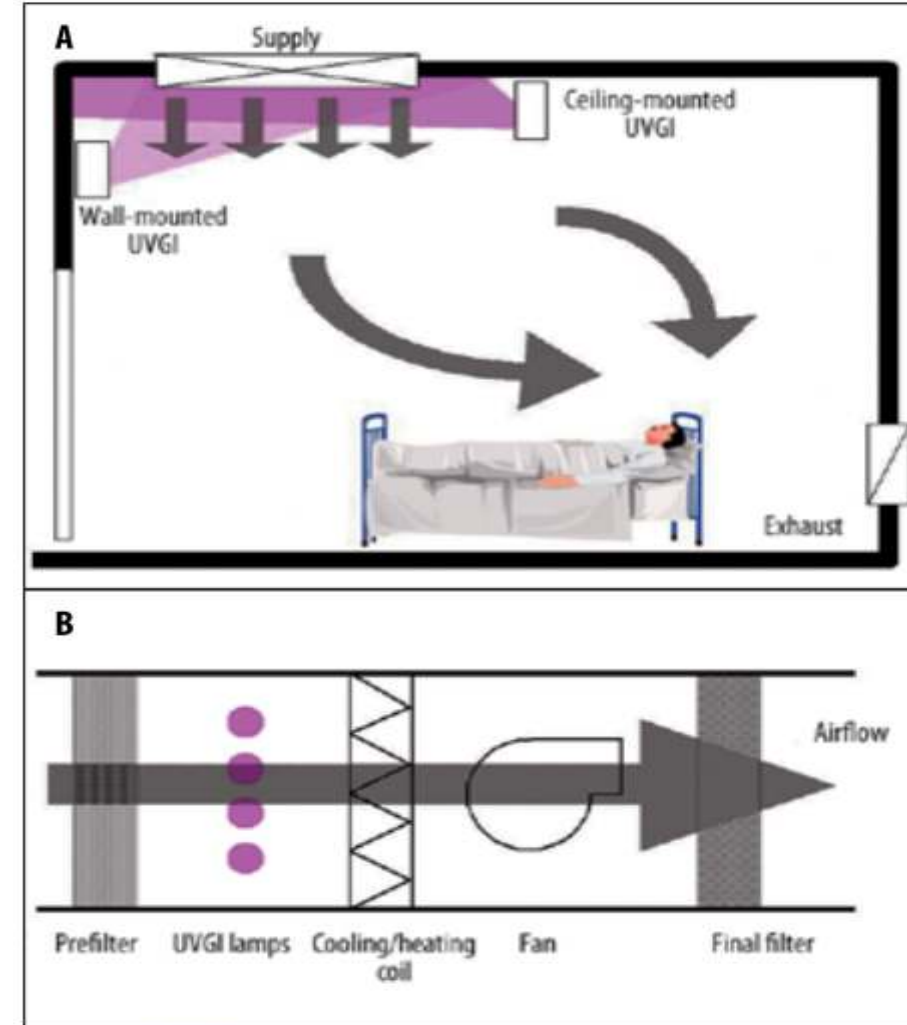


Figure 4. UVGI installation configurations: (A) Upper-room configuration and (B) Air-duct configuration.

UVGI

- Bazı çalışmalarda mikobakteriler ve *Serratia marcescens* kullanılarak UVGI etkisinin 10-39 saatlik hava değişimine denk olduğu gösterilmiş.
- Negatif basınçlı izolasyon odalarından resirküle olan havada kullanımı önerilmiyor.
- HEPA filtre kullanımının, dışarıya lokal egzozla hava atılımının ve negatif basınç uygulamasının bir alternatifi değildir!
- UV lambalarının kirliliğinin önlenmesi eski lambaların değişimi gereklidir.

Figure 9. UVGI lamps installed upstream of the cooling coil



- Hastane içerisinde özel havalandırma sistemlerinin kurulması gereken bölümler, pozitif basınç odaları (koruyucu ortam), negatif basınçlı izolasyon odaları, yoğun bakım üniteleri ve ameliyathanelerdir.

Hastanelerde havalandırma esasları çeşitli standartlara göre belirlenmekte

DIN 1946/4 Hastane Havalandırması (Alman-Avrupa Standardı)

TS11605 EN ISO 14644 Temiz Odalar ve Bu Odalarla Birlikte Kontrol Edilen Ortamlar



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

Sağlıkta Kalite Standartları

HASTANE



Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü
Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı



TÜRKİYE SAĞLIK YAPILARI ASGARİ TASARIM STANDARTLARI 2010 YILI KILAVUZU

- Temiz oda: Partikül ve mikroorganizma sayısının, sıcaklığın, bağıl nemin, taze hava miktarının, ortam hava basıncının, hava hareketlerinin ve buna benzer parametrelerin kontrol altında tutulduğu kapalı ortamlar
- Ameliyathaneler, yoğun bakım üniteleri, tıbbi laboratuvarlar vb. özellikli alanlar temiz oda olarak sınıflandırılmaktadır.



Temiz oda havalandırma sistemlerinde odanın sınıfını etkileyen en önemli faktörler

Filtreleme sistemi (partiküller ve mikroorganizmalar)

Hava hareketi (laminer veya türbülanslı)

Ortam hava basıncı (ortamın pozitif ya da negatif basınçlandırılması)

Taze hava miktarı (ortamdaki saatlik hava değişimi sayısı)

Sıcaklık

Nem oranı

Gürültü

Temiz odaların sınıflandırılması

ISO Sınıflandırma Sayısı (N)	Değerlendirmeye alınan boyutlardan daha büyük ve eşit partiküller için en yüksek konsantrasyon düzeyleri (partikül/m ³ hava)					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
ISO Sınıf 4	10000	2370	1020	352	83	29
ISO Sınıf 5	100000	23700	10200	3520	832	29
ISO Sınıf 6	1000000	237000	102000	35200	8320	239
ISO Sınıf 7				352000	83200	2390
ISO Sınıf 8				3520000	832000	23900
ISO Sınıf 9				35200000	8320000	239000

ISO 1 en temiz, ISO 9 en kirli alan olarak belirlenir.

ISO 9 bunların arasında en kirli alan olarak tanımlansa da normal şartlardaki alana göre nispeten temiz

Partikül ölçümü bu odanın değerlendirildiği standart üzerinden gerçekleştirilip yorumlanır.

- DIN 1946/4 standardına göre hastane ortamları sınıf I ve sınıf II olarak iki gruba ayrılmıştır.

Birinci sınıf (Sınıf Ia ve Sınıf Ib)

- Yüksek derece hijyenik şartlar gerektiren mikroorganizmasız bölgeler
- Minimum 3 kademe olarak filtre edilmesi gereken klima sistemine sahip olması gereken temiz mahallerdir.

- **Ia Havadaki bakterilerin azaltımı için çok yüksek gereksinimler**

- Laminar hava akımı+ iklimlendirme %100 temiz hava ile çalışmalı

(ortopedik cerrahi ve kaza sonrası müdahaleleri, kalp ve damar cerrahisi, beyin ve omurilik ameliyatları, nörolojik ameliyatlar, ürolojik/ jinekolojik ameliyatlar, göğüs protezleri, organ nakilleri, kemik iliği nakli ve tümör ameliyatları)

- **Ib Havadaki bakterilerin azaltımı için yüksek gereksinimler düşük türbülanslı akım gerektirmeyen;**

(tanısal artroskopi, torakoskopi, mediastinoskopi, yoğun bakım, yara yoğun bakım, bronkoskopi, endoskopi, karın endoskopik ameliyatı, kalp kateterizasyonu ve laparoskopi)

Birinci sınıf ortamlar

- Ameliyathaneler
- Ameliyathanelere doğrudan dahil olan odalar (koridorlar, steril malzeme deposu vb.)
- Ameliyat öncesi ve sonrası hazırlık odaları
- Sterilizasyon
- Yoğun bakım üniteleri
- Yenidoğan yoğun bakım üniteleri
- Vb.



İkinci sınıf ortamlar (Birincil görevi iklim fizyolojik, yanı sıra hava bakterisi azaltma etkisi mevcut)

- Normal hijyenik şartlar gerektiren mikroorganizmasız bölgeler
- Minimum 2 kademe filtreleme sistemi gereklidir.

İkinci sınıf ortamlar

Doğum odası

Hasta odası

Muayenehaneler

Radyoloji

Laboratuvarlar

Eczane, endoskopi vb.

Hastanemiz örneği- Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

- Ameliyat gerçekleşen 6 hastane+
- Ameliyathaneler ISO-5 Class I b
- İmplant takılan ameliyathane odalarında laminar akım+ HEPA filtre+
- Yoğun bakımlar ISO-8 düzeyinde
- Hasta odalarında yok ancak yoğun bakım odaların açıldığı koridorda büyük HEPA filtreler+
- Göz, günöbirlik ve C/S ameliyathaneleri ISO-7
- Kule başına 35-37 klima santrali, her yoğun bakım başına 1 müstakil klima santrali mevcut kalan santraller de YB dışı alanların havasını kontrol ediyor.



Diferansiyel basınçlandırma

	Koruyucu ortam	İzolasyon odası
Basınçlandırma	Pozitif basınçlı	Negatif basınçlı
Basınç farkı	>+2,5 Pa İdeal basınç farkı >+8 Pa	>-2,5Pa İdeal basınç farkı >2,5 Pa

Kendi kapanan kapılar

Açılmayan pencereler

Acil çıkışları kapalı tutulmalı

Table 8. Pressure relationship to adjacent areas (5)

AREA	PRESSURE
Burn unit	Positive
General examination room	NR
Laundry	Negative

Pozitif basınçlı

Ameliyathane
Yoğun bakım ünitesi
Kardiyak kateterizasyon/anjiyografi
Koruyucu izolasyon
Avil travma/ resüsitasyon odası
Yanık ünitesi
Endoskopi süitleri
Steril depolar

Özel basınçlama gerekli değil

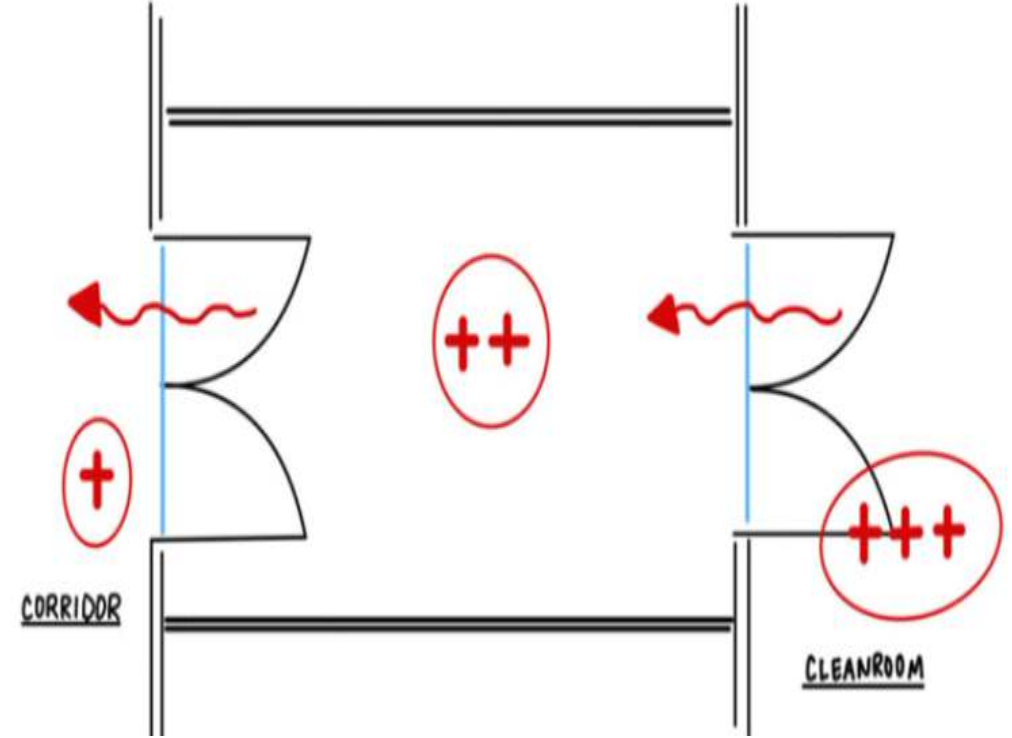
Travay odaları
Diyaliz tedavi alanı
Genel muayene odaları

Negatif basınçlı

İzolasyon odası
Laboratuvarlar (sitoloji
mikrobiyoloji)
Otopsi odası
Çamaşırhane
Bronkoskopi
Anestezi gaz depolama
Nükleer tıp lab.
Sterilizasyon işlem odası

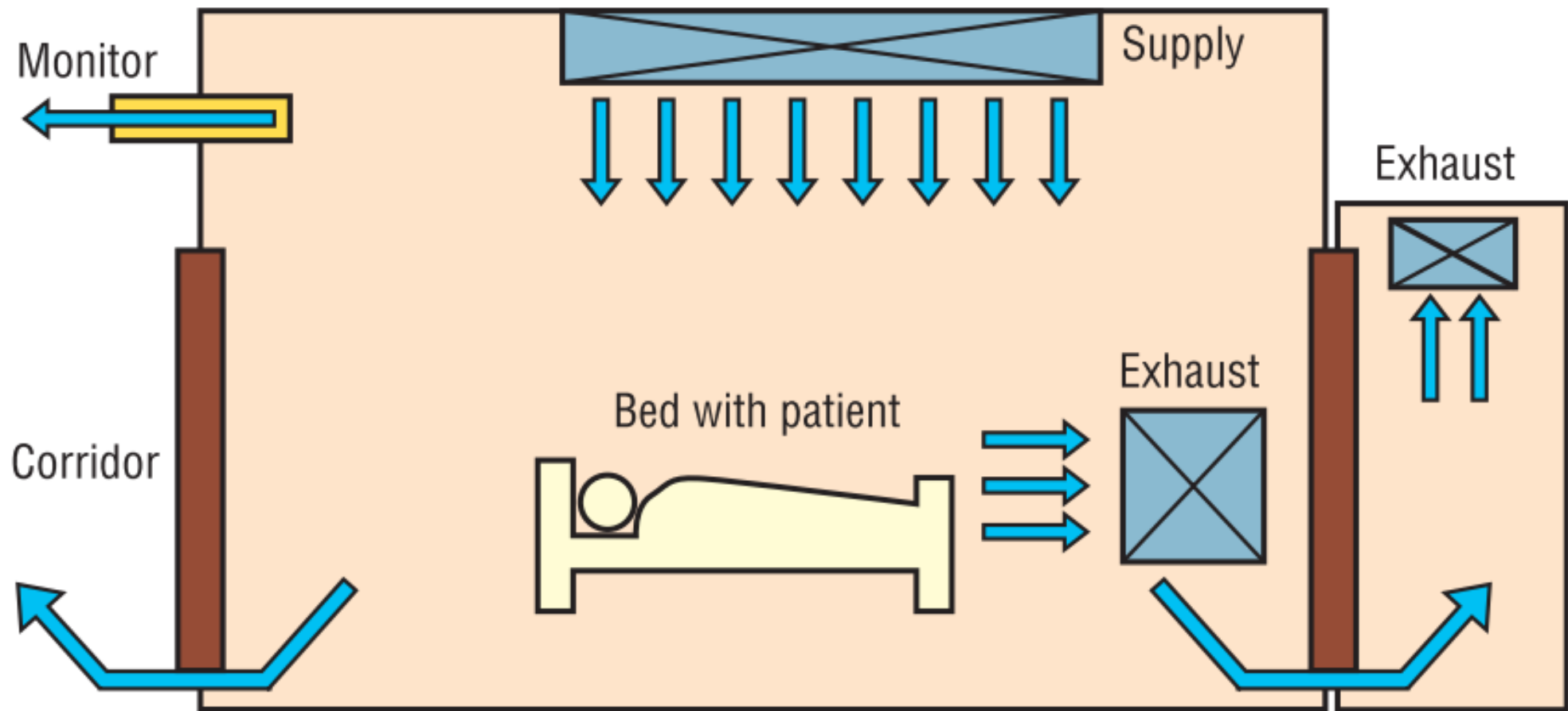
Note: NR= not required.

- Farklı temizlik düzeyine sahip odalar arasında geçiş yapılması gereken durumlarda hava kilitleri (air lock) kullanılmalı
- Eğer tek bir kapı olur ve bu kapıdan geçiş sağlanırsa iki alan arasındaki basınç farkı ortadan kalkar. Temizlik düzeyleri korunamaz.



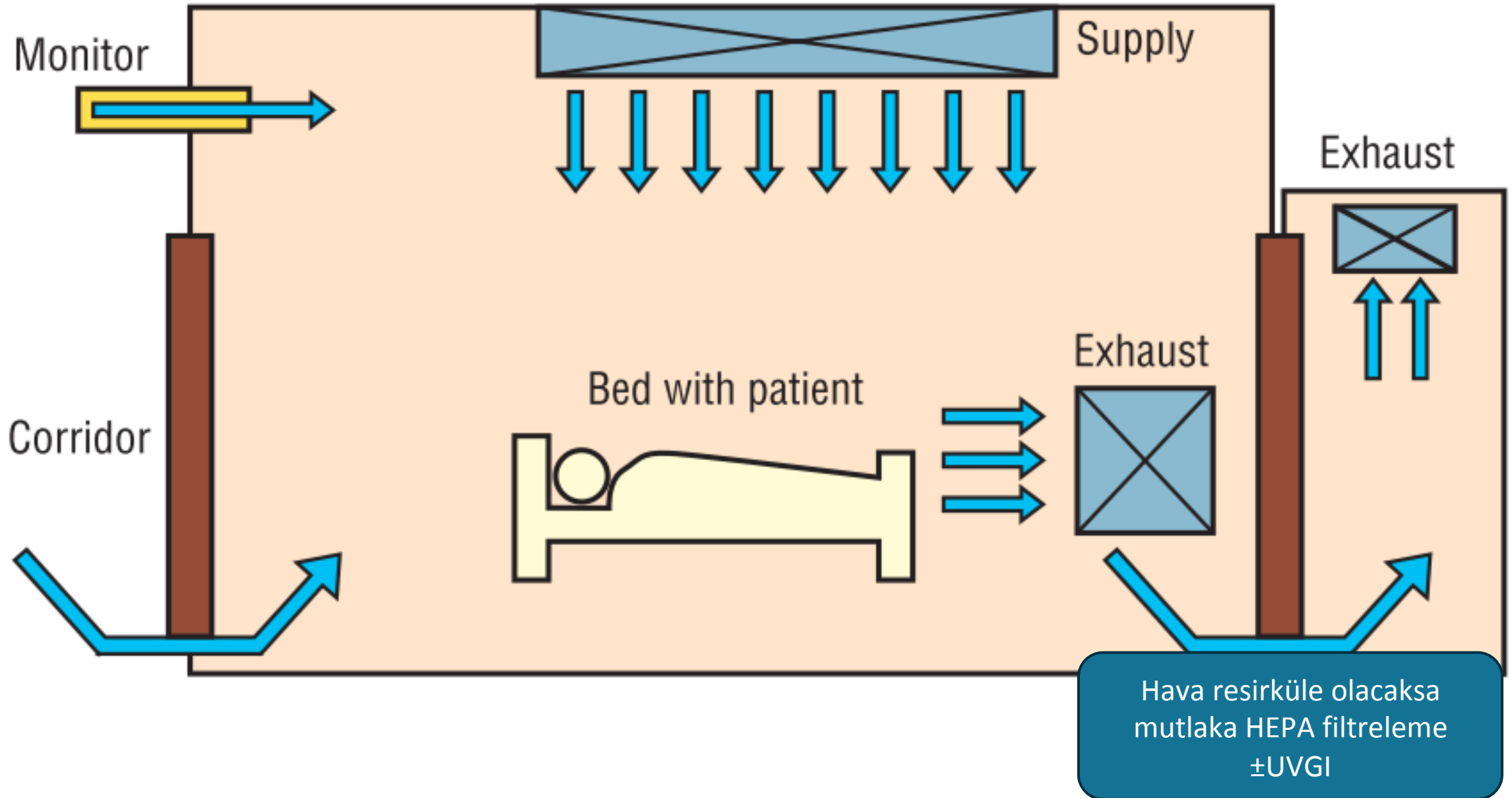
Pozitif basınçlı odalar (koruyucu ortam)

- İFi gelişme riski yüksek olan hastaların bulunduğu ortamlarda pozitif basınçlı havalandırma ve HEPA filtre önerilir.
- Allojenik hematopoetik kök hücre alıcıları için hazırlanan odalardaki havalandırma sisteminde HEPA filtreler bulunmalı
- Hasta odası ile oda dışı alanlar arasında $>2,5\text{Pa}$ 'lık bir basınç farkı bulunmalı ve saatte ≥ 12 hava değişimi sağlanmalıdır.
- Filtre edilen havanın akım yönü hasta odasından koridoda doğru (temiz \rightarrow kirli) olmalıdır.



Negatif basınçlı odalar

- Solunum yolu izolasyonlu hastalar (Örn. TBC) bu odalara yatırılır.
- Hastanın alanı «kirli» kabul edilir.
- Oda havasının hastane içinde resirküle olması engellenir ve hastane dışına verilir.
- Odadan çıkan hava sirküle edilecekse mutlaka HEPA filtreden geçirilir.
- Hepa filtrelemeye ek UVGI kullanılabilir.
- Saatte ≥ 12 hava değişimi sağlanır.
- Negatif basıncın idamesi zor olup hava kaçaklarının önlenmesi amacıyla odanın izolasyonunun çok iyi yapılmış olması gerekir.



Ameliyathaneler

- Cerrahi sırasında toz partikülleri, tekstil fiberleri, dökülen cilt hücreleri cerrahi ekipten ortamdan ameliyathane havasına salınır.
- Ortaya çıkan mikroorganizmalar cerrahi aletler ve insizyondan girerek cerrahi alan enfeksiyonlarına neden olabilir.
- Hava değişimi/ dağılımı, oda basınçlandırması, filtreleme enfeksiyonların önlenmesi için havalandırmada önemlidir.



Ameliyathaneler

- Hava basıncı koridor ve destek alanlardan yüksek olmalı (pozitif basınç)
- Saatte minimum 15 hava değişimi gerçekleşmeli bunun 3ü temiz hava olmalıdır. (SKS)
- Steril alanlarda HEPA filtreli havalandırma sistemi kullanılmalıdır
- ANSI/ASHRAE/ASHE 2008 güncellemesi 20 hava değişimi (4ü taze dış hava) olacak şekilde önermekte

Ameliyathaneler

- Ortopedik ve implant uygulanan ameliyatlarda laminar akım+ HEPA filtreleme önerilmektedir.
- Laminar akım → tek yönlü, düşük türbülanslı hava akımı

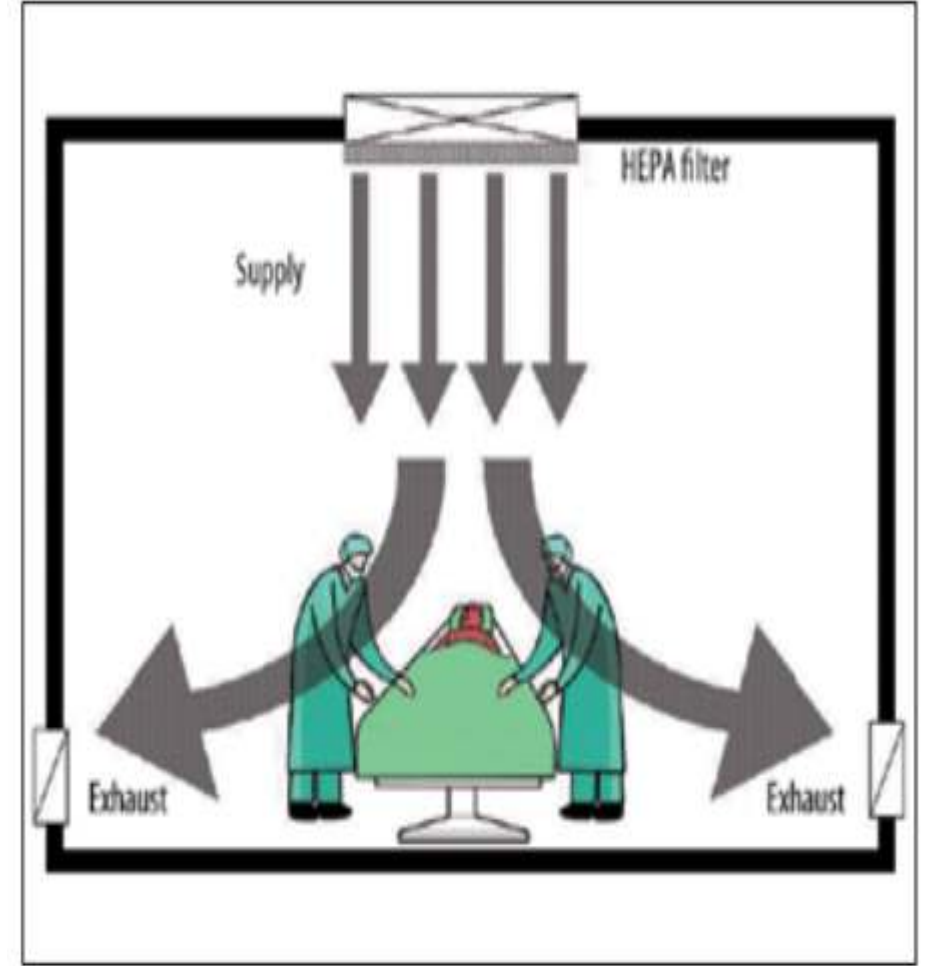
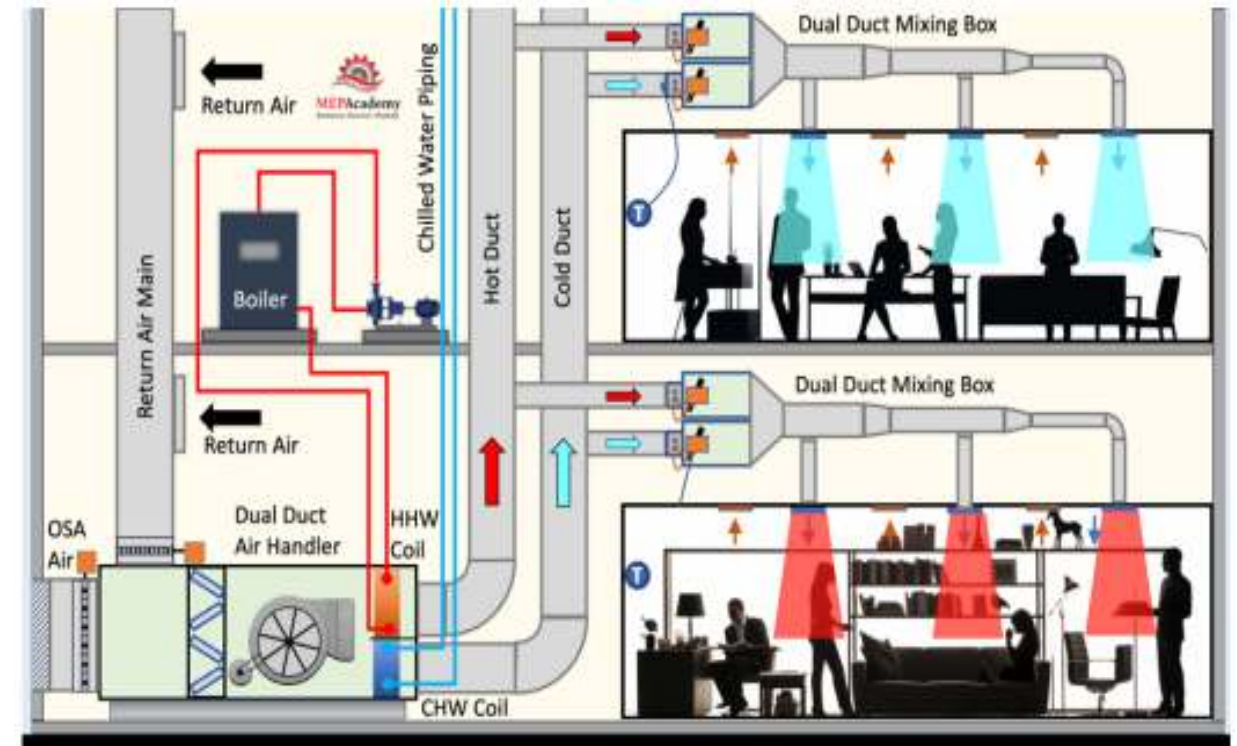
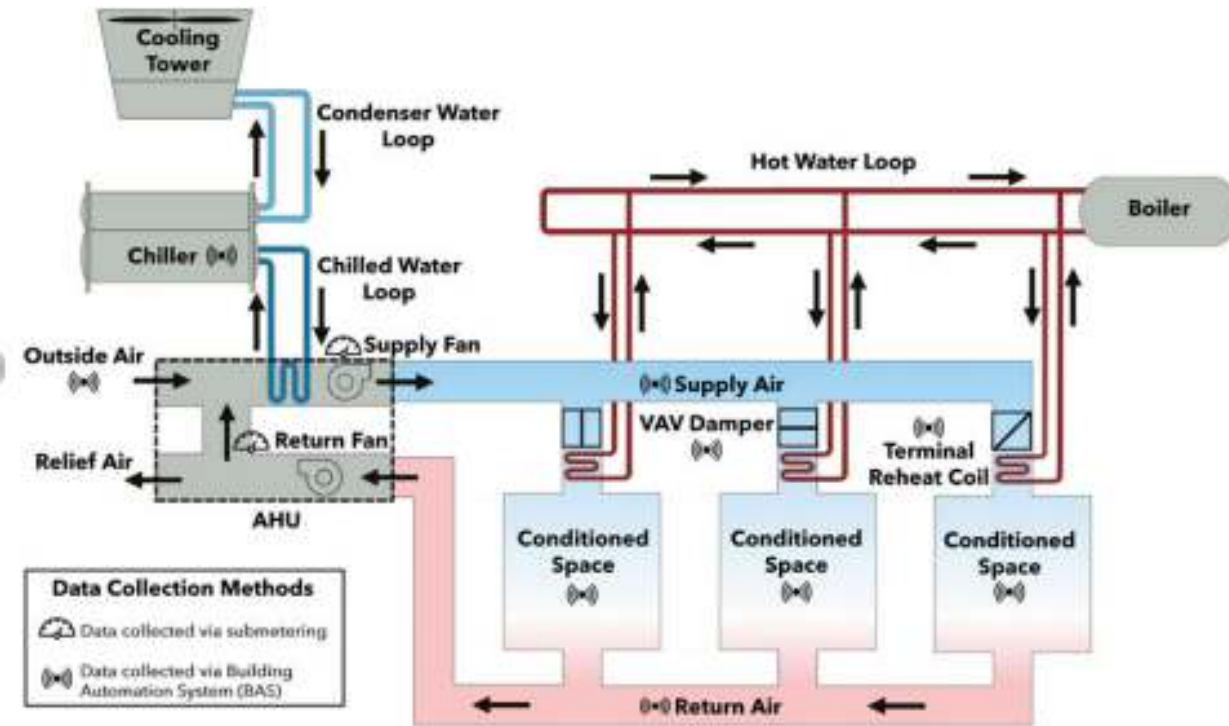


Figure 3. Vertical unidirectional airflow in operating theatre.

Yoğun Bakımlar

- Hizmet verilen hasta grubu ve yoğun bakımın seviyesine göre filtrasyon ve hava değişim sayısı belirlenir.
- Hava akımının yönü kullanım amacına göre değişir.
- Oda içi basınçlandırma da bulunan hasta ve kullanım amacına göre ayarlanır.

Isıtma



Dual duct system with mixing boxes

Sıcaklık

- Ameliyathaneler, temiz alanlar ve endoskopi s itlerinde 20-23  C
- Hasta alanlarında ~24  C
- Diğer çoğu alanda ise 21-24  C sıcaklık olması önerilir.
- Bu aralıkların dışındaki sıcaklıklar alana, kullanım ihtiyaına göre belirlenebilir.

Nem

- «Su buharı-hava oranı»
- **Sağlık kuruluşlarında en sık rölatif nem ölçümü kullanılır.**

=havanın belirli bir sıcaklıkta taşıyabileceği nem miktarının yüzde olarak değeri

- Rölatif nem= %100 ise, hava artık neme doymuştur.

Nem

- Sağlık kuruluşlarında rölatif nemin için konfor aralığı %30-60
- >%60 rölatif nem → rahatsızlık + fungal çoğalmaya zemin
- Tesisatta nemlendirme kutuları/su spreyleme üniteleri ile bu nem sağlanır.
- Rezervuar tipi ve soğuk buhar tipi nemlendiriciler sağlık kuruluşlarına önerilmez. (Temizlik sorunu, allerjen m.o sağılımı)



Tablo 2.2 Hastane ve Ayakta Tedavi Hizmeti Sağlayan Tesislerdeki Sıcaklık ve Nem Gereklilikleri¹

CERRAHİ VE KRİTİK BAKIM	Rölatif nem ⁷ (%)	İstenen sıcaklık ⁸ °C
Ameliyathane/cerrahi sitotokopi ⁹	30-60	20-23
Doğumhane ⁹	30-60	20-23
Uyanma odası ⁹	30-60	21-24
Kritik ve yoğun bakım	30-60	21-24
Tedavi odası ¹⁰	30-60	21-24
Travma odası ¹⁰	30-60	21-24
Hasta odası	30-60	21-24
Endoskopi odası	30-60	20-23
Bronkoskopi odası	30-60	20-23
Yeni doğan bakım odası	30-60	24
X ışını (cerrahi/kritik bakım ve kateterizasyon) odası	30-60	21-24

1429. Temperature and Humidity Variations in the Operating Room: A Risk Assessment

Shauna Usiak, MPH, CIC¹; Judy Yan, MPA, DrPH¹; Michell Reyes, BS in Microbiology¹; Ann Martin, n/a¹; Tania N. Bubb, PhD, RN, CIC, FAPIC²; ¹Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, New York; ²MSKCC, New York, New York

The influence of operating room temperature and humidity on surgical site infection: A multisite ACS-NSQIP analysis

[Jacob B. Hammond](#)^a · [Grace M. Madura](#)^a · [Yu-Hui H. Chang](#)^b · ... · [Dorin Colibaseanu](#)^d · [Eric T. Siebeneck](#)^a · [David A. Etzioni](#)^a ^a ... [Show more](#)

- Isı ve nem değerlerinin normal standart aralıklarda olmaması cerrahi alan enfeksiyonu gelişme riskini etkilemiyor.
- Diğer değiştirilebilir parametrelere odaklanın!

Değişken	Negatif basınç (İzolasyon odası)	Pozitif basınç (Koruyucu ortam)	Yoğun bakımlar	Ameliyathane
Oda içi basınç	Negatif	Basınç	Pozitif, negatif veya nötr	Pozitif
Hava değişim sayısı (/saat)	≥12	≥12	≥6	≥15
Hava akımı yönü	Temiz→Kirli (hasta kirli tarafta)	Temiz→Kirli (hasta temiz tarafta)	Odanın kullanım amacına göre	Temiz→Kirli (hasta temiz tarafta)
Filtrasyon	%90	%99,97	≥%90	%90
Resirkülasyon	-	+	+	+

Sistemin performansının kontrolü

Mikrobiyolojik kontrol



- Hastanelerde rutin mikrobiyolojik örnekleme önerilmemektedir.
- Ancak ihtiyaç halinde, gerekli durumlarda havadan mikrobiyolojik örnekleme yapılabilmektedir.
- Bu amaçla ortama açık petri kabı bırakılarak veya bir metre küp havada *Aspergillus* spp. ve bakteri koloni sayımına olanak veren aerometreler kullanılabilir.

- **Havalandırma sistemlerinin değerlendirmesinde kullanılan validasyon testleri**

- HEPA filtre uygunluğu (DOP/ sızdırmazlık testi)
- Hava debisi ve hızı ölçümü
- Steril alanlar arasında basınç farkı ve hava akış yönü tespiti
- Sistem etkinliğinin değerlendirilmesi (Recovery time)
- Isı/ rölatif nem takibi
- Partikül ölçümü <ISO 5 sınıfı ortamlar için 6 ayda 1 kez, >ISO 5 ortamlar için yılda 1 kez
- Bu testler oda kullanıma girdiğinde, kullanım amacı değişikliğinde mutlaka yapılır. Yılda en az 1 kez tekrarlanır.



- Bu kontroller sırasında (filtre değişimi, tamirat işlemleri hariç) sistemin tamamen kapatılması önerilmemektedir.
- Sistemin kapatılması gereken durumlar veya çalışmadığı durumlarda hasta ve çalışanlar olası maruziyetten korunmalıdır.



Validasyon testleri
sonuçlarının
yorumlanması???



Validasyon sonuçlarında sorun varsa
yapılması gerekenler???

Hastanede bakım onarım
inşaat gerektiğinde alınacak
önlemler???

Havalandırma kaynaklı
olabilecek kolonizasyon/
kontaminasyon gelişti ne
yapalım???



Aspergillus salgınımız var nereye
bakalım? Ne önlemler alalım?



Hastanelerde iç hava kalitesi sadece enfeksiyon riskini değil hem çalışanların hem hasta ve hasta yakınlarının konforunu ve sağlığını etkileyen önemli bir parametredir.

Merkezi havalandırma sistemleri bulunan büyük hastanelerde dahi standartlara uygun hava kalitesi sağlanması zor olabilmektedir.

Düzenli kontrollerin zamanında yapılması, kayıtlarının tutulması büyük önem taşımaktadır.



TEŞEKKÜRLER

