

HASTANELER KOMİSYONU RAPORU

PANDEMİ İLE MÜCADELEDE HASTANELERDE İKLİMLENDİRME ve HAVALANDIRMA TESİSATINDA ALINACAK ÖNLEMLER

İÇİNDEKİLER

1. Giriş	2
2. Pandemi Döneminde Negatif Basıncılı Hasta Odalarına Dönüştürülecek Hasta Odaları	2
3. Pandemi Döneminde Kullanılacak Negatif Basıncılı Yoğun Bakım Odaları.....	3
4. Pandemi Döneminde Negatif Basıncılı Odalara Dönüştürülemeyen Hasta Odaları Klima Tesisatında Alınacak Önlemler	5
5. Pandemi Döneminde Hastane Genel Hacimlerinde Kullanılan Klima Sisteminde Alınacak Önlemler.....	6
6. Pandemi Döneminde Kullanılacak Kombine Tip Ameliyathaneler.....	6
7. Pandemi Hasta Kabul Bölümü ve Acil Servis Bölümü Klima Tesisatı İçin Öneriler	7
8. Pandemi Döneminde Klima Sistemlerinde Alınacak Pratik Notlar Ve Öneriler	8

1. Giriş

Bu rapor, bir salgın hastalık sırasında hem hastalara hizmet verecek hem de sağlık çalışanlarını koruyabilmek için mevcut hastanelerin mekanik tesisat sistemleri üzerinde yapılabilecek değişiklik ve iyileştirme önerilerini içermektedir. Yıllar içinde iklimlendirme otomasyon sistemlerinde yaşanan gelişmelere paralel olarak hastane içindeki özel olarak iklimlendirilmekte olan alanlarda bazı tedbirlerin alınması otomasyon üzerinden rahatlıkla sağlanabilecek iken otomasyon sistemlerinin olmadığı birçok hastane de mevcuttur. Bu nedenle, bu rapor, genel bir yaklaşım ile hastaneler özelinde pandemi döneminde alınması gereken önlemleri özetlemektedir.

Mimari ve yapısal engellere ilave olarak, Türkiye’de kullanılması halen zorunlu bulunan bazı mevzuatlar da, mevcut hastanelerin, pandemi hastanelerine dönüştürülmesi açısından bazı engeller oluşturmaktadır. Bu nedenle, ancak en baştan doğru tasarlanarak inşa edilecek yeni hastaneler pandemi koşullarına tam olarak adapte edilebilecek hastaneler olabilirler ve salgın sona erdiğinde kolayca tekrar normal işletme moduna döndürülebilirler. Mevcut hastanelerin ilgili bölümlerinin bir pandemi sırasında sağlık çalışanlarını ve diğer hastaları da koruyabilecek elverişli birer yapıya dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Covid-19 pandemisi gibi ciddi ve tehlikeli bir salgını ile mücadele eden binlerce sağlık çalışanı pandemi döneminde risk altında çalışmaktadır. Bu çalışma, hem sağlık çalışanları hem de Sars-Cov-2 bulaşı nedeniyle enfekte olmuş hastaların olası risklerini iklimlendirme sistemlerinde alınacak önlemler ile bir ölçüde azaltabilme amacıyla hazırlanmıştır.

2. Pandemi Döneminde Hasta Odalarının Negatif Basıncılı Hasta Odalarına Dönüştürülmesi

Mevcut hastanelerde ve özellikle yeni tasarlanan hastanelerde enfeksiyon riski taşıyan hastalar için özel olarak tasarlanmış odalar vardır. Hastane standartlarında sık olarak başvuru alan yönetmeliklerden olan DIN 1946-4 ‘e göre izole odalar aşağıdaki gibi üçe ayrılır [1]. Bunlar;

- Negatif basınçlı izolasyon odası; Korona virüs, tüberküloz, suçiçeği, kızamık, sars, kanamalı ateş gibi hava yolu ile bulaşan bir enfeksiyon hastalığı olan hastaların yattığı izolasyon odaları;
- Pozitif basınçlı izolasyon odası; Transplantasyon ve kemik iliği gibi dışarıdan hava yoluyla hastalık kapmaya çok müsait, bağışıklık sistemi düşük hastaların yattığı izolasyon odaları;
- Kombi tip odalar; Hava yoluyla bulaşıcı bir hastalığı bulunan, aynı zamanda da zayıf bir bağışıklık sistemine sahip hastaların yattığı izolasyon odaları.

Yeni yapılan hastanelerde ve dünyadaki örneklerde oda sayısının ancak %2’si kadarı izolasyon odası olarak tasarlanmaktadır. Covid-19 gibi yaygın bir tehdit ile karşılaşıldığında hastanelerdeki negatif basınçlı izolasyon odaların sayısının yetersiz kalacağı ortadadır. Bu nedenle, pandemi döneminde kullanmak üzere ihtiyacı karşılamak için bazı hastanelerin veya yapımı devam eden hastanelerin bir bölümünün tümünün veya bir katındaki hasta odalarının komple negatif basınçlı odaya dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu odaların iklimlendirme sistemi tasarım özellikleri negatif basınçlı izolasyon odaları gibi olmalıdır.

Negatif basınçlı hasta odalarını tesis edebilmek için iklimlendirme tesisatında aşağıda açıklanan önlemlerin alınması gerekmektedir.

- ❖ Yapımı devam eden veya mevcut hastanelerin bazı odaların şartlandırılması için FCU (Fan Coil, açıklamalar için eklere bakınız) veya iç hava sirkülasyonu ile çalışan diğer cihazlar yerine, %100 dış hava ile de çalışabilen VAV üniteleri kullanılmalıdır. Emiş havası miktarı, besleme havasından yaklaşık %20 daha yüksek seçilerek odanın negatif basınçta kalması temin edilir. Bir odada bu şartın sağlanması için -2.5 Pa’lık bir basınç farkının (koridora göre) oluşturulması yeterlidir. Bu yapımı devam eden

hastanelerde kolaylıkla sağlanabilir ve mevcut hastanelerde altyapısı uygun değilse hastanenin pandemi senaryosuna göre bir katın bu şekilde çalıştırılacak biçimde değiştirilmesi önemlidir.

- ❖ Ortama verilen hava miktarı en az saatte 6 hava değişimini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- ❖ Klima santrallerinde en son filtre olarak MERV-16 (F9) filtre kullanılması yeterli olacaktır.
- ❖ Odaları şartlandıran klima santrali %100 dış havalı bataryalı ısı geri kazanımlı olmalıdır.

Negatif basınçlı hasta odaları pandemi döneminde kullanılacak özel negatif basınçlı izolasyon odası olup, bu odaların pandemi dönemleri haricinde standart hasta odası gibi kullanılması mümkün olabilecektir. Bu odalarda henüz yoğun bakıma ihtiyaç duymayan hastaların bakımının yapıldığı varsayılmıştır.

3. Pandemi Döneminde Kullanılacak Negatif Basınçlı Yoğun Bakım Odaları

Standart yoğun bakım odaları, direnci çok düşük ancak enfekte olmamış hastaların kullanımı için pozitif basınçlı olarak tasarlanır. Bu nedenle mevcut hastanelerin veya yapımı devam eden hastanelerin pandemi dönemlerinde kullanılmak üzere yoğun bakım katlarının bir tanesi tamamen negatif basınçlı yoğun bakım odaları olarak revize edilmelidir.

Enfekte olmuş, yoğun bakıma muhtaç hastaların kullanacağı yoğun bakım odaları negatif basınçta tutularak öncelikle sağlık çalışanlarının sağlığı güvence altına alınır. Ayrıca negatif basınçlı odada hapsedilen ve doğrudan dışarı egzoz edilen havada asılı olan Covid-19 damlacık çekirdeğinin hastanelerin diğer genel hacimlerine transfer olmasının önüne geçilir.

Negatif basınçlı yoğun bakım odalarında hem enfekte olmuş hem de bağışıklığı zayıf hastalar yatacağı için yoğun bakım odaları kombine tip izolasyon odaları şeklinde (Şekil-1) ya da negatif basınçlı izolasyon odası şeklinde (Şekil-2) tasarlanmıştır. Şekil-1’de görüldüğü gibi yarı steril koridordan hava yoğun bakım odası hava kilidine (airlock) doğru, hasta odasındaki hava akışı da aynı şekilde hava kilidine doğru olacaktır. Hava, koridordan hasta odası girişindeki hava kilidine doğru akacağı için havada askıda olan mikroorganizmalar bu odadan doğrudan egzoz edilerek, mikroorganizmaların hastanelerin diğer bölümlerine geçmesine engel olunur.

Pandemi döneminde veya sonrasında yapılacak uygulamalar için yoğun bakımlarda iklimlendirme tesisatında önerilen uluslararası standartlardaki kriterler Tablo 1’de gösterilmiştir. Bunun yanı sıra pandemi dönemi iklimlendirme sistemleri tasarımı için öneriler Tablo 1’in son sütununda verilmiştir.

Yoğun bakımlarda hava dağıtımı besleme ve emiş tavandan olacak biçimde tasarlanır. Ancak, bu pandemi dönemi edinilen tecrübeler özellikle mahal içindeki sağlık çalışanlarının korunabilmesi için hasta yatak başının iki tarafından emişin daha etkin sonuçlar sağladığını göstermiştir. Bu amaçla ayrılacak olan yoğun bakımlarda ya da yine negatif basınçta çalıştırılacak hasta odalarında hava emişinin ayrı bir egzoz sistemi ile buradan sağlanması hastane içindeki bulaş riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Bu ayrı egzoz sisteminin filtreleme sonrası binadan dışarıya verilmesi önemlidir.

Yoğun bakım ile ilgili uluslararası hiçbir standart ya da Sağlık Bakanlığı Sağlıkta Kalite Standartları-Hastane, tasarımın ve partikül ölçümlerinin ISO Class 7 standardına göre yapılmasını belirtilmemektedir. Bu durumun Sağlık Bakanlığı yetkilileri ile paylaşılması, gerek filtrasyon gerekse işletme açısından büyük öneme sahiptir. Bu durum hava değişim sayısını dolayısıyla fan kapasitesini ve gücünü, filtrasyon özelliklerini ve klima santralinin yapısını direkt olarak etkilemektedir.

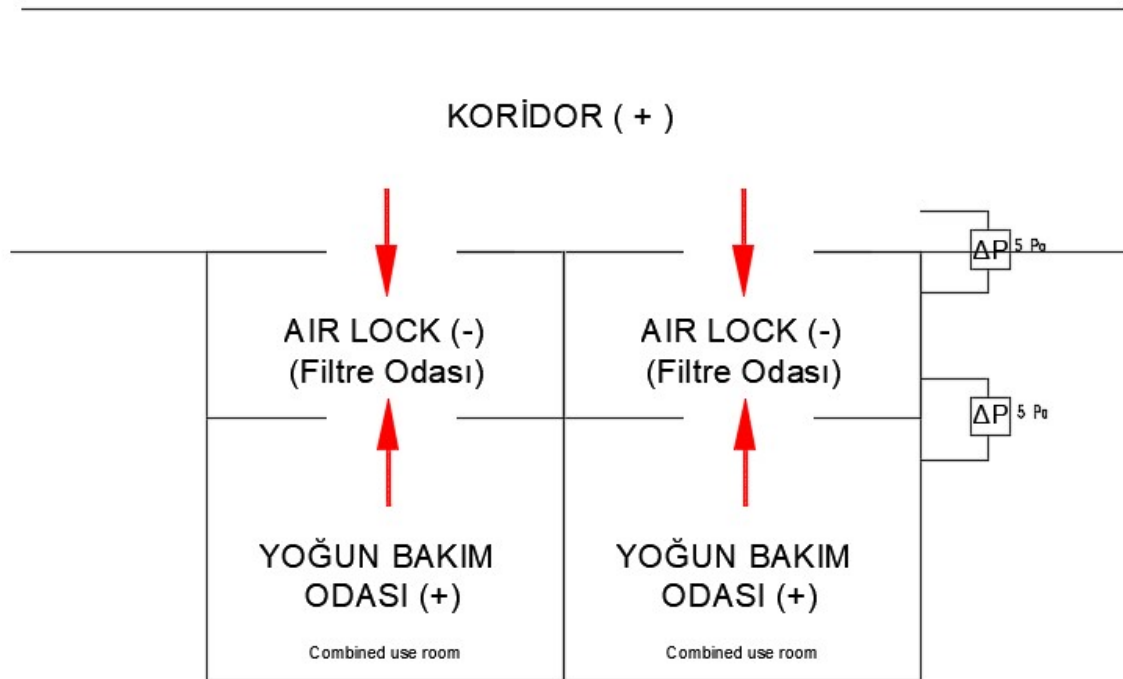
Tablo 1 – Yoğun bakım standartları karşılaştırma tablosu [2]

	Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakım Yönetmeliği	ASHRAE	DIN 1946-4	HTM (Health Technical Memorandum) 03-01	Öneriler
Sıcaklık	22-26 °C	21-24 °C	22-26 °C	18-25 °C	22-26 °C
Nem	% 30-60	% 30-60	% 30-60	-	% 40-60
Basınç	-	-	-	+10 Pa	+ Basınç
Hava Değişimi	6	6	kişi başına 40 m ³ / h veya hasta başına 100 m ³ /h	10	6 -10 arası
Filtrasyon	(F8 - MERV14)	(F8 - MERV14)	(F7 - MERV13)	(F7 - MERV13)	(F9 - MERV15)*
Oda Havası / Üfleme Sıcaklığı Farkı	-	-	-	Yazın 7 °C, Kışın 10 °C	Yazın 7 °C, Kışın 10 °C

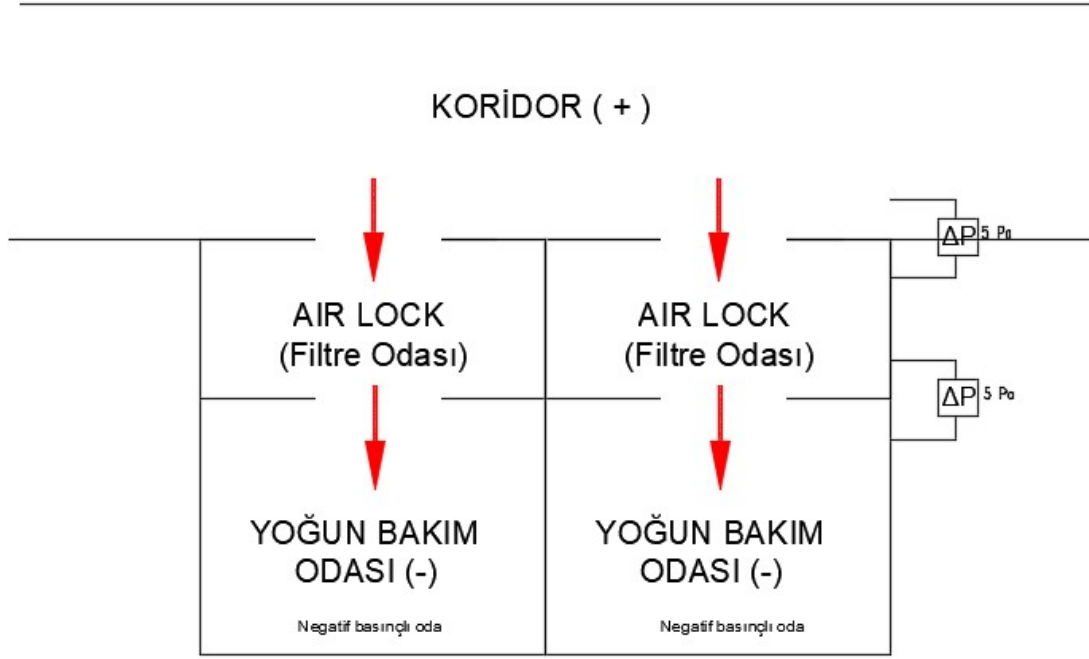
*Gerekli durumlarda tasarımcı ve idarenin talepleri doğrultusunda önerilen son filtre olarak ya mahalde H13 ya da klima santral içerisinde F9 yerine HEPA 13 filtre de kullanılabilir.

Temiz havanın tek yönlü akış ile hasta ayağından üflenerek, yine zemine yakın bir yerden (pandemi durumu için zeminden 90 cm yükseklik tavsiye edilir) toplanması ile hastadan yayılan viral yük taşıyan damlacıkların yayılımı engellenebilir.

Pandemi dönemleri dışında bu odalar VAV cihazlarında ayarlamalar yapılmak suretiyle pozitif basınçlı standart yoğun bakım odası olarak (hava akışı yoğun bakım odasından hava kilidine, oradan ana koridora doğru) kullanılabilir.



Şekil-1 – Pandemi döneminde çalıştırılacak kombine tip yoğun bakım odası hava akışı



Şekil-2 – Pandemi döneminde çalıştırılacak negatif basınçlı yoğun bakım odası hava akışı

Negatif basınçlı yoğun bakım odaları aşağıdaki şekilde tasarlanmalıdır;

- ❖ Bu odalar DIN 1946-4 kombine izole odalar standartlarına göre tasarlanmalıdır.
- ❖ Odaların şartlandırılması için %100 dış hava ile de çalışan VAV üniteleri kullanılmalıdır.
- ❖ Ortalama verilen hava miktarı saatte 6-10 hava değişimi olacak şekilde tasarlanmalıdır.
- ❖ Klima santrallerinde en son filtre olarak F9 filtre kullanılması yeterli olacaktır. Ancak talebe göre mahale ya da santral içine son filtre olarak H13 filtre de konulabilir.
- ❖ Odaları şartlandıran klima santrali % 100 dış havalı bataryalı ısı geri kazanımlı olmalıdır.
- ❖ Egzoz havası çıkışında ön filtre ve HEPA filtre kullanılarak bulaş riski çok yüksek olan havadaki virüs yoğunluğu önemli ölçüde azaltılabilir. Egzoz havasında kullanılan filtrelerin değişimi, emniyetli değişim kabinleri kullanılarak ve kişisel koruyucu ekipman giyen uzman teknik personel tarafından yapılmalıdır. Değişim öncesi dezenfektan aerosoller ile HEPA filtreler dezenfekte edilebilir.
- ❖ Bu odalarda havanın düşük hız ve düzgün tek yönlü akış ile üstten üflenip alttan döşemeye yakın yerden toplanması ile havada askıda olan mikroorganizmaların bir kısmını aşağı indirip egzoz etmek mümkündür.

4. Pandemi Döneminde Negatif Basınçlı Odalara Dönmesi Mümkün olmayan Hasta Odaları Klima Tesisatında Alınacak Önlemler

- ❖ Hastanelerde hasta odaları fancoil veya iç hava sirkülasyonu ile çalışan cihazlar ile ısıtılıp soğutulur. Ayrıca bir klima santralinde şartlandırılmış hava doğrudan hasta odasına gönderilir. Hasta odasına gönderilen taze havanın bir kısmı sadece tuvaletlerden havayı egzoz eden bir fan yardımı ile doğrudan dışarı atılır. Daha eski hastanelerde hasta odalarında havalandırmanın olmadığı durumlar da söz konusudur. Bu odalarda ısıtma radyatörlerle sağlanırken bir soğutma sistemi de bulunmayabilir.

- ❖ Konutlarda özel kişiye ait FCU veya split klamanın pandemi dönemlerinde bile kullanılması çok büyük risk yaratmamaktadır. Ancak hasta odaları kullanımı her ne kadar bireysel kullanım gibi görünse de odaya sürekli doktor, hemşire ve temizlik görevlilerinin girmeleri nedeniyle salgın dönemlerinde FCU vb gibi iç hava sirkülasyonu ile çalışan hasta odalarında bulaş riskini artırmaktadır.
- ❖ Pandemi döneminde FCU vb. iç hava sirkülasyonu ile çalışan cihazların kullanılmaması gerekir. Odaya gönderilen taze hava bir miktar da olsa dış hava koşullarına bağlı olarak odanın ısıtılmasını veya soğutulmasını sağlar. Taze hava klima santralinin soğutma kapasitesini ve hava debisini artırabilmek için tedarikçi firma ile görüşülüp önlem alınması gerekmektedir. Bu şekilde taze havanın soğutma ve ısıtma etkinliğini artırmak mümkün olabilir.
- ❖ FCU ünitelerindeki yoğunlaşma tavalarında biriken suyun iç hava kalitesini oldukça olumsuz etkileyeceği de göz önünde tutulmalıdır.
- ❖ Taze hava miktarının artırılması için klima santrallerinde gerekli önlemler alınmalıdır. Odaları negatif basınçta tutmak için tuvaletlerdeki egzoz havasını artırmak için önlemler alınmalı, mümkün olması durumunda odadan doğrudan emiş yaparak havayı dışarı egzoz eden sistemler tesis edilmelidir. Tuvaletlerdeki mevcut fanların kanallarla hasta yatağı tarafına çevrilmesi ile odanın negatif basınçta kalması da sağlanabilir.
- ❖ Pandemi döneminde kullanılacak hasta odalarının istenildiği zaman manuel olarak pencereleri açılabilmelidir. Bazı güvenlik tedbirleri nedeni ile bunlar kapatılmışsa içeriye taze havanın girmesine imkan sağlayacak kadar açılabilir hale getirilmelidir. Mevcut durumlarda hasta odalarında taze hava imkânı yok ise, pencereler açılarak doğal havalandırma yapılması gerekmektedir.
- ❖ Ayrıca Fan-filtre üniteleri ya da taşınabilir HEPA filtreli hava temizleme cihazları kullanılarak ortamdaki olası virüs yüklü havanın seyreltilmesi mümkün olabilir.
- ❖ Odayı servise almadan önce dezenfektasyon işleminin yapılması sağlanmalıdır. Odanın en az 2 saat havalanması sağlandıktan sonra yeni hasta kabulü yapılmalıdır. Hasta odadan ayrıldığında dezenfeksiyon işlemi için uygulama sırasında fanlar kapatılabilir ve işlem sonrasında mekanik ya da doğal havalandırma ile oda yeni hasta için tahsis edilebilir.
- ❖ Hasta odalarının açıldığı koridorlardaki emiş menfezleri kısılarak koridorun hasta odasına göre pozitif basınçta tutulması sağlanmalıdır. Ayrıca hasta odası kapılarının kapalı tutulması için gerekli önlemler alınmalıdır.
- ❖ Resirküle hava ile çalışan FCU ve benzeri ünitelerin enfekte olan hastanın yaydığı virüs nedeniyle sağlık çalışanları için ciddi risk oluşturacaktır. Yukarıdaki bölümde açıkladığımız gibi bu odaların zaman içerisinde programı yapılarak %100 dış hava ile çalışan VAV sistemi ile değiştirilmesi viral riski minimize edecektir.

5. Pandemi Döneminde Hastane Genel Hacimlerinde Kullanılan İklimlendirme Sistemlerinde Alınacak Önlemler

Yemekhane, giriş holü, bekleme salonları, kafeterya gibi genel kullanıma açık mahallerde FCU ve benzeri cihazlar kullanılıyor ise bu cihazların pandemi süreci geçene kadar kullanılmaması gerekmektedir. Karışım havalı klima sistemlerin %100 dış hava ile çalıştırılması için önlemler alınmalıdır. Klima santralleri termal dezenfeksiyon ile veya dezenfektan sıvılar ile en az günde bir kez dezenfeksiyon işlemine tabii tutulmalıdır.

6. Pandemi Döneminde Kullanılacak Kombine Tip Ameliyathaneler

Ameliyathanelere hizmet veren klima santralleri genelde %100 taze havalı ve ısı geri kazanımlı olarak tesis edilmektedir. Covid (+) hastalar için ayrılan ameliyathanelerin negatif basınçta çalıştırılması ilk tasarımın buna göre yapılmaması nedeni ile oldukça zordur. Klima santrali tarafında ciddi revizyonlar gerektirecektir.

Bu nedenle bu ameliyathanelerin olduğu gibi pozitif basınçta çalışmaya devam etmesi ancak ameliyathaneye girmeden önce negatif bir bölgenin yaratılması çözüm olacaktır.

Genellikle birçok ameliyathanede personel ve sedye girişlerinin ayrı olduğu ve lavaboların bulunduğu alanlar mevcuttur ve bu alanların negatif basınçta tutulması ve havanın bu alandan dışarıya HEPA filtrelerle egzoz edilmesi uygun bir çözümdür. Hava akışı Şekil 1’de görüldüğü gibi yapılmalıdır.

Yapım aşamasındaki hastanelerde pandemi dönemlerinde benzer şekilde çalışacak şekilde pozitif basınçlı ameliyathaneler kombine tip ameliyathanelere dönüştürülmelidir. Son yıllardaki bazı mimari tasarımlarda lavaboların steril alan içinde konumlandırıldığı ameliyathanelerde geçici olarak bu fiziksel ayrımın yapılması zorunludur. Bu amaçla plastiklerden oluşan, tavandan ve tabandan sızdırmazlığı sağlanmış olan bir ara hol oluşturulabilir. Bu holün de yukarıda belirtilen negatif basınç şartlarını sağlaması gerekmektedir.

Son yıllarda yapılan ameliyathanelerde ise karışım havalı klima santralleri enerji verimliliği nedeni ile kullanılmıştır. Bu süreçte bu ameliyathanelerin %100 taze hava ile çalıştırılması ve karışım damperlerinin kapalı tutulması gerekir.

7. Pandemi Hasta Kabul Bölümü ve Acil Servis Bölümü İklimlendirme Tesisatı İçin Öneriler

Aşağıda açıklanan bilgiler yeni yapılacak pandemi hastanelerine yönelik önerileri içermektedir. Mevcut hastanelerde ise aşağıda açıklanan öneriler dikkate alınarak iklimlendirme tesisatında mümkün olabilen önlemlerin alınması tavsiye edilir.

- ❖ Bu bölümlerde HVAC tesisatına dahil olan ısıtma/soğutma, nemlendirme ve havalandırma gereksinimleri %100 taze hava ile çalışan kabin tipi iklimlendirme cihazı (veya rooftop cihazı) ile sağlanmalı, dışarı hava atışları için egzoz aspiratörleri tercihen klima cihazından ayrı olmalı; enerji tasarrufu amacıyla da taze hava emiş ve egzoz hava atış kanalları arasına, emilen ve atılan havanın birbirine temas edemediği tipte (çevrimsel -run around- tipi vb.) ısı geri kazanım cihazı monte edilmelidir.
- ❖ Klima cihazı içerisine ön filtreden sonra ISO standardına göre F9 niteliğinde torba filtreler konulması yeterli olacaktır. Ancak dışarıdan taze have emişi yapılacak noktanın seçimi de, dışarıdan içeri ilave virüs taşınmayacak şekilde yapılmalıdır. Ancak, dışarı atılacak egzoz havasının atış menfezi, hastanenin hiçbir hava emiş menfezine yakın konumlandırılmamalı; virüs taşıyan atık hava HEPA filtreden geçirilerek dışarı verilmelidir.
- ❖ Üfleme ve emiş tarafında hava akımı, alanda virüs hareketliliğine engel olmak üzere çok düşük hızda tasarlanmalıdır. Bu nedenle tavan seviyesindeki hava üfleme cihazları ile mahele gönderilmelidir. Emiş yapılan mahallerin tümünde emiş menfezleri döşemeye yakın kotlara yerleştirilmeli, buralarda hava hızları yine düşük olacak şekilde menfez boyutlandırılması yapılmalıdır.
- ❖ Pandemi hasta kabul bölümünde bulunacak kayıt, vezne vb. hastane personelinin nisbeten hareketsiz olarak çalışacakları mahaller pozitif basınçta muhafaza etmeli ve buralara düşük hızlarda taze have üflenmelidir.
- ❖ Pandemi süreci bittikten sonra, pandemi bölümlerinin normal modda çalıştırılmasını teminen, bina otomasyon sistemi (BMS) vasıtasıyla HVAC tesisatında dönüşümü sağlamak üzere önceden esnek projelendirme yapılmalıdır.
- ❖ Acil Servis, pandemi sırasında enfekte olan, olmayan ve durumu bilinmeyen hastaların bir araya geldiği bulaş riski en yüksek mahaller arasındadır. Alınacak önlemler de fiziki yapı ve işleyiş biçimi nedeni ile en zor ve en karmaşık olan bölümdür. Pandemi dönemlerinde acil servise müracaat edecek Covid19

vb. enfekte olma ihtimali/şüphesi olan hastaların öncelikle acil servis yakınında hastane binası dışında konumlanmış “SOLUNUM YOLU GÜVENLİ NUMUNE ALMA KABİNİ” aracılığı ile sürüntü numunelerinin alınması gerekmektedir. Acil servis bekleme salonları negatif basınçta tutulmaya devam edilmelidir ve saatlik minimum 12 hava değişimi bu alanlarda sağlanmalıdır. Acil servis içinde bir alan Covid şüphesi olan hastalar için ayrılmalı ve bu alan negatif basınçta tutulmalıdır.

8. Pandemi Döneminde İklimlendirme Sistemlerinde Alınacak Pratik Notlar Ve Öneriler

- ❖ Resirküle hava ile çalışan cihazlar yapısı gereği mahalden havayı emer ve üfler. Bu nedenle, taze hava beslemesi olmayan kapalı hacimlerde ciddi bir hava sirkülasyonu olmaktadır. Zorunlu olmadıkça resirküle klima sistemlerini veya cihazlarını çalıştırmayın. Çalıştırmanın kaçınılmaz olduğu hastane içindeki alanlarda bu alanlara taze hava miktarlarını artırın.
- ❖ Doğal havalandırmayı tercih edin. Yani dış ortama açık pencere ve kapıları kullanarak mahalleri havalandırın.
- ❖ Oda havasını önemli ölçüde hareketlendirip hava akışına neden olan tavan veya taşınabilir vantilatörlerin kullanılmaması gerekmektedir.
- ❖ Büyük kapasiteli klima santralleri %100 dış hava ile çalıştırılmalıdır. Yani doğrudan dışarıdan alınan taze hava şartlandırdıktan sonra mahalle gönderilecektir. Mahalden çekilen havanın ayrı bir egzoz fanı ile doğrudan dışarı atılması nedeniyle mahaldeki mikroorganizma yoğunluğu oldukça azalacaktır. Merkezi iklimlendirme sistemleri %100 dış hava ile çalıştırılmalıdır. Ekstrem hava koşullarında ısı konforun bozulması kaçınılmazdır. Bu nedenle, bu dönüşüm sonrası klima santralindeki ekstra kapasite değerlendirilmeli, yetersiz ise ısıtma soğutma kapasitenin artırılması için ek önlemler alınmalıdır.
- ❖ Kuru hava enfeksiyon riskini artıracığı için ortam neminin %40'ın altına düşmemesi için önlem alınmalıdır. Bağıl nemin %40- 60 arasında kalabilmesi için klima sistemlerinde nemlendirme üniteleri kontrol edilmelidir. Elektrolit ya da bir buhar hattı üzerinden nemlendirmenin sağlanması gerekir. Soğuk buhar veren cihazlar hastaneler iklimlendirme uygulamaları için Legionella riski nedeni ile kullanılmamalıdır.
- ❖ Klima sistemlerinde üstten üflenene ve üstten toplanan hava zemindeki veya zemine yakın yerdeki damlacık çekirdeklerinin tekrar havaya karışmasına neden olacağı için, şartlandırılan havanın mümkün olduğu kadar üstten çok düşük hızda üflenmesi ve alttan toplanması ile enfeksiyon riskini azaltabilir.
- ❖ Pandemi döneminde enfekte olan hastaların kullandığı hasta odalarında havanın %100'ü egzoz edilmelidir.
- ❖ Hasta odalarındaki FCU ve benzeri ünitelerin salgın döneminde kullanılmamalı, mümkün olduğu kadar odalara gönderilen taze hava ile odaların ısıtılması veya soğutulması temin edilmelidir. Ancak çok sıcak havalarda iç ortam sıcaklığının hastanın sağlığını tehdit etmesi durumunda özellikle enfekte olmuş hastaların kalacağı hasta odalarında HEPA filtreli, ön filtreli ve destek fanlı debi kontrollü hava temizleme üniteleri kullanılarak bu cihazların kullanılmasına izin verilebilir.
- ❖ Pandemi dönemlerinde hasta odaları ve yoğun bakım odaları negatif basınçlı olacak şekilde iklimlendirme sistemlerinde önlem alınmalıdır.
- ❖ Yeni yapılacak yapıların veya hastanelerin tasarımında mimar ve mühendisler dışında enfeksiyon ve halk sağlığı uzmanların da görüş ve katkıları alınmalıdır.
- ❖ Yeni yapılacak binaların tasarımında %100 dış havalı iklimlendirme sistemleri ya da pandemi senaryolarına göre tasarlanmış sistemler ön plana çıkacaktır.

- ❖ Yangın standartlarına benzer şekilde iklimlendirme sisteminde pandemi ile mücadele konusunda bir yönetmeliğin hazırlanması, tasarım ve otomasyon sistemleri ile ilişkilerinin kurulması gerekmektedir.
- ❖ Büyük şehirlerimizin büyük ilçelerimizde veya bazı şehirlerimizde yeni kurulacak 200-300 yataklı (uluslararası istatistiklere göre) pandemi hastanelerin yapılmasını, yapılacak bu hastanelerin pandemi dışında normal hastane olarak işlevini görmesi ve iklimlendirme tesisatı sisteminin bu şekilde konumlandırımları tasarlanmalıdır.
- ❖ Pandemi döneminde bazı ameliyathaneler girişinde tesisi edilecek hava kilidi ile kombine tip olarak kullanılmalıdır. Böylece enfekte olmuş kişiden yayılan virüs bu alanda hapsedilip önlemler alınarak dışarı doğrudan filtrelenerek egzoz edilmelidir.
- ❖ Pandemi dönemlerinde kullanılacak hasta odaları, yoğun bakım odaları, izolasyon odaları gibi negatif basınçlı mahaller dışındaki alanların pozitif basınçta tutulması için iklimlendirme sisteminde gerekli önlemler alınmalıdır.
- ❖ Havalandırmanın yetersiz olduğu hastane genel bölgelerinde pencereleri açıp duman tahliye fanları çalıştırarak mahallerdeki mikroorganizmaların seyreltilmesi mümkün olabilir.
- ❖ Covid-19 hastalarının kullandığı hasta odaları ve yoğun bakım odalarından egzoz edilecek havanın HEPA filtre üzerinden geçirilerek herhangi bir taze hava alış menfezinin ya da insanların bulunduğu bölge yakınına atılmaması tavsiye edilir. Pandemi döneminde kullanılacak olan HEPA filtre değişiminden önce %10 seyreltilmiş çamaşır suyu veya benzeri bir kimyasal dezenfektan sıkıldıktan sonra değişimin yapılması değişim yapan kişinin sağlığı için önem arz etmektedir. Filtre değişimleri mutlaka donanımlı özel giysili ve özel değişim torbaları kullanarak çevreye ve insanlara zarar vermeden yapılmalıdır.
- ❖ Değişik mahaller için konusunda uzman dernekler ve sivil toplumlarından oluşacak bir teknik komite ile iklimlendirme sistemi ile ilgili “kontrol sisteminin” hazırlanması ve bu çalışmaları sürekli periyodik kontroller ile denetleyecek uzman kişilerin en kısa zamanda eğitimden geçmesi için önlemler alınmalıdır.
- ❖ Toplu kullanıma açık tuvaletlerde yer süzgeçleri ve lavabo sifonları kuru halde bırakılmamalıdır. Tuvalet egzoz havasının %80’i kadar temiz hava verilerek ortam havasındaki mikroorganizmalar seyreltilmelidir. Egzoz fanları bu hacimleri negatif basınçta tutmak için sürekli çalıştırılmalıdır. Alafranga tuvaletleri kullandıktan sonra kapağını kapatarak yıkamayı gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla bilgilendirme notları tuvaletlere asılmalıdır. Tuvaletlerde jet fanlı el kurutma makineleri kullanılmamalıdır.
- ❖ Hastane girişlerinde bulunan hava perdeleri kapalı tutulmalıdır.
- ❖ Yüksek katlı hastane binalarında asansörlerde kullanıcı sayısı azaltılarak ve gerekli önlemler alınarak kullanım sağlanabilir. Asansör kabininin hava emişi üstten yapılıyorsa kapatılmalıdır, katlarda kapının açık kalma süresi uzatılabilir.

EKLER

KLİMA SİSTEMLERİ HAKKINDA TANIMLAR

Fan Coil (FCU): İçinde fan, soğutucu veya ısıtıcı batarya ve yıkanabilir kaba filtre den oluşmaktadır. Tavan veya döşeme tipi olarak kullanılmaktadır. Otel odalarında yaygın olarak, hasta odalarında, ofislerde ve bazı AVM'lerde kullanılmaktadır. Merkezi bir enerji merkezinde kazan ve soğutma grubu sayesinde ısıtılan veya soğutulan su bataryalara gönderilerek mahalin ısıtılması ve soğutulması sağlanır. Genellikle %100 iç hava ile çalışırlar. Asma tavanda kullanılan tiplerin dışında döşeme tipi olarak da kullanılmaktadır. Bataryanın ihtiyacı olan sıcak ve soğuk su merkezi bir yerdeki kazan veya soğutma grubunda üretilir.

Klima Santrali: En gelişmiş haliyle emiş ve üfleme fanı, soğutucu ve ısıtıcı bataryaları, nemlendirme üniteleri kademeli filtrasyon hücreleri ve hava ayar damperleri ile donatılmış yüksek kapasitelere çıkabilme özelliği olan bir cihazdır. Havayı soğutmak veya ısıtmak için bataryaların ihtiyacı olan sıcak ve soğuk su merkezi bir yerdeki kazan ve soğutma sistemi yardımı ile temin edilir. Karışım havalı veya %100 dış hava ile çalışma olanağı vardır.

Split Klima: Bir iç bir de dış üniteden oluşmaktadır. FCU da olduğu gibi bir fan, kaba filtre ve soğutucu bataryadan oluşmaktadır. Duvar tipi ve ayaklı salon tipi modelleri vardır. İç ve dış üniteye su yerine soğutucu akışkan kullanılmaktadır. Bazı modelleri kışın havayı ısıtmak için de kullanılmaktadır. Bunlar ısı pompalı split klima olarak adlandırılmaktadır. Konutlarda, küçük marketlerde, dükkânlarda, kasaplarda vb. yerlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

VRF, VRV: Değişken soğutucu akışkan debili sistem olarak adlandırılır. Çalışma sistemi split klimaya benzer ancak bir dış üniteye birden fazla iç ünite gönderilir. Büyük marketlerde yaygın olarak kullanılmakla birlikte bazı otel ve AVM'lerde de kullanılmaktadır.

VAV: Değişken hava debili cihaz olarak adlandırılır. Merkezi bir klima santralinde şartlandırılan hava farklı bölgelere gönderildiğinde, her bir bağımsız bölümde, bölümün sıcaklık kontrolünü klima santralinden gelen hava debisini ayarlayarak kontrol eden terminal ünitelerdir. Yüzde yüz dış hava ile çalışma olanağı vardır. Büyük ofislerde, yoğun bakım ve ameliyathanelerde, bazı AVM'lerde kullanılmaktadır.

İKLİMLENDİRME TEKNİK KURULU



ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri İş Adamları Derneği)

ISKAV (Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı)

İSKİD (İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği)

MMOB (Makina Mühendisleri Odası)

MTMD (Mekanik Tesisat Mütahhitleri Derneği)

MÜKAD (Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği)

TRFMA (Tesis Yönetim Derneği)

TTMD (Türk Tesisat Mühendisleri Derneği)

UTTMD (Uluslararası Tesis Teknik Müdürleri Derneği)

UZMAN HEKİMLER: Prof. Dr. Ali Osman Karababa, Prof. Dr. Aşkın Zeytinoğlu, Prof. Dr. Candan Çiçek, Prof. Dr. Dilek Yeşim Metin, Doç. Dr. Ebru Ortaç Ersoy, Prof. Dr. Feride Aksu Tanık