

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**TURGUT ÖZAL TIP MERKEZİ ÇALIŞANLARINDA  
HASTA BİNA SENDROMU GÖRÜLME SIKLIĞI VE  
ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. MÜGE OTLU  
GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
DOÇ. DR. SÜLEYMAN SAVAŞ HACIEVLIYAGİL**

**MALATYA-2012**

# İÇİNDEKİLER

<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>I</b>
<b>TABLO DİZİNİ .....</b>	<b>III</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ.....</b>	<b>IV</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>V</b>
<b>KISALTMALAR.....</b>	<b>VI</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. Kapalı Ortam Havasını Etkileyen Fiziksel Faktörler.....	4
2.1.1. Kapalı Ortam Hava Koşulları.....	4
2.2. Kapalı Ortam Hava Kirleticileri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	7
2.2.1. Biyoaerosoller .....	7
2.2.2. Yanma sonucu oluşanlar.....	9
2.2.3. Partikül maddeler .....	11
2.2.4. Formaldehit ve uçucu organik bileşikler .....	13
2.2.5. Asbest.....	15
2.2.6. Tütün dumanı .....	18
2.2.7. Radon .....	20
2.3. Hasta Bina Sendromu Teriminin Ortaya Çıkışı ve Tanımlama.....	21
2.3.1. Hasta Bina Sendromu nedeni olarak ortaya çıkabilen bazı sendromlar ve çıkış şekli.....	23
2.3.2 Hasta Bina Nedir?.....	23
2.3.3. Hasta Bina Sendromu .....	25
2.3.4. Hasta Bina Sendromu Etkenleri.....	26
2.3.5. Kapalı Ortam Atmosferinde Bulunan Enfeksiyon Nedeni Mikroorganizmalar.....	30
2.3.5.1. Hasta Bina Sendromu Olarak Tüberküloz Hastalığı.....	30
2.3.5.2. Hasta Bina Sendromu Olarak Lejyonerler Hastalığı .....	40
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>41</b>
3.1. Araştırmanın Yeri.....	41
3.2. Araştırmanın Evreni .....	42
3.3. Araştırmanın Türü.....	42

3. 4. Araştırmada Kullanılan Araç ve Gereçler .....	42
3.4.1. Anket.....	42
3.4.2. Ölçüm Araçları .....	42
3.5. Tanımlar ve Kriterler .....	43
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>45</b>
<b>5. TARTIşMA.....</b>	<b>61</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>68</b>
<b>7. ÖZET.....</b>	<b>71</b>
<b>8. ABSTRACT.....</b>	<b>73</b>
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>75</b>
<b>10. EKLER .....</b>	<b>82</b>

## TABLO DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> İnsan Dokularında Bulunduğu Gösterilmiş Olan Mineral Silikatlar...	17
<b>Tablo 2.</b> Bina ile ilişkili tıbbi sendromlar.....	29
<b>Tablo 4.1.</b> Katılımcıların demografik özellikleri.....	46
<b>Tablo 4.2.</b> Ankete katılan hastane çalışanlarının görevlerine göre dağılımı...	46
<b>Tablo 4.3.</b> Katılımcıların çalışma sürelerine göre dağılımı.....	47
<b>Tablo 4.4.</b> Katılımcıların tüm kapalı ortamlardaki çalışma sürelerine göre Dağılımı.....	47
<b>Tablo 4.5.</b> Katılımcıların TÖTM binasındaki çalışma sürelerine göre dağılımı	.47
<b>Tablo 4.6.</b> Katılımcıların kapalı ortamda çalışma saatlerine göre dağılımı....	48
<b>Tablo 4.7.</b> Çalışanların son 3 ay içinde hastanede çalışmaları esnasında her hafta rahatsız oldukları semptomları.....	49
<b>Tablo 4.8.</b> İş Ortamına Ait Kişisel Değerlendirme.....	50
<b>Tablo 4.9.</b> Bina İçinde Yapılan Ölçümler .....	51
<b>Tablo 4.10.</b> Bina İçi Ölçüm Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı.....	53
<b>Tablo 4.11.</b> Çalışanlarda HBS Bulunma Durumu .....	53
<b>Tablo 4.12.</b> Çalışanların Cinsiyetine Göre HBS Bulunma Durumu.....	54
<b>Tablo 4.13.</b> Çalışanlarda, Medeni Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	54
<b>Tablo 4.14.</b> Çalışanlarda, Öğrenim Duruma Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	55
<b>Tablo 4.15.</b> Çalışanların Görevlerine Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı..	55
<b>Tablo 4.16.</b> Çalışanlarda Sigara İçme Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	56
<b>Tablo 4.17.</b> Çalışanlarda Stres Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	56
<b>Tablo 4.18.</b> Çalışanlarda Bilgisayar Kullanma Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	57
<b>Tablo 4.19.</b> Çalışanlarda Gürültü Değerlendirmesine Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	57
<b>Tablo 4.20.</b> Çalışanlarda Kronik Hastalık Varlığına Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	58

<b>Tablo 4.21.</b> Çalışanlarda Sürekli İlaç Kullanmaya Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	58
<b>Tablo 4.22.</b> Çalışanların Yaş Dağılımına Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	58
<b>Tablo 4.23.</b> Çalışanların TÖTM binasındaki toplam çalışma sürelerine göre HBS bulunma durumu dağılımı.....	59
<b>Tablo 4.24.</b> Çalışanların Kapalı Ortamda Çalışma Sürelerine göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı.....	59
<b>Tablo 4.25.</b> HBS’u Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi.....	60

## ŞEKİL DİZİNİ

<b>2.3.1.</b> Hasta Bina Sendromu nedeni olarak ortaya çıkabilen bazı sendromlar ve çıkış şekli.....	23
--	----

## ÖNSÖZ

Tıpta uzmanlık eğitimim ve özellikle tez çalışmam süresince verdiği destek, gösterdiği yakın ilgi ve katkılarından dolayı tez danışmanım Doç. Dr. Süleyman Savaş Hacıevliyagil'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bizlere büyük emekleri geçen, değerli bilgileriyle bizleri aydınlatan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Zeynep Ayfer Aytemur, Yrd. Doç. Dr. Gazi Gülbaş, Yrd. Doç. Dr. Hilal Ermiş ve çalışma hayatına İstanbul'da devam eden Prof. Dr. Hakan Günen'e;

İstatistik aşamasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Cemil Çolak'a

Çok sevdiğim asistan arkadaşlarım Tuncay Yumrutepe, Erdal İn, Kadir Yıldız, Sinan Türkkın, Ayşegül Altıntop, Deniz Tavlı, Nurcan Kırıcı Berber ve Ömer Kaya'ya;

Tez dönemi dahil her koşulda dostluğunu hissettiğim canım arkadaşım halk sağlığı uzmanı Dr. Elvan Türkol'a;

Birlikte çalışmaktan çok mutlu olduğum, her daim yakınlıklarını hissettiğim solunum fonksiyon testi ve bronkoskopi ünitesi çalışanları; Türkan, Mehmet, Yeter ve Fergül'e; Göğüs Hastalıkları Servis hemşireleri ve personeline;

Tezim için gösterdiği yardım ve ilgisi için Bina Sistem Yönetimi uzmanı Abdullah Bey'e;

Rotasyonlarım sırasında bilgilerini paylaşan, eğitimime katkıda bulunan ismini yazamadığım hocalarım ve asistan arkadaşlarıma;

Her zaman yanımda olan, en büyük destekçilerim canım annem ve babama; canım kuzenim Gökçen Özkan ve biricik kardeşim Ali Rıza Otlı'ya ve ismini yazamadığım herkese teşekkür ederim.

Dr. Müge OTLU

## KISALTMALAR

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ATS</b>	: American Thoracic Society
<b>ERS</b>	: European Respiratory Society
<b>EPA</b>	: Environmental Protection Agency (Çevre Koruma Ajansı)
<b>DSÖ</b>	: Dünya Sağlık Örgütü
<b>UV</b>	: Ultraviyole
<b>ÇTD</b>	: Çevresel tütün dumanı
<b>HEPA</b>	: Yüksek etkili partikül hava filtresi
<b>SHD</b>	: Saatlik hava değişimi
<b>NIOSH</b>	: National Institute Of Occupational Safety and Health (Amerikan Ulusal İş Güvenliği ve Sağlık Enstitüsü)
<b>ASHRAE</b>	: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu)
<b>CO</b>	: Karbonmonoksit
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>HBS</b>	: Hasta Bina Sendromu
<b>NAAQS</b>	: National Ambient Air Quality Standarts (Ulusal Çevre Hava Kalitesi Standartları)
<b>PM:</b>	Partiküler madde
<b>IARC</b>	: Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Çevre; insan organizmasının dışında bulunan her şeydir. Çevre doğal ya da yapay çevre veya fizik, biyolojik ya da sosyal çevre olarak ayrılabilir. Fiziksel ve kimyasal faktörler, abiyotik faktörler, diğer organizmalar ise biyotik faktörler olarak tanımlanmaktadır. Çevrede sağlığı doğrudan ya da dolaylı yoldan etkileyebilecek önemli etkenler bulunmaktadır. Bu etkenler insan sağlığı üzerinde değişik şekillerde etki yapabilmektedir. Her yıl yüz milyonlarca kişi, dış ortam ya da kapalı ortam hava kirliliği nedeni ile solunum sistemi hastalıklarına ya da diğer hastalıklara yakalanmaktadır (1).

Çevresel kirlenici etmenlerin insan vücudu ve organlar üzerindeki etkisinin bilinmesi, klinisyenin çevre kirlenmesiyle ilgili sağlık sorunlarının belirlenmesine yönelik katkılarını artıracaktır. Gelişmekte olan ülkelerde birçok hekim, klasik çevre sağlığı konularını ikinci derecede ele almaktadır. Oysa çevresel etkilenim, nonspesifik yakınmalarla gelen birçok kişinin sağlık sorununun temelini oluşturmaktadır (2).

Barınmak insanların en temel haklarından biridir. İnsanların en uzun süreli bulunduğu çevre, kapalı ortamlardır (3). Ancak kapalı ortam havası her zaman çok da güvenli değildir. Kapalı ortam havasının sağlığı etkilediği Hipokrat zamanından beri bilinmektedir (4). Environmental Protection Agency (EPA, Çevresel Koruma Ajansı)



tarafından yapılan çalışmalarda insanların kapalı alanlarda açık alanlara oranla 2-5 kat daha fazla zararlı bileşiklere maruz kaldığı gösterilmiştir (5).

Soğuk ülkelerdeki binalarda merkezi ısıtma sistemi ve sıcak ülkelerde soğutma sistemlerinin sık kullanıma girmesi nedeni ile bina içi hava değişimi ve temiz havanın bina içine girişi kısıtlı hale gelmiştir. Bu nedenle bina içi hava kirliliğinin önemi artmıştır. Bina içi pek çok hava kirlenici madde olmasının yanında bina dışı hava kirliliği de bina içi ortamı belirgin şekilde etkilemektedir (6).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda binalara bağlı olarak çeşitli semptomların ortaya çıktığı gösterilmektedir. Binalar ile ilişkili hastalıklardan biri de “Hasta Bina Sendromu”dur. “Hasta Bina” içerisinde yaşanan ya da çalışılan bir binanın sağlık zararlısı olarak tanımlanan ve solunan havanın kalitesini bozan veya düşüren herhangi bir kirlenici tarafından sarılması veya istila edilmesi sonucu ortaya çıkan olumsuz durumdur (7). Hasta Bina Sendromu (HBS) terimi yapılan çalışmalar sonucunda son yıllarda ortaya konmuş bir terimdir. HBS 1970’lerden itibaren artan bir sıklıkta bildirilmeye başlanmıştır (8,9). Belli bir binada yaşarken veya çalışırken ortaya çıkan ancak bu ortamdan uzaklaşınca kaybolan semptomlar, hasta bina sendromu ile ilgili semptomlar olarak adlandırılır.

Dünyada HBS ile ilgili çalışmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda kişilerdeki semptomların çalıştıkları ya da yaşadıkları binalar ile ilgili olarak oluşabildiği tespit edilmektedir. Türkiye’de kapalı ortam hava kirliliği ve etkileri ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen HBS ve sağlık etkilerini belirlemeye yönelik çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Günümüzün büyük çoğunluğunu geçirdiğimiz binaların sağlık etkilerini bilmek ve önlemlerimizi buna göre almak ve farkındalık yaratmak sağlık açısından çok önemlidir. Bu açıdan yaşadığımız ya da çalıştığımız binalarda HBS semptomlarına sahip kişilerin olup olmadığını ve bunların nedenlerini tespit etmek bir başlangıç noktası olacaktır.

Bu çalışmada; Turgut Özal Tıp Merkezi çalışanlarında hasta bina sendromu görülme sıklığı ve çevresel ve kişisel faktörlerle olan ilişkisi ile solunum sistemi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Kapalı ortam çevresi ile sağlığın bozulması arasında giderek artan bir ilişki olduğu ve en az sağlığın bozulması kadar da çalışma ortamında verimin dūřmesini etkilediği yapılan çalışmalarda gōsterilmiřtir (10).

Gūnūmūzde endūstrileřmiř ūlkelerde nūfusun %85'inden fazlası kentlerde yerleřmiřtir. Ūlkemizde 2011 yılı nūfusun %76.8'u kentlerde yařamaktadır. Kentte yařayan insanlar ise zamanlarının %90'nından fazlasını kapalı ortamlarda geçirmektir. Kapalı ortam havası konutlar, endūstriyel olmayan iřyerleri, resmi binalar (okul, hastane vb) içindeki hava olarak kabul edilmektedir (11,12). Kapalı ortamlar insanların temel sađlık gereksinimlerini karřılamalıdır; içinde yařayanları ařırı sođuktan, sıcağdan korumalı; yeterli gūneř iřiđini almalı ve iç ortam havası sūrekli temiz olmalıdır.

Uzun bir sūre kapalı ortam havası, dış ortam hava kirliliği ve uygun olmayan iklim koşulları nedeni ile dış ortamdanda daha gūvenilir olarak kabul edilmiştir. Ancak 1980'li yıllarda yapılan çalışmalarla kapalı ortam havasının yapı ve temizlik malzemeleri, boya maddeleri ve ısınma sonucu ortaya çıkan atıklar nedeni ile insan sağlığı ūzerine olumsuz etkileri fark edilmiştir. Őzellikle 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi sonrası enerji tasarrufu nedeni ile bina havalandırma ve klima sistemlerinin yarı kapasite ile çalıştırılması kapalı ortam havasına bağlı sağlık sorunlarının ortaya

çıkmasını kolaylaştırmıştır. 1990'lı yıllarda prefabrike konut yapımının ve sentetik yapı malzemesi kullanımının artması, bilgisayarların yaygınlaşması sorunu daha da karmaşık hale getirmiştir (14,15).

Konutlarda ve diğer kapalı yapılarda iç ortam havasında; insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen karbonmonoksit, kükürtdioksit, nitrojen oksitler, formaldehit, sigara dumanı, radon, asbest, kurşun, uçucu organik moleküller, çeşitli mikroorganizma ve alerjenler gibi biyolojik, fiziksel ve kimyasal zararlı etkenlerin görülmesi 'kapalı ortam hava kirliliği' olarak tanımlanır. İç ortam havasındaki bu kirleticilerin görülme oranı; yapının özelliklerine, yapımında kullanılan malzemeye, ısıtma sistemine, havalandırma durumuna, içinde yapılan işe (konut, işyeri, fabrika vb. olması), içinde yaşayan kişilerin davranış biçimlerine (sigara içme gibi) bağlıdır. Kapalı ortam hava kirliliği yapının iç koşullarına bağlı olabileceği gibi; dış koşulların etkisi ile de oluşabilir. Özellikle yanma sonucu oluşan kirleticiler ve radon dış ortamdan iç ortama girebilir (11,15–17). Yetersiz iç ortam kalitesinin artırdığı veya sebep olduğu hastalıklar; alerji ve astım semptomları, akciğer kanseri, KOAH, üst solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler mortalite ve morbidite, HBS semptomlarıdır.

## **2.1. Kapalı Ortam Havasını Etkileyen Fiziksel Faktörler**

### **2.1.1.Kapalı Ortam Hava Koşulları:**

Bina içi hava kalitesi insan sağlığı açısından büyük önem taşır. Bina içi hava kalitesine iyi diyebilmemiz için sıcaklığın 19-23°C arasında, göreceli nem oranının %40-60 olması ve hava akım hızının 0.1 m/sn olması gerekir. Kapalı ortam hava koşullarını etkileyen faktörler; sıcaklık, nem, hava akım hızı, aydınlatma, gürültüdür.

#### **a)Sıcaklık:**

İnsan vücudunun görevi hava durumuna bağlı olarak merkezi sinir sistemini ve iç organları sabit bir ısıda tutmaktır. İnsan vücudu devamlı bir sıcaklık dengesine sahiptir. Genellikle 36,5 °C olan vücut sıcaklığı, soğuk havalarda oksijenle besin maddeleri yakılarak; sıcak havalarda ise terleme fonksiyonu ile dengede tutulmaktadır. Ancak vücudun ısı dengesinin bu şekilde korunması sınırlı olmaktadır (18).

Ortamın normalin üstünde sıcak olması ile bıkkınlık, sinirlilik, dikkatsizlik, hataların yoğunlaşması, zihinsel çalışmalarda verim düşüklüğü, yetenek ve becerilerin azalması, iş kazalarının çoğalması, ağır bedensel işlerde verim düşüklüğü, vücutta su ve elektrolit dengesinin bozulması, kan dolaşımının zorlaşması ve yorgunluk gibi olumsuz özellikler ortaya çıkmaktadır (18).

Soğuk iş ortamına ait sorunlar, aşırı ısı ortamına göre daha kolay çözülmektedir. Ancak yine de çalışanların vücut ısısındaki düşüşler dikkate alınmalıdır. Çünkü soğuktan etkilenen el parmakları incelikli iş yapma yeteneklerini ve dokunma duyarlılıklarını kaybetmektedirler. Bu durum iş verimini düşürmekte ve iş kazaları riskini artırmaktadır (18).

#### **b)Nem:**

Nemlilik belirli hacimdeki sıcak havada bulunan özgül buhar nemini tanımlar. Havada bulunan gerçek su buharı değerine mutlak nem değeri denir. Rölatif nem ise herhangi bir durumdaki havadaki mutlak nem değerinin maksimal miktara göre oranını verir ve yüzde olarak belirtilen bir değerdir. Rölatif nem insanın terlemesi ve terin buharlaşması üzerindeki etkisi nedeni ile termal konfor açısından önem taşımaktadır. Çalışma ortamlarında rölatif nemin %40-70 arasında olması uygundur. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers) standartlarına göre çalışma ortamlarında rölatif nem %30-60 arasında önerilmektedir (19). Sonuç olarak yaz aylarında da kış aylarında da rölatif nem düzeyi ortalaması %50 olarak önerilmektedir. Çalışma ortamında nem düzeyinin %35'in altında olması gözlerde kuruma ve solunum sistemi ile ilgili problemlerin ortaya çıkmasına ve enfeksiyonlara eğilimin artmasına neden olmaktadır (1). Ayrıca düşük nem düzeyi nazal semptomların da daha fazla görülmesine yol açmaktadır. Düşük nem seviyesinde cilt semptomlarının daha arttığı da çalışmalarda tespit edilmiştir. %40-70 arası nem düzeyine, kişiler çok hassas değildir. Bu düzey nem, insanlar tarafından tolere edilebilir bir düzeydir. Yüksek nem düzeyi ise mantarlar gibi patojenik ve allerjenik organizmaların gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Ayrıca nem seviyesi yükseldikçe hissedilen sıcaklık ta da artış olmaktadır. Slovenya'da yapılan bir araştırmada çalışma ortamı nem düzeylerinin %25 ile %30 arasında olduğu tespit edilmiştir (20). İsveç'te

coğrafi farklılıkların HBS üzerine etkisinin de değerlendirildiği bir araştırmada daha soğuk ve nem düzeyi düşük olan bölgelerde cilt semptomlarının prevalansı daha yüksek bulunmuştur (10).

#### **c) Hava Akım Hızı:**

Ortam ısısı ve yayılan ısı düzeyleri normal sınırlar içerisinde iken ideal hava akımı 150 mm/sn civarında olmaktadır. Hava hareketi 510 mm/sn' nin üzerine çıktığında çalışma ortamı 'esintili' olarak, 100 mm/sn' nin altında hava değişimi olan yerler ise 'havasız' olarak kabul edilmektedir. Bina içi akım hızınının 0.3 m/sn' nin üzerinde olması hava ısısında 1°C' lik düşüşe neden olur.

Rahat bir hava akımını sağlamak kadar işyerlerindeki hava akımı kontrol etmek de güçtür. İşyerlerinde yeterli sayıda pencere bulunmaması, tavanın alçak ve kişi başına düşen devinim hacimlerinin dar olması gibi faktörler çalışanların rahatını önlemektedir. İşyerlerindeki teknik tasarımlar ve havalandırma sistemleriyle çalışanları rahatsız eden bu tür sıkıntılar önlenabilir.

#### **d) Aydınlatma:**

Görme işyerlerinde çok ihmal edilen bir duydur. Görme, aydınlatma sayesinde mümkün olmaktadır. Bir yüzeye düşen ışık miktarına aydınlatma denmektedir ve birimi lüxtür. Aydınlatma düzeyi de çalışma ortamının konforu açısından önemli bir faktördür (21). Ofislerde performansın artırılmasına yönelik çalışmalar incelendiğinde aydınlık düzeyinin konfor koşullarını etkileyen parametrelerden biri olduğu görülmüştür (22). Ayrıca yeterli aydınlatma görme keskinliği, maksimum görme hızı, göz yorgunluğu ve göz zorlanması, açısından çok önemlidir. İyi bir aydınlatma ile daha verimli çalışma, kazalardan korunma da sağlanmış olacaktır. Ayrıca işyerlerinde uygun aydınlatma ile çalışanlarda olumlu psikolojik etki de sağlanır. Yetersiz aydınlatma sonucunda gözlerde yorgunluk, kızarıklık, kuruma ve baş ağrısı gibi semptomlar ortaya çıkabilmektedir (21).

## e) Gürültü:

Gürültü insan üzerinde olumsuz etkiler doğurabilen bir çevresel faktördür. Fazla gürültülü ortamda bulunma; kişileri huzursuz eder, sözel iletişimi engeller, çalışma etkinliğini azaltır, uyku sorunlarına neden olur, davranış bozukluklarına neden olabilir, işitme duyusu ve yollarında zararlara yol açar (1), karakter değişikliklerine neden olabilir (23).

Binaların yola uzaklığı ve yola göre yüksekliği gürültüden etkilenmesini değiştirebilecektir. Binaların duvar özellikleri, çift cam gibi teknik özellikler gürültüyü en az 30 dB azaltmaktadır. Gürültünün fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve iş yapabilme yeteneğindeki olumsuz etkilerini önleyecek koruyucu uygulamalara ağırlık verilmelidir (1).

## 2.2. Kapalı Ortam Hava Kirleticileri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Kapalı ortam hava kirleticiler değişik sınıflamalar yapılmışsa da; genelde altı ana başlık altında incelenir (11,15,24).

### 2.2.1. Biyoaerosoller:

Biyoaerosoller; bakteriler, mantarlar, mantar sporları, virüsler ile polen ve bunların parçacıklarını içeren biyolojik kökenli hava kaynaklı tüm organik tozların genel adıdır. Bu biyolojik canlılara ve onların endotoksin, mikotoksin ve uçucu organik bileşikler gibi mikrobiyal metabolitlerine maruz kalınması durumunda olumsuz sağlık koşulları oluşabilmektedir (6). Bu tip kirleticilerin bulunduğu evlerde astım krizlerinin sıklaşması ve kronik solunum yolu hastalıkları arasında ilişki bulunduğu yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir (7).

Biyoaerosollerin kaynakları, organik maddelerin mikrobiyal parçalanması, insan aktiviteleri veya biyoaerosollerin atmosferik taşınımıdır. Mikroorganizmalar iç ortama ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemlerinden, kapılardan, pencerelerden, duvar açıklıklarından, su tesisat borularından gelebildiği gibi, insanlar tarafından, özellikle de ayakkabı veya kıyafetleri ile de iç ortama taşınabilmektedir. Mikroorganizmaların iç

ortamda büyümesini ise; iç ortamın nem oranı, sıcaklık ve besin (kir, odun, kağıt, boya vb.) varlığı ile oksijen ve ışık miktarı belirlemektedir. İç ortamda en yaygın bulunan mikroorganizmalar, mantar ve bakterilerdir. Mantarların ürettikleri sporlar havaya karışabilmektedir; bazı mantarlar ise zehirli maddeler olan mikotoksin veya uçucu organik bileşikler de üretebilmektedir. İç ortamlarda hastalık yapabilen en yaygın mantar türleri *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, ve *Altemaria sp.*'dir. Benzer olarak, bazı bakteriler de zehirli maddeler olan endotoksinler ve uçucu organik bileşikleri üretebilmektedir (25).

Mantarlar; üç patogenetik mekanizma alerji, enfeksiyon ve zehirlenme yoluyla insanlarda hastalıklardan sorumludur. Mantar enfeksiyonu, özellikle immün yetmezliği olan hastalar için bir risk faktörü olduğu gibi aynı zamanda bağışık hastalarda da görülür. Mantar alerjisi bronşiyal astım, hipersensitivite pnömonisi, allerjik bronkopulmoner aspergillozis, veya allerjik fungal sinüzit olarak kendini göstermektedir. Mikotoksikoz neredeyse sadece küf-kontamine gıdaların tüketilmesi sonucudur. Her iki durumda da etyolojik küf için spesifite vardır. İnhalasyon yolu ile nonspesifik toksisite yoluyla insanlarda hastalığa neden kapalı havadaki küf sporları ile ilgili tartışmalar vardır. Pulmoner mikotoksikozis nadir görülen, mikotoksinler, endotoksin ve diğer toksik kimyasalların kontamine çayır ve yoncadan fazla miktarlarda inhalasyonu yoluyla meydana gelen çiftçilerin meslek hastalığıdır. Kapalı havadaki mikotoksinlere atfedilen diğer koşullar kanıtlanmamıştır. Bunlar, yorgunluk, baş ağrısı, dispne, gastrointestinal rahatsızlık, kas ve iskelet şikayetleri vb patolojik objektif bulguları olmayan subjektif şikayetler ve infantil pulmoner hemosiderozis, burun kanaması, "toksik ensefalopati", immün bozuklukları içerir. İnhalasyon yolu ile küflerden non-spesifik irritasyon da halen tartışmalı bir konudur (26).

Güney Kore'de Lee ve arkadaşlarının 40 apartmanda yaptığı bir çalışmada iç ortam havasında bulunan bakteri ve mantar konsantrasyonlarının mevsim değişikliklerinden etkilendiği ve yaz aylarında konsantrasyonun yükseldiği; ayrıca mutfakta konutun diğer bölümlerine göre daha yüksek bakteri ve mantar konsantrasyonu olduğu gösterilmiştir (27). Baltimore kent merkezinde yaşayan; 6-12 yaş grubu, hekim tarafından tanı almış ve son üç ay içinde astım semptomları görülmüş veya tıbbi tedavi gören 100 astımlı çocuğun evlerinde Breysse ve arkadaşlarının çalışmasında; evlerdeki allerjen madde konsantrasyonlarının yüksek olduğu

gösterilmiştir (28). Almanya'nın doğusunda üç ayrı bölgede 1992 ve 1993 yıllarında 5–14 yaş grubu 2200 çocukla yapılan çalışmada atopik egzama tanısı alan 56 (%2.6) çocuk için evlerinde evcil hayvan beslemenin bir risk faktörü olduğu belirlenmiştir (29). Farklı çalışmalarda, okullar ve konutlarda yetersiz havalandırma ve temizleme, yüksek uçucu organik bileşik ve alerjen/küf düzeyi nedeniyle daha fazla bina içi problemlere rastlandığı gösterilmiştir. Çevresel sigara maruziyetinden kaçınmak, binada küf/ mantar oluşumunun engellenmesi, alerjenlerden uzak durmak, havalandırma ve temizliğin yeterli olması, bina içindekilerin eğitimi ve konu ile ilgili bilgilendirilmesi gibi önlemler sağlık için önemlidir.

### **2.2.2. Yanma sonucu oluşanlar:**

Fosil yakıtların yakılması sonucu oluşan karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO<sub>2</sub>), kükürtdioksit, nitrojen oksitler, partikül maddeler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar bu gruptaki kirleticilerdir. İç ortam kaynaklı olabileceği gibi dış ortam kaynaklı da olabilir. Özellikle bacasız kerozen sobaların ve gaz ısıtıcıların kullanıldığı konutlarda iç ortam havasında karbonmonoksit, karbondioksit ve nitrojen oksit konsantrasyonları daha yüksektir (11–15).

#### **Karbondioksit:**

Yanma ve solunum sonucu ortam havasına karışır. Özellikle kerozen sobaların kullanımının artmasından sonra ciddi sağlık sorunlarına neden olmaya başlamıştır. Asfiksiye neden olur. Dış ortamda bulunan CO<sub>2</sub> miktarı 300-400 ppm arasındadır. Çağdaş, uluslararası iş yerlerinde izin verilen en fazla CO<sub>2</sub> miktarı 5000 ppm'dir. Ancak günümüzde genellikle iç ortamlarda 1000 ppm düzeyine geldiğinde o ortamda yaşayanlarda yakınmaların başladığı bildirilmektedir. Baş ağrısı, iştahsızlık, göz, burun ve boğaz irritasyonu, üst solunum yolu irritasyon belirtileri ortaya çıkmaktadır (25).

#### **Karbonmonoksit:**

Yetersiz yanma sonucu oluşan renksiz, kokusuz ve öldürücü bir gazdır. Kapalı ortam havasına karışması o ortamda bulunanların ölümüne neden olur. Kanda hemoglobinle birleşerek karboksihemoglobini oluşturur ve oksijen taşınmasını engeller.



Ülkemizde kapalı ortamlarda mangal yakma alışkanlığı ve baca temizliğine önem verilmemesi nedeni ile ölümlere neden olmaktadır. CO seviyelerine daha fazla duyarlılık özellikle stres yoğunluğu daha fazla olanlarda, egzersiz ve medikal durumları uygun olanlarda daha fazla görülür. Yan etki oranı, kardiyovasküler hastalığı olanlarda, hamile kadınlarda, çocuklarda, kronik akciğer hastalığı olanlarda, kan hemoglobinin değeri düşük olanlarda daha yüksektir (30).

### **Kükürt dioksit:**

Özellikle fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkar. Zehirli bir gazdır; üst ve alt solunum yolu yakınmalarına yol açar. Yetişkin ve çocuklarda astıma; çocuklarda akciğer enfeksiyonlarına yatkınlığa neden olabilir.

### **Nitrojen oksitler:**

Nitrojenmonooksit ve nitrojendioksit ( $\text{NO}_2$ ) gibi yanma sonucu oluşan gazları kapsamaktadır.  $\text{NO}_2$  kırmızı renkli ve konsantrasyonu belirli seviyenin üzerine (birkaç  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) çıktığında keskin kokusu hissedilen bir gazdır. Solunum epitelinin yüzeyindeki organik bileşiklerle etkileşir ve dolaşıma nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) olarak girer. Hayvanlarda akut temas genelde bir etki oluşturmaz. Subkronik ve kronik düşük düzeyde maruziyet (haftalar-aylar) ile akciğer metabolizma, yapı ve fonksiyonunda değişiklikler, inflamasyon ve solunum yolu enfeksiyonlarına yatkınlık görülmüştür.

Memeli türleri arasındaki farklılıklar nedeniyle hayvan deneyleri sonuçlarını insanlara uyarlamak zordur, bu nedenle  $\text{NO}_2$  için inhale edilen doza göre spesifik bir etkiden bahsetmek mümkün değildir. Kontrollü maruziyet çalışmaları insanlar için DSÖ rehberinde önerilen 1 saatlik  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  değerine temel oluşturmuştur. Bu çalışmalarda düşük düzeyde temasın astımlı hastalarda astımı olmayanlara göre daha fazla etki oluşturduğu saptanmıştır. Astımlılarda 1 saat veya daha uzun sürede  $380-560 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dozda  $\text{NO}_2$  teması ile bronkokonstrüksiyon, allerjene duyarlılıkta artış, havayolu inflamasyonunda artışı düşündüren bulgular ve akciğer savunma mekanizmasında bozulma gözlenmiştir. Sağlıklı yetişkinlerde ancak  $1880 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1 ppm) konsantrasyonda  $\text{NO}_2$  temasının solunum fonksiyonlarında değişikliğe yol açabildiği

belirtilmektedir. Mukoz membranlarda irritasyon, kronik akciğer hastalığı, astım ve 150 ppm' in üzerindeki konsantrasyonlarında ölüme neden olur.

Özellikle NO<sub>2</sub> çocuklarda astıma neden olabilir. Baltimore kent merkezinde yaşayan 100 astımlı çocuğun evlerinde yapılan çalışmada; özellikle ısınma amaçlı olarak kerozen soba kullanılan evlerle, sigara içilen evlerde NO<sub>2</sub> konsantrasyonu yüksek bulunmuştur (28). Almanya'nın üç farklı bölgesinde yapılan çalışmada, atopik egzama tanısı alan çocukların evlerinde ısınma sistemine bağlı olarak iç ortam havasında NO<sub>2</sub> konsantrasyonunun yüksek olduğu belirlenmiştir (29). Hong Kong'da üç buz pateni salonunda yapılan bir çalışma, salon havasında buz pistini korumak için kullanılan propan gazının etkisi ile salonların havasında CO, NO, NO<sub>2</sub> ve uçucu organik bileşiklerin konsantrasyonlarının yüksek olduğu, partikül madde ve kükürtdioksit konsantrasyonlarının ise normal olduğu belirlenmiştir (31).

### 2.2.3. Partikül maddeler:

Havada asılı halde bulunan katı ve sıvı haldeki parçacıklara genel olarak "partiküler madde" (PM) adı verilmektedir. Bu partiküllerin sayısı, çapı, şekli, yüzey alanı, kimyasal bileşimi, suda eriyebilme özelliği, redoks aktiviteleri ve kaynakları farklılıklar göstermektedir. PM genel olarak parçacık çapına göre sınıflandırılmaktadırlar. Aerodinamik çaplarına göre en sık tanımlanan partikül alt grupları şunlardır:

- TSP: Toplam asılı partikül (total suspended particle: TSP), bunlar çapları 30 mikrona kadar olanlar dahil tüm asılı partikülleri tanım kapsamına almaktadır.
- PM<sub>10</sub>: Çapı  $\leq 10$   $\mu\text{m}$  olan partiküllerdir.
- Kaba partiküller: Çapları 2,5-10  $\mu\text{m}$  olan kaba partiküllerdir.
- PM<sub>2,5</sub> : Çapları  $\leq 2,5$   $\mu\text{m}$  olan "ince partikülleri" kapsamına alır.
- Ultra ince ya da ultrafine (UF) partiküller ya da PM<sub>0,1</sub>: Çapları  $\leq 0,1$   $\mu\text{m}$  olan (tipik olarak 1-100 nm arası) olan partiküllerdir.
- Nanopartiküller de aslında ultrafin partiküllerle aynı büyüklükteki (1-100 nm) parçacıkları içermekle birlikte çevre havasında bulunan partiküllerden ziyade teknolojik olarak üretilen materyalleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir.

PM kirliliğinin düzeyini belirlemek için genellikle kitle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ya da sayı ( $\text{n}/\text{cm}^3$ ) kullanılmaktadır. İkincisi yani sayı özellikle çevre havasındaki en küçük ve kitlesi en az olan PM fraksiyonunu tanımlamada önemlidir. Çünkü kitlesi çok küçük olabilmekle beraber partikül sayısı birkaç yüzler ya da binlerle ifade edilebilir. PM'lerin tipik özelliklerinin toksisiteleri konusunda kitlelerine göre daha fazla bilgi verdikleri düşünülmektedir. Örneğin; bazı çalışmalarda PM'lerin redoks aktiviteleri ölçülmektedir, bu özellik PM'lerin oksidatif stresi indüktleyebilme potansiyellerini daha iyi tahmin etmeyi sağlayabilmektedir. Oksidatif stres hava kirliliğinin çeşitli sağlık sorunlarına neden olan potansiyel mekanizmalardan birisidir.

Yukarıda tanımlanan kategoriler aynı zamanda partiküllerin oluşum mekanizmalarını ve kaynaklarını yansıtmaktadır. Her ne kadar kategoriler arasında örtüşmeler olsa da aslında şu kuralları göz önüne almak gerekir; kaba partiküller genellikle toz, toprak ve yer kabuğuna ait diğer materyallerin trafiğe açık yollardan, tarım, madencilik aktiviteleri, fırtınalar ya da volkanik aktiviteler sırasında havaya karışarak asılı hale gelirler. Kaba partiküllerin içerisinde aynı zamanda deniz tuzu, polenler, küfler, sporlar ve diğer biyolojik materyaller bulunmaktadır. İnce partiküller ise temel olarak yanma süreci sonrası örneğin; araçların benzin ya da dizel yakıtlarından, orman yangınlarından, kömürle çalışan enerji santrallerinden ve başta dökümhaneler çimento fabrikalarından, kağıt imalathanelerinden, çelik imalathanelerinden çıkan emisyonlarla çevre havasına karışırlar. İnce partiküllerin yapısında ayrıca dönüşüm ürünleri -örneğin; temel olarak sülfür ve NOx emisyonlarından ya da ikincil olarak uçucu organik bileşiklerin emisyonlarından kaynaklanan organik aerosollerden oluşmuş sülfat ve nitrat partiküller de bulunmaktadır.

Ultra ince (Ultra fine: UF) partiküller tipik olarak örneğin; taşıt motorlarındaki yanma ya da atmosferdeki fotokimyasal reaksiyonlar sonucu gelişen taze emisyonlardır. Primer UF partiküllerin ömürleri oldukça kısadır (dakikalar ila saatler arası). Koagülasyon ya da kondansasyon aracılığıyla hızla büyüyerek PM<sub>2,5</sub> düzeyindeki daha büyük partikül çapına ulaşırlar. Ana trafik arterlerinde UF partiküllerin varlığı taze egzoz dumanı maruziyetinin bir belirteci olarak kabul edilmektedir. Çeşitli toksikolojik araştırmalar ve insanlardaki veriler ince partiküllerin insan sağlığı üzerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. Toksisiteleri sülfatlar, nitratlar, asidler ve metallere

bağlı olabilir. PM üzerine absorbe edilmiş çeşitli kimyasalların etkileri tüm farklı partikül büyüklüğünde görülebilir ve önem taşır. Büyük partiküllerin aksine PM<sub>2,5</sub> tipik olarak küçük hava yollarına ve alveollere ulaşabilir. İnce parçacıklar aynı zamanda havada daha uzun süre asılı kalır ve böylece çok daha uzaklara taşınabilir ve iç ortam havasına geçebilir.

Yeni araştırmalar aynı zamanda UF partiküllerin kaba partiküllere oranla akciğerden kana ve vücudun diğer bölgelerine daha kolay geçebileceğini ve özellikle kardiyovasküler olaylara yol açabileceklerini öne sürmektedir. Kaba partiküllerin kaynakları ve rolleri daha az araştırılmış olmakla birlikte yeni araştırmalar bu büyüklükteki partiküllerin de sağlık üzerine olumsuz etkileri olabileceğini göstermektedir (32). Astımı olanlarda astım krizini tetikler, burun ve üst yolu irritasyonlarına neden olabilir. Baltimore kent merkezinde yaşayan 100 astımlı çocuğun evlerinde yapılan çalışma da; evlerdeki partikül madde konsantrasyonlarının çok yüksek olduğunu göstermiştir (28). 2001 yılında Prag'da bir üniversitenin dersliklerinde yapılan çalışmada, çalışma saatleri boyunca havalandırma sistemine rağmen partikül madde konsantrasyonu özellikle dış ortam hava kirliliğinin de arttığı dönemlerde dış ortam konsantrasyonlarından da yüksek bulunmuştur (33).

#### **2.2.4. Formaldehit ve uçucu organik bileşikler:**

Formaldehit birçok bina yapı malzemesinin, mobilyaların ve bazı temizlik maddelerinin yapısında bulunur. Formaldehitin diğer bir kaynağı da sigara dumanıdır. Düşük konsantrasyonlarda göz yaşarması, üst solunum yolu irritasyonu; yüksek konsantrasyonlarda ise alt solunum sistemi irritasyonu ve pulmoner ödem yapar. Astımlılarda astım krizini tetikleyebilir. Diğer bir etkisi de merkezi sinir sistemi üzerinedir. Kısa süreli bellek kayıpları ve anksiyeteye neden olabilir. Sağlık üzerine olumsuz etkileri 0,1 ppm – 1,1 ppm düzeylerinde ortaya çıkan formaldehit olası mesleki kanser nedenleri arasında sayılmaktadır. Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) formaldehiti grup 2A olarak kanserojen olarak sınıflamıştır (11,14,34).

Uçucu organik bileşiklerin kaynağı ise sigara dumanı, ahşap yapı malzemesi, kişisel bakım ürünleri, temizlik maddeleri ve boyadır. İnsan sağlığı üzerine etkileri

formaldehit'in etkilerine benzerdir; bitkinlik, bellek kaybı ve anksiyeteye neden olabilir (11–15).

Kanada'da 96 evde Gilbert ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışma yeni ahşap mobilyalarla döşenmiş ve sigara içilen konutlarda formaldehit konsantrasyonunun yükseldiğini; doğru yapılan havalandırma ile bu seviyelerin düştüğünü göstermiştir. Aynı çalışma ısınma için gaz ve fuel-oil kullanılan konutlarda nitrojen dioksit konsantrasyonunun yüksek olduğu; dış ortam havasında da nitrojen dioksit konsantrasyonunun yüksek olması nedeni ile; iç ortam havasındaki nitrojen dioksit konsantrasyonunu düşürmenin ancak özel filtreli havalandırma sistemleri ile mümkün olduğunu göstermiştir (35). Evcı ve arkadaşlarınca Ankara kent merkezinde bulunan 46 adet kahvehanede yapılan bir araştırma ise kahvehanelerin %91.3'ünde formaldehit düzeyleri yüksek bulunmuştur. Aynı çalışma; kahvehanelerin ısınma tipi ile formaldehit düzeyi arasında bir ilişki olduğunu; sıvı yakıt kullanan kahvehanelerde formaldehit düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir (36). Kanada'nın Prens Edward adasında Gilbert ve arkadaşlarınca 59 konutta yapılan diğer bir araştırmada formaldehit, asetilaldehit ve akrolein seviyeleri sınır değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Formaldehit; 1970 den sonra yapılmış binalarda daha eski binalara göre yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada yeni mobilya, halı kullanılması ve yeni boya yapılması ile formaldehit konsantrasyonu arasında ilişki bulunamamıştır. Asetilaldehit ve akrolein ise beklenildiği gibi sigara içilen evlerde ve 1970 sonrası yapılmış konutlarda yüksek bulunmuştur. Bu çalışma konut yapımında kullanılan yeni yapı malzemelerinin risk oluşturduğunu göstermiştir (37). Clarisse ve arkadaşlarınca Paris'te yatak odası, oturma odası ve mutfaktan bölümleri bulunan 61 konutta yapılan bir diğer çalışmada aldehit konsantrasyonları değerlendirilmiştir. Formaldehit, asetilaldehit, pentanal ve heksanal konsantrasyonları bu çalışmada kapalı ortamlarda propionaldehit ve benzaldehite göre daha yüksek bulunmuştur. Aldehit konsantrasyonlarını yeni yapılmış yer ve duvar kaplamalarının, sigara içilmesinin, karbondioksit konsantrasyonunun ve ısının yükselmesinin olumsuz etkilediği bu çalışmada gösterilmiştir (34). Japonya'nın Nagoya kentinde 37, İsveç'in Uppsala kentinde 27 konutta Sakai ve Norback ile arkadaşlarınca yapılan diğer bir çalışmada dış ve iç ortam havasında formaldehit, nitrojen dioksit ve uçucu organik bileşikler değerlendirilmiştir. Bu çalışmada Nagoya kentinin dış ortam havasında ve bu kentte çalışmanın yürütüldüğü konutların iç ortam

havasında formaldehit, nitrojen dioksit ve uçucu organik bileşik konsantrasyonları Uppsala'dan yüksek çıkmıştır. Çalışmanın diğer bir sonucu ise her iki kentte de kapalı ortam havasının dış ortam havasından daha kirli olmasıdır. Her iki kentte de formaldehit ve uçucu organik bileşikler on yıldan daha yeni olan ve sigara içilen evlerde daha yüksek bulunmuştur. Nagoya ve Uppsala'da nitrojen dioksit konsantrasyonlarının ise ısınma sistemlerinden etkilendiği gözlemlenmiştir (38). Bu çalışmalarda kapalı ortam havasındaki yüksek formaldehit ve uçucu organik bileşik konsantrasyonlarının o ortamda yaşayanların sağlığını nasıl etkilediği araştırılmamıştır.

### **2.2.5. Asbest:**

İç ortam hava kalitesini etkileyen inorganik liflerden en önemlisi asbesttir. Asbest ya da Anglosakson literatüründe asbestos kelimesi eski Yunanca'da yanmaz, ateş almaz anlamındaki asbestinon kelimesinden gelmektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde ise asbest yerine Latince "lekesiz" anlamına gelen amiantos'tan türeyen "amiant" kelimesi kullanılmaktadır. Isı ve sıcaklığa karşı dirençli ve yüksek gerilme kuvvetli fiberlerden oluşan bu mineraller sahip olduğu özellikler nedeniyle endüstride pek çok alanda kullanılmaktadır. Asbestin yanmaması, dayanıklılığı, asit ve bazlardan etkilenmemesi önemli özellikleri arasındadır. Bu özellikler nedeniyle asbest 20. yy' ın başlarından itibaren gittikçe artan miktarlarda kullanılmaya başlanmıştır. Kullanım yerleri çatı örtüsü levhalarında, yer döşeme malzemelerinde, içme ve kullanma suyu nakleden borularda, yanmayan kumaşlarda, filtrelerde, balata ve contalarda, sürtünme elemanlarında (fren balataları), ses ve ısı yalıtımı gereken yerlerde ve daha birçok üründe kullanılmaktadır. Asbest, 1972'de EPA tarafından tehlikeli bir madde olarak kabul edilmiştir. Daha sonra yapılan araştırmalarda ise asbest liflerinin deri teması ya da ağız sindirimi yolu ile vücuda girmesinin herhangi bir tehlikesi ve sağlık riski bulunmadığı bildirilmiştir. DSÖ uzmanlar grubunun iç ortamda inorganik liflere insanların maruz kalmasından kaynaklanabilen olumsuz sağlık etkileri konusunda yaptığı bir araştırmada, iç ortam havasında bulunan asbest liflerinin boyu 5 mikrondan uzun ve çapı 1 mikrondan küçük olması durumunda ve teneffüs edilen havadaki yoğunluğunun 70-200 F/m<sup>3</sup> ve daha fazla olması durumunda; bu rakamlardaki asbest liflerine yıllar süren bir süreçte maruz kalınması ve bu durumların diğer risk faktörleri ile birleşmesine bağlı olarak sağlık tehlikesi yarattığı belirlenmiştir. Bu koşullar altında solunum yolu ile vücuda giren asbestin çeşitli akciğer hastalıklarına, fibrojenik bir

akciğer hastalığı olan asbestozise, akciğer kanseri ve mezotelyomaya neden olduğu da tespit edilmiştir. Asbestozis, asbest fiberlerine ağır ve uzun zaman maruz kalınca meydana gelir. DSÖ uzmanlar grubu, 100 F/m<sup>3</sup>'lük bir iç ortam asbest lifi konsantrasyonu için asbest kaynaklı kanser riskinin yüksek olduğunu da belirtmiştir. Asbest ocaklarında ya da asbestli ürünleri imal eden yerlerde çalışan işçiler, kontrolsüz ortamda uzun yıllar çalışırlarsa solunum yolları yönünden hastalık riskleri artmaktadır. Ayrıca asbest ile havadan gelen kontaminasyonlar yaygındır ve birçok insanın akciğerinde asbest lifi bulunabilmektedir. İlk araştırmaların yarattığı genel yasaklama eğiliminden sonra ikinci dönem araştırmaların olumlu sonuçlar vermesi üzerine asbestin ve asbestli ürünlerin yasaklanması düşüncesi, yerini asbest çıkarımı ve üretimini sağlık kontrolü önlemleri altında yapılması görüşüne bırakmıştır. Nitekim DSÖ ve ILO gibi uluslar arası kurumlar da resmi kararlarında bu görüşü belirtmişlerdir. Asbestli ürünleri kullanan tüketiciler yönünden ise herhangi bir sağlık riski ve sakıncası bulunmamaktadır. Örneğin, asbestli çatı malzemesi kaplatan, asbestli çimento borularla taşınan suyu içen, fren balatasında asbest bulunan arabayı kullanan insanların bu nedenle karşılaştıkları sağlık riski ne tıbbi ne de istatistiki olarak ispatlanamamıştır. 1980'li yıllara kadar asbest binalarda, gemilerde yapım ve yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır. Bu yıllardan sonra yapılan çalışmalar ile asbestin insanlarda akciğer kanseri, plevral ve peritonal mezotelyomaya neden olduğu gösterilmiş ve bu maddenin kullanımı yasaklanmıştır. Ancak eski binalarda sorun sürmektedir. Asbest akciğer ve gastrointestinal sistem kanserlerinin yanı sıra akciğerlerde asbestozis diye adlandırılan fibröz hastalığa da neden olmaktadır (39,40,41).

**Tablo 1. İnsan Dokularında Bulunduğu Gösterilmiş Olan Mineral Silikatlar**

Mineral grubu ve formu	Ana kaynakların bulunduğu başlıca alanlar	Temel ticari kullanım ve/veya diğer temas yolları
Asbest mineraller		
Serpantin		
Krizotil (beyaz asbest)	Kanada	Çatı izolasyonu, gemi yapım ve tamiri, değerli taşların parlatılması, taş ve beton kesilmesi, dökümhane izolasyon işlemleri, asbestli çimento kullanımı (borular, oluklar, çubuklar, çatı kaplama, izolasyon ateşe dayanıklı malzemeler, güçlendirilmiş plastikler (elektrik düğmeleri), ısıya dayanıklı tekstil malzemeleri, kağıt ve sprey dolguları
	Çin (Şesuan Bölgesi)	
	Rusya	
	Brezilya	
	Akdeniz Ülkeleri (Türkiye, Kıbrıs, Korsika, Yunanistan, İtalya)	
	Güney Afrika	
Amfiboller		
Krosidolit (Mavi asbest)	Güney Afrika, Batı Avustralya	Temel olarak çimento ürünlerine karıştırılır.
Amosit (Kahverengi asbest)	Güney Afrika	Plastik ve lastik dolgusu
Antofilit	Finlandiya	İşleme sırasında ortaya çıkar, özellikle kırsal kesimde evlerde badana olarak kullanılır
Tremolit	Genellikle bazı silikat yataklarında (asbest, talk, vermikülit ve demir madeni) onlarla bulaşmış olarak bulunur	Ticari olarak kullanılmamakta, kırsal kesimde ev içlerinde ve çatılarında badana ve izolasyon etkisinden dolayı kullanılır.
Grünerit	Bazı demir madenlerinde ek olarak bulunur	
Asbest olmayan mineral silikatlar		
Kil mineralleri (sıklıkla ince taneli pudra benzeri) ör. kaolin ve bentonit	Çin, Çekoslovakya, ABD, İngiltere, Almanya, Mısır, Japonya	Kağıt, tuğla, çimento yapımında dolgu maddesi, yansıtıcılar, seramik, nemlendiriciler
Mika		
Vermikülit (ısıncıya genişir)	Avustralya, Kenya, Güney Afrika	Absorban, yapıştırıcı, izolasyon, ateşe dayanıklı madde yapımı
Zeolit (fibröz), Erionit	Türkiye (Kapadokya bölgesi)	Erionit kayalardan yapılmış evler, toprakta tremolitle karışmış lifler, boya ve badana olarak kullanılan sepiolit

Asbest yüksek lifli, basınca ve ısıya dayanıklı, kimyasal olarak inert ve yüksek elektriksel dirence sahip bir grup minerale verilen isimdir. Asbest lifleri iki ana grupta toplanır; serpentin (serpentine) ve amfibol (amphibol). Serpentin grubundaki mineral beyaz asbest olarak bilinen krizotildir (chrysotile). Diğer grup mineraller amfiboldür. Bunlar krosidolit (mavi asbest), amosit (kahverengi asbest), antofilit, tremolit, aktinolitdir. 1980’li yıllara kadar asbest binalarda, gemilerde yapım ve yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır. Bu yıllardan sonra yapılan çalışmalar ile asbestin insanlarda akciğer kanseri, plevral ve peritonal mezotelioma neden olduğu



gösterilmiş ve bu maddenin kullanımı yasaklanmıştır. Ancak eski binalarda sorun sürmektedir.

Asbest grubundan başka doğal mineral lifler de vardır: attapulgit, sepiolit, mollastonit. Ayrıca bir grup yapay mineral lifler vardır; bunlara “man-made mineral fibres”(MMMF) denir. Mineral lifler en sık tekstil alanında ve ısı, elektrik ve akustik izolasyon malzemesi olarak kullanılırlar. Ayrıca fren ve debriyaj balatalarında da kullanılırlar (39). Mineral liflerle karşılaşan kişilerde plevra ve periton tümörleri (mezotelyoma) ve akciğer kanserleri sık görülür.

### **2.2.6. Tütün dumanı:**

Tütün dumanı dünya çapında en önemli iç ortam hava kirleticilerinden biridir. Tütün dumanının sağlığa olumsuz etkileri diğer dış ortam hava kirleticilerinden fazla olabilmektedir. Sigara içimi aktif (kişinin kendisinin sigara içmesi) ve pasif sigara içimi (içiciye yakınlığa bağlı olarak dumanın inhale edilmesi) olarak ikiye ayrılmaktadır. Pasif sigara içimi ya da çevresel tütün dumanı (ÇTD) maruziyeti ev, işyerleri, taşıma araçları veya umumi alanları kontamine eden tütün dumanının içmeyen kişilerce inhalasyonu sonucu meydana gelir. Sigara içmeyen kişiler ÇTD’ a maruz kaldıklarında aktif içiciler kadar nikotin ve diğer toksik kimyasalleri inhale etmektedirler. ÇTD’ nında 4000’den fazla kimyasal madde belirlenmiştir. İkinci el duman ya da pasif duman olarak ta adlandırılan ÇTD yan akım dumanı ve ana akım dumanından oluşur. Yan akım dumanı sigara, puro veya piponun yanan uç kısmından çıkan dumandır; ana duman ise tütün içme sırasında ortaya çıkan ve içicinin ekshale ettiği dumandır. ÇTD’ nin %50 ve daha fazlası yan dumandan kaynaklanır. Yan akım, ana akıma göre daha düşük sıcaklıkta ve daha indirgen bir ortamda üretildiğinden pek çok karsinojen ve toksik madde yan dumanda daha fazla bulunur (42). Tütün dumanı nitrozamin, polisiklik hidrokarbonlar gibi kanserojenlerden başka benzo-alfa-piren, benz-alfa-antrasen, nikel, vinil klorid, kadmiyum, amonyak, CO, nikotin, nitrozoksit ve formaldehid gibi binlerce irritan ve mutajenik madde içerir. Sigaranın yanan bölgesindeki sıcaklık 900 C<sup>o</sup> e kadar ulaşmaktadır. Dumanın içeriği sürekli değişmektedir. Bu bileşikler dolaylı olarak bazı fizyolojik yanıtlara veya direkt olarak enflamasyona yol açabilmektedirler. Sigara içimi akciğerlerde kanseröz etkilerden başka merkezi ve periferik havayollarını, alveolleri, kapillerleri ve akciğerin immün sistemini etkiler (43).

Yayınlanmış 34 prospektif vaka kontrol çalışmasını inceleyen bir meta analizde pasif sigara içicilerinde akciğer kanseri riskinin 1.24 kat arttığı gösterilmiştir. Premenopozal kadınlarda meme kanseri riskini %70, kalp hastalığı için göreceli riski 1.31 kat ve bu hastalığı bağlı ölümleri de %30 oranında artırdığı gösterilmiştir. ÇTD toksinlerine maruziyetinin KOAH semptomlarını ve hastalık ciddiyetini; astımlı hastalarda atak sıklığını ve hastaneye yatışı artırdığı; astım ataklarını ise ağırlaştırdığı bulunmuştur (42,44).

Sigara dumanı Çevre Koruma Kurumları tarafından Sınıf A (kesin insan kanserojeni) kanser yapıcı olarak tanımlanmaktadır. Dumanla kaplı havayı soluyan kişi, istemeden ve çoğunlukla farkında olmadan zarara uğramaktadır. Çünkü ÇTD çoğunlukla görünmez ve kokusu farkedilmez. Ülkemizde her yıl 10.000 civarında kişinin kapalı ortamdaki tütün dumanı nedeniyle hayatını kaybedebileceği tahmin edilmektedir. Avrupa'da 2002 yılında 25 ülkede, 80.000 insanın ÇTD'den öldüğü bildirilmektedir. Dünya genelinde yılda en az 200.000 işçinin işyerinde ÇTD solunması nedeniyle öldüğü Uluslararası İşçi Sağlığı Örgütü'nce (ILO) hesaplanmıştır (43). Çevresel tütün dumanının erişkinler üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar daha çok sigara içmeyen ve ÇTD' na maruz kalanlarda akciğer kanseri riskini ortaya koymaya yöneliktir. ÇTD, ABD Çevresel Korunma Ajansı tarafından insanlar için A grubu akciğer kanseri olarak sınıflandırılmıştır. Bu etki için bir sınır değeri yoktur. Zhong ve ark. (45) 35 olgu-kontrol çalışması ve beş kohort çalışmasının meta analizini yapmışlar ve daha önce eşlerinin sigara içmesine bağlı ÇTD maruziyeti olan sigara içmeyen kadınlarda akciğer kanseri riskini istatistiksel olarak anlamlı biçimde artmış olduğunu ortaya koymuşlardır (OR:1,2). Ayrıca maruziyet arttıkça buna bağlı biçimde riskin de arttığını ortaya koymuşlardır. İş yerinde ÇTD maruziyeti ise; akciğer kanseri riskini erkeklerde %15, kadınlarda ise %29 dolayında arttırmaktadır (45).

DSÖ'nün verilerine göre dünyada 1 milyardan fazla erişkinin sigara içtiği ve en az 700 milyon çocuğun yani dünyadaki çocukların yarısından fazlasının kapalı ortamlarda sigara dumanı ile kirlenmiş havayı soludukları tahmin edilmektedir. Ev içinde sigara dumanı maruziyetinin akciğer fonksiyonlarında kayba neden olduğu bildirilmektedir. Pasif sigara içiminin akciğer fonksiyonlarında neden olduğu etki burada biyolojik olarak üç farklı tip maruziyetin önemli olabileceğini göstermektedir: i)

in-utero maruziyet ii) hayatın ilk iki yılı içerisinde alt solunum yolu enfeksiyonlarının en sık görüldüğü ve annenin sigara içmesinin en etkili olduğu devre iii) daha sonraki çocukluk yıllarındaki maruziyeti. Doğum öncesi ÇTD maruziyetinin doğumdan sonraki maruziyetlere göre solunum fonksiyonlarına çok daha fazla olumsuz etki yaptığı gösterilmiştir. Ayrıca annenin sigara içmesinin bebeklikte ve erken çocukluk evresinde daha fazla alt solunum yolu hastalığına (krup, bronşit, bronşiolit ve pnömoni) neden olduğu konusunda da yeterince kanıt bulunmaktadır. Ayrıca babanın sigara içmesinin okul çocuklarında astım ve solunum sistemi yakınmaları ile yakın ilişkili olduğu gösterilmiştir. Babanın içtiği sigara miktarı ile astım, hırıltı ve kronik öksürük arasında doza bağlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir (46). ABD’de her yıl bir milyonun üzerinde astımlı çocukta solunum belirtilerinde kötüleşmenin nedeninin ÇTD olduğu bildirilmektedir (25, 43). Çevresel tütün dumanı maruziyetinin çocuklardaki bir diğer etkisi de ani çocuk ölümü sendromudur. Bu sendrom 1 ay ile 1 yaş arasındaki çocukların genellikle uyku sırasında aniden ve açıklanamayan ölümleri ile karakterizedir. Yaklaşık 50 çalışma bu sendromda çevresel tütün dumanı maruziyetinin ani çocuk ölümü sendromu ile olan ilişkisini değişmez bir biçimde ortaya koymuşlardır (46).

ÇTD, başta iç ortam olmak üzere hava kirliliğinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. ÇTD’nin sağlığa pek çok olumsuz etkileri olmakta ve bu olumsuz etkilerden, başta çocuklar olmak üzere bütün bireyler etkilenmektedir. ÇTD’nin tüm bu olumsuz etkilerini engelleyecek güvenli bir temas aralığı yoktur. Tütün dumanını iç ortamdan tamamıyla uzaklaştırmak etkili tek çözümdür. Bu konuda gerekli tüm yasal düzenlemelerin yapılması ve etkin olarak yürütülmesi, evde ve arabalarda sigara içiminin engellenmesini sağlayacak programların geliştirilmesi ve kişilere sigarayı bırakmaları konusunda teşvik ve isteklilere ilaç desteğinde bulunmak sağlığı korumak yanında temiz ve dumansız bir çevre sağlayacaktır (42).

### **2.2.7. Radon:**

Uranyum–238 serisinden bir izotoptur; doğada serbest olarak bulunan radyasyonun %55’ni oluşturur. Radon kokusuz ve renksiz bir soy gazdır ve uranyum yıkım ürünleri arasında bir ara basamaktır. Üç tip radyasyon vardır: alfa, beta ve gamma. Radon alfa radyasyona sahiptir. Radon bir binaya topraktan, bina temel

malzemesinden ve bina yapımında kullanılan malzemeden girer. Bina içi havada bulunan partikül sayısının sigara içilmesi gibi bir nedenle artması durumunda daha fazla miktarda radon bu partiküllere tutunma ve inhale edilme riskine sahiptir (47). Bina içi havada radon miktarının fazla olması akciğer kanseri görülme riskini artırır.

### **2.3. Hasta Bina Sendromu Teriminin Ortaya Çıkışı ve Tanımlama:**

“Hasta Bina” içerisinde yaşanan ya da çalışılan bir binanın sağlık zararlısı olarak tanımlanan ve solunan havanın kalitesini bozan/düşüren herhangi bir kirletici tarafından sarılması veya istila edilmesi sonucu ortaya çıkan olumsuz durumdur (7). Başka bir deyiş ile “bir bina, içinde çalışanlar, çalışma esnasında sağlık ve konfor problemlerinden şikayet ettikleri zaman hasta bina olarak adlandırılır”.

Hasta Bina Sendromu (HBS) konusu ile ilgili olarak ilk bilgilere 1975 yılında yayımlanan üç ayrı makalede rastlamaktayız. Bunlardan bir tanesi Becker ve Maiman’a aittir. Yazarlar makalelerinde sosyal davranışın sağlık üzerine etkilerini irdelemiş ve tıbbi açıdan koruyucu bazı öneriler sunmuşlardır. Bir diğer makalede ise bir binanın mimari özelliğinin sağlık üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Alexanderson’un bu makalesinde “hasta çocuklar için koruyucu hekim açısından binalar ve planlama” konusunda bilgiler verilerek binaların hasta kitleyi olumsuz yönde nasıl etkileyebileceğini ve dolayısıyla sağlık ve sağlıklı bir yaşam için nelere dikkat edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Üçüncü bir çalışma ise Stucki tarafından yayımlanmıştır. Stucki “kanser hastası çocuklarda psikolojik koruma” konusunu ele almış ve bağlı olarak binaların planlanması ile koruyucu hekimlik açısından bir dizi önlemi anlatmıştır. Oldukça uzunca bir aradan sonra “hasta evler, hasta ofisler” tanımlamasıyla Ricks, 1982’de binaların hastalanması ve bu binalarda yaşayan kişilerin binaya bağımlı bir şekilde rahatsızlanmasından bahsetmiştir. Alexanderson ve Stucki’nin hasta çocukların korunması ile ilgili çalışmalarından sonra 1983’te Steuber ve Muller psikiyatri hastaları üzerinde yaptıkları bir çalışmayla hastane binasının hastalar üzerindeki etkilerini anlatmışlardır. Bu çalışmalar HBS’ nun yanısıra ilk Hasta Hastane Sendromu tanımlamalarını içermektedir.

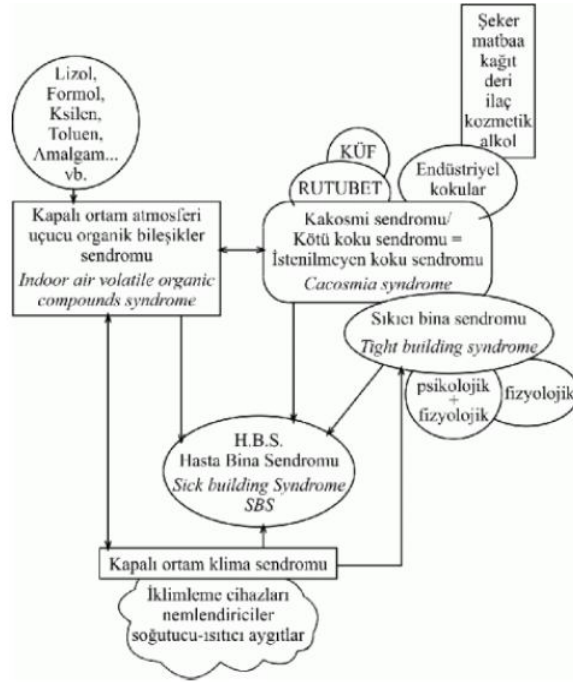
Fischer 1984 yılında doktorların psikolojisini ele aldığı makalesinde iş ortamının çalışanlar üzerindeki olumsuz etkilerinin kaynaklarını göstermeye çalışmıştır. Bu yazıda olumsuz etkenler psikolojik ve fizyolojik olarak iki ayrı yönde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla ortaya çalışılan ortamın düzeni, mimari yapısı ve özellikleri sorunu çıkmıştır. Aynı yıl Hicks “sıkıcı bina sendromu” (SBS) tanımlamasını yaparak işinizin sizi ne zaman hasta edebileceğinden söz etmiştir. Bu araştırmada çalışılan ortamının kişi ya da kişileri toplu olarak hangi yönde nasıl ve ne kadar etkileyebileceği konularına değinilmiştir. “Hasta bina”, bina sakinleri ve çalışanların baş belası sendromu tanımlamasıyla Riesenberg ve Arehart HBS’un içinden çıkması ne kadar zor ve karmaşık bir durum olduğunu vurgulamışlardır (48).

HBS’un ortaya çıkmasında rol alan belli başlı etmenler arasında sırasıyla; binaların havalandırılma şekli veya sistemi, hava kaynaklı kirleticiler, iş stresi, binaları saran veya istila eden mikroorganizmalar bulunmaktadır.

Hasta Bina Sendromu için kullanılan tanımlar şöyledir;

- (HBS) Hasta bina sendromu
- (SBS) Sick building syndrome
- (BIH) Bina ile ilişkili hastalık
- (BRI) Building related illness
- (HES) Hasta ev sendromu
- (SHS) Sick house syndrome
- (BBH) Binaya bağımlı hastalık
- (HE, HO) Hasta evler, hasta ofisler
- (SH, SO) Sick houses, sick offices
- (HB-HI) Hasta binalar-hasta insanlar
- (SB-SP) Sick buildings-sick patients
- (BKSP) Bina kaynaklı sağlık problemleri
- (BRHP) Building related health problems
- (TBS) Tight building syndrome
- (HHS) Hasta-hastane sendromu
- (SHS) Sick-hospital syndrome

### 2.3.1. Hasta Bina Sendromu nedeni olarak ortaya çıkabilen bazı sendromlar ve çıkış şekli:



### 2.3.2 Hasta Bina Nedir?

Bir binanın hastalanması birden çok etmenin bir araya gelmesi ile olur. Binanın yapı özellikleri, kullanılan malzeme çeşidi ve kalitesi, mimari tarzı doğrudan içerisinde bulunan coğrafya tarafından etkilenir. Yapı inşa şekli bölge coğrafyası ile uyumlu olmayan binalarda havalandırma problemleri görülebilir. Havalandırması yeterli olmayan binalarda iç ortam atmosferinin kalitesinde düşüş görülür. Aynı zamanda çatı yapı şekli bölge iklimine uygun olmalı, kat araları yüksekliği binanın kullanım amacına uygun inşa edilmelidir. Bina içi ve gerekli hallerde binalar arası bağlantı koridorları kullanım şekli ve kapasitesine bağlı olacak hacimde olmalıdır. Amacına uygun kullanılmayan binalarda sorunlar artmaktadır. Yapım amacına uygun kullanılan binalara göre çok daha hızlı yıpranmakta, iç ve dış etmenlerden etkilenmekte ve hastalanabilmektedir. Ayrıca dış etkenlere karşı koruyucu amaçlı kullanılan yalıtım malzemelerinin seçimi ve uygulaması konusunda mutlak uzmanından danışmanlık hizmeti alınmalıdır. Yaşı ne olursa olsun rastgele yapılan inşaatların hastalanması engellenemez bir gerçektir.

Binaların hastalanması özellikle 1970'lerde ortaya çıkan enerji ve petrol sıkıntısı ile belirginleşmiş ve dikkati çekmiştir. Binalarda çeşitli nedenlerle enerji tasarrufuna gidilmesi binaların alt yapısının ve yapı iskeletinin soğumasına neden olmuştur. Bu da iç ortam atmosferine ait havanın soğuması, rutubetlenmesi anlamına gelmektedir. Böylelikle bir dizi bağımlı faktör bina içinde solunan havanın kalitesini etkilemektedir. Artık hastalanmaya başlayan bina nem/ısı/basınç/havalandırma faktörlerinden hızla etkilenerek dış ortamdan bina içine taşınan her türlü mikroorganizmanın yerleşebileceği bir zemin olmaktadır. Bina içerisinde kendisi için uygun ortam yakalayan mikroorganizma ya da mikroorganizmalar buldukları bölgelerde gelişirler. Özellikle zemin katlar, karanlık ve havasız depolar, merdiven altları, çatı ve tavan araları ile su, elektrik ve diğer sıhhi tesisat donanım kanallarının yanı sıra banyo, duş, mutfak gibi nem oranı yüksek, rutubetli ya da ıslak zemin ve odalar, mikroorganizmaların özellikle de küf, maya ve diğer bazı bakterilerin gelişimi için çok uygun ortamlardır.

Yaşanılan, çalışılan ya da çeşitli nedenlerle gün içinde belirli bir süre bulunulan veya geçirilen binaların mimari özellik ve konumlarından dolayı çok farklı ve değişik tipte mikroorganizmaların gelişip çoğalmalarına fırsat doğabilmektedir. Binaların mimari özellikleri nitelik, hacim ve konumları açısından bir bütün olarak ele alınır. Yapı malzemesi, kullanım amacı ve miktarı oldukça önemlidir. Tek ya da çok katlı olma, bahçe içi ya da ormanlık bir bölgede bulunma ile şehir içi, sokak arası bir binanın yapı özellikleri ve doğal koşullardan etkilenişi elbette farklı olacaktır. Dolayısıyla doğal coğrafi ve iklim faktörleri bina içi suni iklimleme faktörleri ile karşılaşınca ortaya yeni bir yaşam alanı atmosferi çıkmaktadır. Yaşam alanı atmosferinin kalitesi doğrudan soluduğumuz havanın nitelik ve nicelik açıdan değerini belirlediğinden oldukça önemli bir konudur.

Devamlı ya da belirleyici aralıklarla kullanılan binaların kapalı alan atmosferi olarak tanımladığımız iç ortam havası çok değişken ve birbirinden çapraz etkilerden ya da bağımsız faktörler tarafından kirlenebilmektedir. Bu atmosfer kirleticileri dış ortam atmosferinden kaynaklanabildiği gibi doğrudan binanın kendisinden de meydana gelebilir. Yaşam alanları dolayısıyla iç ortam atmosferi kirleticileri olarak uçucu organik bileşikler, gazlar, is, kir, toz, mikroorganizmalar, toz akarları ile asbest, cam elyafı gibi maddelerin tozları gösterilmektedir. Çalışılan ofis ortamında bulunan alet, cihaz vb. teçhizatın miktarı/yoğunluğu ve çeşitliliği belli bir düzen içerisinde değil ise

kapalı ortam atmosferini kolaylıkla kirletebilmektedir. Bir çalışma ortamında solunum sistemi semptomlarının ortaya çıkışında en sık rastlanan etkenler arasında binaların tamirâtı, genel temizlik ve ortamda bulunan suni materyal toz partiküllerinin mevcudiyeti gösterilmektedir. Soğuk hava, fiziksel olarak harcanan enerji ile akla gelebilecek her tip materyal ve malzemeye ait tozun yanısıra sigara dahil, baca ve çeşitli tip ısıtıcılara ait odun, kömür vb. yakacaklardan çıkan is ve duman astmatik semptomların ortaya çıkışını şiddetle destekler.

### **2.3.3 Hasta Bina Sendromu**

Belli bir binada yaşarken veya çalışırken ortaya çıkan ancak bu ortamdaki uzaklaşınca kaybolan semptomlar “hasta bina sendromu semptomları” olarak adlandırılır. Yakınmalar belli bir oda, bölüm ya da binanın geniş bir bölgesinin tümünde görülebilmektedir (49). Semptomlar binada geçirilen zaman ile ilişkili bulunmakla beraber çoğunlukla özel bir neden bulunmamaktadır. Bu sendromda, semptomlar iş yerinden ayrılınca rahatlamakta, iş yerine dönülünce tekrarlamaktadır (50). HBS birçok insanın potansiyel olarak risk altında olmasından dolayı önem arz etmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre, modern ofis çalışanlarında iş ile ilişkili olarak görülen cilt, mukoz membran şikayetleri ile baş ağrısı, halsizlik ve konsantrasyon bozukluğu gibi genel belirtilerin rapor edildiği durumlar HBS olarak tarif edilmiştir (51). Dünya Sağlık Örgütü’nce Hasta Bina Sendromu; “kişide son üç ay içinde, her hafta en az bir genel, bir mukozal ve bir deri semptomunun bulunması” olarak tanımlanmıştır (52).

HBS’nun semptomları, kişisel özelliklere, bina dışı sebeplere ya da stresle ilişkili durumlara bağlı olabilir. Yapılan çalışmalar, kapalı ortam hava kirleticilerinin de semptomlara sebep olduğunu ya da artırdığını ortaya koymuştur (53). Hasta bina sendromunun görülmesinde etkili olan bazı risk faktörleri şu şekilde sınıflandırılabilir (8):

- \*Hava kirleticileri
- \*Havalandırma
- \*İş ile ilgili faktörler;
  - İş tatmini
  - Stres



- Sosyal yapı
- \*Kişisel faktörler;
- Cinsiyet
- Atopi
- Hiperreaktif havayolu
- Daha önceden mevcut bazı hastalıklar.

### **2.3.4 Hasta Bina Sendromu Etkenleri**

#### 1.Hava Kaynaklı Kirleticiler:

- \_ amonyak
- \_ asbest
- \_ benzen
- \_ biyositler
- \_ boya
- \_ çözücüler
- \_ deterjan tozları
- \_ etanol (etil alkol)
- \_ cam elyafı
- \_ formaldehit
- \_ fotokimyasal duman
- \_ hidrokarbonlar
- \_ HCL (hidrojenklorür)
- \_ karbondioksit
- \_ karbonmonoksit
- \_ metanol (metil alkol)
- \_ mikroorganizmalar
- \_ motor ekzozu
- \_ nitrojen oksit
- \_ ozon
- \_ PCBs (poliklorinat bifeniller)
- \_ pestisitler
- \_ radon
- \_ sterilizasyon yapıcı gazlar

\_ sülfür oksit

\_ tütün dumanı

\_ uçucu organik bileşikler

(aldehitler, alkenler, alkaller, aromatik hidrokarbonlar, benzen, esterler, ketonlar, toluen)

\_ vinil klorür

## 2.Havalandırma-İklimlendirme Sistemleri:

\_ dışarıdan hava giriş kanalları

\_ karışım odaları

\_ filtreler

\_ soğutma ve biyolojik kontaminasyon

\_ kontrol sistemleri

\_ dağıtım ve hava döngüsü

\_ ekzos havası

## 3.Solunan Havanın Kalitesi ve Sıcak Hava Konforu:

\_ sıcaklık

\_ nem

\_ havalandırma

\_ havanın hareketi

\_ taze hava

\_ ısı yayılımı

\_ gürültü

\_ ışıklandırma/aydınlatma

\_ radyasyon ve görünür-hesaplanır birimler

## 4.Stres

Hasta bir binada çalışanlarda kişilerin bireysel özellikleri hasta bina sendromunun ortaya çıkmasında son derece önemlidir. Bir sendrom birden fazla semptomla karakterize olarak ortaya çıkan bir klinik olgudur. Aynı şartlar altında etken olan faktörlerden herkes etkilenmesine rağmen ortaya çıkan semptomlar aynı olmayacaktır. Tablo I' de binayla ilgili hastalıkların tanımlanmasında 4 tip sendrom

belirlenmiştir. Semptomların oluşturduğu sendromlar herhangi bir kişide ortaya çıkıyorsa bu durum kısmen binayı ilgilendirmektedir. Kişi binayı terk ettiğinde semptomlar ortadan kalkar ise bu durum binayla olan ilişkisinin doğrudan göstergesidir. Yedi güne ayrılmış olan bir tabloda hafta içi işte geçen her gün için ve hafta sonları işten uzak kalınan süre de dahil olmak üzere her gün 2 saat arayla semptomların günlüğünün tutulmasında oldukça büyük fayda vardır.

Tablo I' de iki tip hasta bina sendromu gösterilmiştir, bunlardan bir tanesi alerjik kökenlidir diğeri ise değildir. Yazarların bir kısmı bu görüşü desteklemekte, bir kısmı ise HBS' nun sadece alerjik kökenli olduğunu savunmaktadır.

Sağlıklı yaşam ve yaşam kalitesi olarak olaya bakıldığında bina ile ilgili görüşler ve ortaya çıkan problem iki ana bölüme ayrılabilir.

1. Bina ilintili semptomlar (BİS), genellikle hasta bina sendromu (HBS) olarak tanımlanır.
2. Binaya bağımlı hastalıklar (BBH)

Bina ilintili semptomlar (BİS) daha çok gözler, burun ve boğazı etkileyen ve özgül olmayan sıkıntı verici/rahatsız edici birtakım problemlerdir.

Hasta bina sendromunu tanımlamak adına konuya özel herhangi bir teşhis edici, klinik test ya da analiz yöntemi yoktur. Bununla beraber bina ile ilintili semptomları (BİS) destekler iç ortam havasının kalitesi (İHK)'ni tanımlama analizleri ve ölçüm yöntemleri sayesinde çevresel kontroller yapılabilmektedir. Böylelikle sağlık için uygun olmayan çevre şartlarının ortadan kaldırılma çalışmaları ile sorunların bir kısmı ya da tamamı çözülmeye çalışılmaktadır. Hekimlerin yapmış oldukları semptomlara ait klinik tanı, binaya bağımlı hastalıklar (BBH)'ı tanımlamak adına olmaktadır. Örneğin iç ortam atmosferinde bulunan radon'a maruz kalan bir kişide akciğer kanserinin ortaya çıkması için geçen oldukça uzun bir zaman dilimi gibi. BBH'lar ortaya çıkmazdan önce çok uzun bir gizli dönem ya da asemptomatik bir sürecin geçmesi gerekmektedir. Bütün bunların dışında binaya bağımlı hastalıklar (BBH) ancak hastalıkla ilintili semptomlar ortaya çıktıktan sonra gruplandırılabilir. Buna göre BBH'lar üç ana gruba ayrılabilir.

1. Toksik hastalıklar

Örn.: Karbon monoksit zehirlenmesi

2. İnfeksiyon hastalıkları

Örn.: Legionella hastalığı

3. Alerjik hastalıklar

Örn.: Astım, saman nezlesi ya da gecikmiş tip aşırı duyarlılık pnömoniti

BBH' ların tedavisi ve iyileşme süreci oldukça uzun bir zaman dilimini içerir. Genellikle bu tip hastalıklara maruz kalan hasta binada yaşayan kişide ortaya çıkan problemler süregenleşir. Bina terk edilse ya da ortam şartları düzenlenip/düzeltilse bile sorunlara dayalı semptomlar hemen ortadan kalkmayabilir.

**Tablo 2.Bina ile ilişkili tıbbi sendromlar**

Sendrom	Semptomlar
Hasta Bina Sendromu (Tip 1)	*bitkinlik/yorgunluk hali *başağrısı *burunda kuruma *gözlerde kuruma ve acı hissi *boğazda kuruma *deride kuruma ve/veya kızarıklık ve döküntüler
Hasta Bina Sendromu (Tip 2)	*gözlerde sulanma/kaşıntı ve burunda akıntı Örn: saman nezlesinde olduğu gibi alerji semptomları
Nemlendirici ateşi (1) grip benzeri sendromlar	*genel bir kırıklık hali *kaşıntı ve ağrılar *öksürük *bitkinlik/yorgunluk hali *başağrısı
(2) hassas kişilerde ortaya çıkan alerjik reaksiyonlar	*göğüste sıkışma *solunum güçlüğü *ateş *başağrısı
Mesleki astım	*hırıltılı soluma *göğüste sıkışma *solunum güçlüğü

### **2.3.5 Kapalı Ortam Atmosferinde Bulunan Enfeksiyon Nedeni Mikroorganizmalar**

Bakteri, mantar ve virusların ya da diğer enfeksiyon kaynaklarının neden olduğu enfeksiyon hastalıkları insandan insana yakın temas, öksürme, aksırma yoluyla havada asılı kalan damlacıkların solunması ya da yanlış el yıkama alışkanlığı ile ya da böcek, hayvan gibi diğer vektörler yardımı ile ya da kapalı ortam atmosferinde bulunan diğer bazı rezervuarlar veya kaynaklar aracılığıyla kişiye bulaşır.

Enfeksiyon hastalıkları arasında örneğin soğuk algınlığı, nezle veya grip, kızamık, tüberküloz, su çiçeği hava kaynaklı gösterilir. Herhangi bir kapalı ortam atmosferinde bulunmaları hastalık epidemiyolojisi açısından önem taşımaktadır. Diğer taraftan bir hastane ya da klinikte bu tip kaynakların belirlenmesi bir çeşit hastane enfeksiyonu kaynağı olarak gösterilmektedir. Diğer taraftan bu mikroorganizmaların hastane binasında görülmesi BBH' lar konusunu gündeme getirmektedir.

BBH' lar içerisinde ciddi risk yaratan mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonlar arasında ilk sırayı; tüberküloz, menenjit, Q humması, soğuk algınlığı-nezle/grip, lejyoner hastalığı, hepatit tutmaktadır.

#### **2.3.5.1. Hasta Bina Sendromu Olarak Tüberküloz Hastalığı:**

Tüberküloz solunum yoluyla bulaşan bir enfeksiyon hastalığıdır. Bir tek basilin bile akciğere girmesiyle enfeksiyon gelişebileceği öne sürülmektedir. Bu nedenle, tüberküloz için “izin verilebilir bir maruz kalma düzeyi” yoktur (54). Tüberkülozun hastanede bulaşması hem sağlık çalışanları hem de hastanedeki hastalar için önemli risk oluşturmaktadır. Hastane kökenli tüberküloz olguları son yıllarda dikkat çekmeye başlamıştır.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)' nde yayınlanmış 28 küçük tüberküloz salgınını inceleyen Iseman, bu salgınlardaki ortak özellikleri şu şekilde özetlemiştir: Kaynak olguya tanı konamaması veya geç tanı konması, kaynak olgunun uygun tedavi edilmemesi, uygun olmayan havalandırma sistemlerinin kullanılması ve maruz kalan kişilerde bağışıklığı bozan durumların varlığı (örneğin; HIV enfeksiyonu, madde bağımlılığı, malnütrisyon) (55).

Hastane çalışanlarında tüberküloz enfeksiyonunun ve hastalığının görülme sıklığı topluma oranla daha yüksektir. Menzies ve arkadaşları, sağlık çalışanlarında tüberküloz hastalığı riskinin Kanada’da topluma göre 0.6-2 kat olduğunu belirtmiştir (56).

Daha fazla tüberküloz hastasının yattığı hastanelerde bulaşma riskinin daha fazla olduğu düşüncesinin yanlışlığı, Kanada’da yapılan prospektif bir çalışma ile gösterilmiştir (57). Kanada’da yılda 1 ile 135 tüberküloz hastası izlenen 17 acil bakım hastanesinde 1 Temmuz 1992-30 Haziran 1995 tarihleri arasında servis ve laboratuvar kayıtlarından hastalar saptanmıştır. Hastaneler, 10.000 başvuran hasta içinde 0.4’ten az, 0.4-3.3, 3.4-9.9, 10 ve üzeri tüberküloz hastası saptanmasına göre dört gruba ayrılmıştır. Hastane çalışanlarına anket ve tüberkülin cilt testi (TCT) yapılmıştır. Hastanede izolasyon olan ve olmayan odalarda, hava akımı ve bir saatteki hava değişimi ölçülmüştür. Tanı almış 837 hastadan 429’ u hastaneye yatan aktif akciğer tüberküloz hastasıymış. Bunlardan 193’ünün başlangıçta tanısı atlanmış, 127’sinin tedavisi bir haftadan geç başlanmış, 52’si ölmüştür. Çalışmanın sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Tanı konulamayan hastalar, en önemli bulaşma kaynağıdır. Yayma negatifliği, akciğer grafisinde kavite olmayışı ve akciğer dışı tüberküloz olması durumlarında yaşlılarda ve öksürüğü olmayanlarda, tanı ve tedavi gecikmekte, mortalite artmaktadır.
- Tıbbi olmayan servislere ve cerrahiye alınan hastalarda, acilde 24 saatten fazla tutulanlarda başlangıçta yanlış tanı, tedaviye geç başlanması, bronkoskopi ve ölüm oranları diğer hastalardan daha fazla bulunmuştur.
- Tüberküloz başvuru sayısı az ya da orta derecede olan hastanelerde başlangıçta tanının atlanması, hastaların tıbbi olmayan servislere yatırılması, bronkoskopi ve tedaviye geç başlama daha fazladır; TCT konversiyonu da daha fazla görülmüştür. Bu hastanelerde hava değişimi, izolasyon olanakları daha az, konversiyon oranları daha fazla bulunmuştur. Fazla tüberküloz hastası başvuran hastanelerde sağlık çalışanları daha az risk altındadır. Çok farklı semptomları olan hastalarda tüberkülozdan şüphelenmek için doktorların uyanıklığını arttırmak gereklidir (57).

Ülkemizde, hastanelerde tüberküloz salgını yayınlanmamış, ancak sınırlı sayıdaki araştırmada hastanelerde tüberküloz taraması sonuçları sunulmuştur. İzmir’de 1986–1998 yılları arasında, Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Merkezi’nde çalışan

6156 sağlık personeline yapılan sağlık taraması sonucunda; sağlık alışanlarında tüberkuloz riskinin genel toplumdaki yüksek olduğu, göğüs hastalıkları kliniğinde çalışanların diğer kliniklere göre 6.4 kat daha fazla risk altında olduğu tespit edilmiştir (58). Yıllık insidans en düşük yüzbinde 16, en yüksek yüz binde 128 olarak saptanmıştır. Hemşire ve doktorlar karşılaştırıldığında hemşirelerin doktorlara göre tüberkuloz hastalığı yönünden yaklaşık 2.63 kez daha fazla risk altında bulunduğu saptanmıştır (OR:2.63 1.12 < OR < 6.36). Meslek grupları çalıştıkları kliniklere göre değerlendirildiğinde göğüs kliniklerinde çalışan doktor, hemşire ve yardımcı personelin diğer kliniklerde çalışan meslektaşlarına göre sırasıyla, 6.97, 7.86, 7.70 kez daha fazla risk altında oldukları bulunmuştur (58). Bu da tüberkulozlu hasta ile uğraşan sağlık çalışanlarının ne kadar büyük bir riskle çalıştıklarının göstergesidir.

Trabzon Göğüs Hastalıkları ve Tüberkuloz Hastanesi ile Trabzon Akçaabat Devlet Hastanesi'nde çalışan, toplam 320 sağlık personeline yapılan sağlık taraması sonucunda tüm sağlık personelinin sadece bir tanesinde aktif akciğer tüberkulozu tespit edilmiştir. İki hastane arasında tüberkuloz nokta prevalans karşılaştırması yapıldığında, Trabzon Göğüs Hastalıkları ve Tüberkuloz Hastanesi'nde tüberkuloz nokta prevalans oranının Trabzon Akçaabat Devlet Hastanesi'nden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her iki hastanede çalışan personelden tüberkulin cilt testi 15 mm üzerinde olanlar, hasta ile direk temaslarının olup olmamasına göre irdelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. (59). Çalışmada bir vakada aktif akciğer tüberkulozu saptanmış olup, Göğüs Hastalıkları ve Tüberkuloz Hastanesi personeli arasında ise tüberkuloz nokta prevalans 430/100.000 (1/230) oranında tespit edilmiştir. Bu konuda ülkemizde yapılan benzer bir alışma, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan bildirilmiştir. Bu çalışmada; 1981 yılında çalışan, 300 sağlık personeline yapılan sağlık taramasında tüberkuloz nokta prevalansı 670/100.000 olarak bulunmuştur (60). Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çalışan 792 sağlık personeli, 1985 yılında sağlık taramasından geçirilmiş, iki kişinin tüberkuloz olduğu saptanmıştır (250/100.000) (61). Yine diğer bir araştırmada Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Merkezi'nde, 1991 yılında 601 sağlık personeline yapılan sağlık taramasında iki kişi aktif tüberkuloz olarak tespit edilmiştir (330/100.000) (62). Ülkemizde son 20 yıl içinde dispanserlere kayıtlı hastalardaki tüberkuloz insidansının 100.000'de 52-27 arasında değiştiği göz önüne alınacak olursa,

bu veriler ülkemizdeki hastanelerde tüberküloz bulaşmasına karşı önlem alınmasının gerekliliğini kanıtlamaktadır.

Literatürde de sağlık çalışanlarını hastane kökenli tüberkülozdan korumak için kontrol programlarının uygulanması gerektiği belirtilmekte ve işe girişten itibaren tüberkülin cilt testi ile çalışanların izlenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır.

Sağlık çalışanları ve özellikle tüberkülozlu hasta ile sık karşılaşan kliniklerde çalışmakta olanlar, tüberküloz hastalığı yönünden yüksek risk altındadır. Bu nedenle sağlık çalışanlarının işe girişlerinde ve takiplerinde standart bir izlem yönteminin geliştirilmesi gereklidir. Tüberküloz yönünden riskli ortamlarda uluslararası standardı belirlenmiş olan koruyucu önlemlerin uygulanması hastane kökenli tüberküloz riskini azaltabilir.

Koruyucu önlemler önem sırasına göre şu başlıklar altında toplanmıştır: (63).

1. Yönetimle ilgili önlemler,
2. Mühendislik önlemleri,
3. Kişisel önlemler.

### **1. Yönetimle İlgili Önlemler**

Bu önlemler, bulaştırıcı kişilerle, henüz basille hiç karşılaşmamış kişilerin karşılaşmasını önlemeye yöneliktir. Balgam ARB varlığı açısından hemen incelenmesi ve sonuç bildirilmesi, tüberküloz bulaşmasını önlemek için yazılı protokoller ve kurallar hazırlanması, sağlık çalışanlarının iş yerinde çalışma şekillerinin düzenlenmesi, sağlık çalışanlarının tüberküloz konusunda teorik ve uygulamalı olarak eğitilmesi ve sağlık çalışanları ve hastaların bulaşma riski konusunda dikkat ve anlayış düzeyini yükseltmek, bu uygulamaların denetimini ve sağlık çalışanlarının tüberküloz enfeksiyonu ve hastalığı açısından taranmasını içermektedir (64).

“Sağlık-Bakım Kurumlarında *Mycobacterium tuberculosis*’in Bulaşmasını Önlemeye Yönelik Kurallar” ABD’de 1990 yılında “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” tarafından yayımlanmış, 1993 yılında düzeltmelerle birlikte tartışmaya açılmış ve 1994 yılında son şekli verilerek basılmıştır (65). Ayrıca, bu



konuda Tüberküloz ve Akciğer Hastalıklarına Karşı Uluslararası Birlik [International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD)] ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Tüberküloz Program Grubu, yoksul ülkeler için uygulanmasını önerdikleri kuralları yayımlamıştır (66).

**a. Sorumlunun belirlenmesi:** Enfeksiyon kontrolü, iş yeri sağlığı ve mühendislik önlemleri konusunda deneyimli ve uygulamada yetki sahibi bir kişi ya da ekibe tüberküloz enfeksiyonu kontrolü için sorumluluk verilmelidir.

**b. Riskin belirlenmesi:** Tüm kurumda, ameliyathane, poliklinik, laboratuvar, koridorlar ve servisler gibi farklı bölümlerde tüberküloz enfeksiyon riski belirlenmelidir. Laboratuvar teknisyenlerinin, doğrudan hastalarla karşılaşmalar da risk taşıdıkları bilinmektedir. Riski belirlemede, toplumdaki tüberküloz sıklığı, tüberkülozlu hasta başvuru sıklığı, kurum içinde tüberkülozlu hasta sayısı ve buldukları yerler, personelin bu hastalarla teması, çalışanlarda tüberkülin cilt testi pozitifleşmesi ya da tüberkülozun bulaştığının gösterilmesi gibi faktörler göz önüne alınmalıdır. Risk değerlendirmelerine dayanarak tüberküloz kontrol planı oluşturulmalı ve risk derecesi belli aralıklarla yeniden değerlendirilerek kontrol planı buna göre yeniden düzenlenmelidir.

**c. Aktif tüberküloz şüphesi olan hastaların belirlenmesi, değerlendirilmesi, tedavi başlanması:** Tüberküloz bulaşmasını önlemede en önemli faktörler, tüberküloz hastasının erken tanısı, uygun izolasyonu ve etkili tedavisidir. Hastane çalışanlarında riski arttıran en önemli faktör, hastalarda tüberkülozu düşünmemek ya da tanı koymada gecikmektir. Montreal'de yapılan bir çalışmada, cerrahi kliniklerde çalışan sağlık personelinde tüberkülin cilt testi pozitifliği %43, tüberkülin cilt testi konversiyonu %20 bulunmuş ve bu değerlerin dahili kliniklerden yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, cerrahi kliniklerinde çok az sayıda tüberküloz hastasının yattığı gerçeği ile birlikte değerlendirildiğinde, tanı konulamamış tüberküloz olgularının olduğunu düşündürmüştür (67). Ülkemiz tüberküloz insidansı orta derecede olan bir ülkedir. Bu nedenle iki haftadan uzun süren öksürüğü ve antibiyotik tedavisi ile düzelmeyen alt solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda mutlaka balgamda ARB bakılmalıdır.

**d. Poliklinik ve acil servislerde alınacak tedbirler:** Tüberküloz hastalarının sık muayene ve tedavi edildiği yerlerde izolasyon odası bulunması, ayrıca, bekleme,

gözlem odası, ayaktan tedavi verilen yerlerde basile karşı, havalandırma ve ultraviyole (UV) ışınlama gibi gerekli önlemlerin alınması gerekir.

**e. Tüberküloz tanısı konan ya da tüberküloz şüphesi olan hastalar için yapılacaklar:** Tüberküloz tanısı konan ya da tüberküloz şüphesi olan hastalar, ABD’de zorunlu olarak izolasyon odalarına konmaktadır. Tüberküloz izolasyon odalarında basil sayısını azaltacak mühendislik önlemleri uygulanmaktadır. Odalardaki negatif basınç sayesinde odadan koridora hava çıkması önlenir, dolayısıyla basil içeren damlacık çıkması önlenir. İzolasyon odalarının havası saatte en az altı kez değiştirilmeli ya da buna eşdeğer UV ışınlama yapılmalıdır. Odadaki hava odaya tekrar veriliyorsa mutlaka filtreden ya da UV ışınından geçirilmelidir.

Ülkemizde genellikle izolasyon odaları bulunmamaktadır. Bu nedenle en azından yayma negatif ve pozitif hastalar ayrı odalarda yatırılmalı, hasta odalarının kapıları kapalı tutulmalı, odaya girerken koruyucu maske takılmalıdır. Hastalara tüberküloz bulaşması anlatılmalı, öksürük hijyeni öğretilmeli ve hastaların odalarından çıkarken cerrahi maske kullanmaları sağlanmalıdır.

**f. Sağlık çalışanlarının teorik ve uygulamalı eğitimi:** Hekimler dahil tüm sağlık çalışanları, tüberküloz bulaşması ve çalıştıkları yerde alınması gereken önlemler konusunda eğitilmelidir. Bu eğitimde, tüberküloz enfeksiyonu ve hastalığı ile ilgili epidemiyoloji, tanı, klinik yaklaşım, risk faktörleri ve tüberküloz enfeksiyon kontrolü kuralları ve uygulama konuları yer almalıdır.

**g. Sağlık çalışanlarına danışmanlık verilmesi, tarama, değerlendirme:** Ülkemiz BCG aşısını düzenli olarak uygulamaktadır ve erişkin nüfusun en az %90’ı aşılıdır. Bu nedenle tüberküloz hastalığının bulaşması ve enfeksiyon oranlarının belirlenmesinde tüberkülin cilt testi yarar sağlamamaktadır. Başlangıçta tüberkülin cilt testi negatif olan çalışana bir hafta sonra tekrar test yapılmalı ve booster etkisi araştırılmalıdır. Yine negatifse, belli aralıklarla tüberkülin cilt testi takibi yapılmalı ve gerekirse koruyucu tedavi verilmelidir. İşe başlarken tüberkülin cilt testi pozitif olanlara tüberküloz semptomu olmadıkça tekrar tüberkülin cilt testi yaptırması önerilmez. Akciğer grafisi çekilir ve semptom olunca ya da periyodik olarak film tekrarlanabilir.

## 2. Mühendislik Önlemleri

Mühendislik önlemlerinin amacı, bulaştırıcı damlacık çekirdeklerinin yayılmasını engellemek ve havadaki konsantrasyonlarını azaltmaktır. Mühendislik önlemleri iki alt başlıkta toplanabilir: Havalandırma (ventilasyon) ve havanın temizlenmesi [UV ışınlama, yüksek etkili partikül hava filtresi (HEPA)].

**a. Havalandırma:** Kesin ya da şüpheli tüberküloz olgularının yattığı odaların havalandırılması ile potansiyel bulaştırıcı partiküllerin konsantrasyonu seyreltilerek bulaşma riski azaltılır. Bir odadaki kontamine havanın temiz havayla değişiminin bir saat içindeki hızı “saatlik hava değişimi (SHD)” olarak tanımlanır. Bir SHD’ lik havalandırma hızı, bir saat içinde oda havasına eşit temiz havanın odaya girmesidir. Bir SHD kontamine partikülleri %67 azaltırken, altı SHD %99 oranında azaltmaktadır. Genel hastane koşullarında iki SHD yeterli olabilirken, izolasyon odalarında altı SHD, indüksiyon veya bronkoskopi yapılan odalarda 15 SHD gereklidir. CDC izolasyon odalarında saatte en az altı hava değişimini önermektedir. Endüstriyel hijyenistlerin hesaplarına göre saatte altı hava değişimi, 23 dakikada havadaki bulaştırıcı partiküllerin %90’ını uzaklaştırabilmektedir. Ancak bulaştırıcı damlacıklar sürekli oluşturuluyorsa, bu düzeydeki bir havalandırma, yetersiz olabilir ve hala belirgin bir enfeksiyon riski bulunabilir .

Havalandırma sistemleri, binaların yapım aşamasında kurulması gereken pahalı sistemlerdir. Bu sistemlerin hem mühendislik hem de ekonomik açıdan pratik olmayışı, bazı eski yapılarda UV ışınların ve hava filtre edici sistemlerin kullanılmasına neden olmuştur. UV ışınlar ve filtre sistemler daha düşük maliyetlerle kurulup sürdürülebilir ve yüksek düzeylerde koruma sağlayabilir .

### **b. Havanın temizlenmesi:**

**UV ışınlar:** UV ışınların havadaki patojenlerin temizlenmesinde etkili olduğu deneysel çalışmalarla kanıtlanmıştır (68). Ucuz ve kolay uygulanabilir olmaları nedeniyle tüberküloz kontrolünde sıklıkla kullanılmaktadırlar.

UV ışın spektrumu içinde üç farklı dalga boyunda ışın vardır: UV-A (320-400 nm), UV-B (290-320 nm), UV-C (100-290 nm). UV-C, mikrop öldürücü kabul edilen

254-260 nm dalga boylarını içermektedir. UV-A ve UV-B güneş ışığında bulunur ve aktinik hasara, cilt kanserine ve katarakta neden olabilir. UV-C ise insan dokusuna sadece yüzeysel penetrasyon yapabilir ve cilt kanseri ya da katarakta neden olmaz. Ancak kaza sonucu yüksek dozlarda maruziyet olursa keratokonjunktivit veya ciltte irritasyona neden olabilir. Bu yan etkiler de uygun tasarımlarla önlenmektedir. Nardell ve Riley, üst oda havasını ışınlayan sistemi önermiştir. Bu sistemde UV-C üniteleri duvarlara yerleştirilmiş ya da tavandan sarkıtılmış, ışın yönlendiren levhalarla, hasta ve personelin bulunduğu alt oda bölgesinde UV ışın maruziyetinin en az olması sağlanmıştır. Bu şekilde bir uygulama için tavan yüksekliğinin en az 240 cm olması gerekmektedir. UV ışınlama 24 saat yapılmalı ve 20 m<sup>2</sup>'lik bir oda için her biri 15 W olan iki UV lamba kullanılmalıdır (68).

Hasta izolasyon odalarında, bulaştırıcı tüberküloz hastalarının potansiyel olarak bulunabileceği hastane bekleme salonlarında, tüberküloz kliniklerinde, yüksek riskli hastanelerin koridorlarında, mikobakteriyoloji laboratuvarlarında, bronkoskopi laboratuvarında, balgam indüksiyon odalarında UV lambalarının kullanılmaları hastane kaynaklı tüberkülozun önlenmesinde yarar sağlayacaktır.

**HEPA filtresi:** Tüberküloz ya da şüpheli tüberküloz hastalarının yatırıldığı odalarda ve odalardan dışarıya giden tekrar odaya verilen havanın bulunduğu kanallarda bulaştırıcı partiküllerin uzaklaştırılması için HEPA filtrelerinin kullanılması onaylanmaktadır . HEPA filtreleri 0.3 µm ve üstündeki partikülleri %99.97 oranında uzaklaştırabilmektedir. Dolayısıyla havayı önemli derecede sterilize edebilmektedir. Kullanımlarıyla ilgili dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. HEPA filtreleri içinden geçen havaya direnç oluşturur, bu nedenle çok iyi yerleştirilmelidir ki hava çevresinden değil de içinden geçebilsin. Havanın içinden geçişini sağlamak için itici/çekici güçlü ventilasyon sistemlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca, mikobakteriler ortamda aylarca canlı ve virülan kalabildikleri için filtrelerin tamiri ya da değiştirilmesi sırasında çok dikkatli olunmalıdır . UV ışınlama sistemleri, HEPA filtrelerine göre daha etkili, daha ucuz ve kurup idamesini sağlamak açısından daha pratiktir.

### 3. Kişisel Önlemler (Maske)

Kişisel önlemler, ilk iki sıradaki önlemlerin yetersiz kaldığı alanlarda korunmaya yönelik önlemlerdir. Yönetimle ilgili önlemler ve mühendislik önlemlerine karşın tüberküloz basiline olduğu alanlarda (hasta izolasyon odası, balgam indüksiyon odası, bronkoskopi laboratuvarı gibi) maske kullanılmalıdır (69). Kullanılan maskenin yüze oturması, en az filtresinin etkinliği kadar önemlidir.

CDC kılavuzunda tüberküloz kontrolünde kullanılacak maskelerin şu ölçütlere uyması önerilmektedir (70):

- 1 µ büyüklüğündeki partikülleri %95 etkinlikle filtre edebilmeli,
- Yüze oturduğunda %10 ya da daha az kaçak olmalı,
- Farklı sağlık çalışanlarının yüzüne uyabilmeli,
- Her takışta yüze oturduğu kontrol edilebilmeli.

ABD’de maskelere sertifika verilirken, Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü [National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)], 42 CFR 84 standardı ile NRP sistemini kullanmaktadır (71). Bu sistemde;

N: Yağ kökenli olmayan aerosoller için kullanılır, NaCl aerosolü ile test edilir.

R: Yağ kökenli aerosoller için kullanılır ve tek kullanımlıdır.

P: Yağ kökenli aerosoller için kullanılır ve tekrar kullanılabilir.

Her birinin 0.3 µ çapındaki partikülleri filtre etmede %99.97, %99 ve %95 etkili olan üç ayrı tipi vardır. tüberküloz basiline karşı %95 etkili N sistemi (N-95) maskesi önerilmektedir. Maskelerin üzerinde gözle görülür herhangi bir hasar olmadığı sürece nefes alıp verme zorlaşana kadar maskeler kullanılabilir.

Avrupa Birliği ise EN149:2001 standardını kullanmaktadır. Bu standart, maskeleri üç gruba ayırmaktadır: FFP1, FFP2, FFP3. Bu maskelerin partikül filtre etme yeteneği, FFP1 %78-80, FFP2: %92, FFP3: %98-99’dur (farklı değerler, farklı firmaların ürünlerindeki değerlerdir). Bu maskelerin koruma derecesi ise, mesleki maruziyet sınırı (MMS)’nin katları olarak ifade edilmektedir: FFP1: 4-4.5 x MMS, FFP2: 10-12 x MMS, FFP3: 20-50 x MMS.

Bu maskelerin filtre etme yeteneği önemlidir. Yüze sıkı bir şekilde oturması gerekir. Sübap (valv) içeren maskeler, havayı dışarı vermekte, içeri alınmasını önlemektedir; fakat, bu maskelerin de inspirasyonda bir miktar hava almaya yol açması muhtemeldir, bu nedenle kullanılmamaları uygun olur.

İngiltere ve Almanya'da akut solunum yetmezliği sendromu (SARS) infeksiyonundan korunmak için FFP3 maskesi önerilmektedir. Bu maskeler, havadaki hem katı hem de sıvı etkenlerden kişiyi korumak için yapılmıştır. Damlacıklar ve sıvı aerosollerle geçen virüs ve bakterilere karşı sadece katı partikülleri süzen maskeler yeterli olmayabilir.

**İzolasyonun sonlandırılması ve taburculuk:** Tüberküloz olmadığı anlaşılan hasta izolasyon odasından çıkarılır. Tedavi ile bulaştırıcılığın ne zaman sona erdiği konusu tartışmalıdır. Yayma negatif hastaların bulaştırıcı olmadığı, yayma pozitif hastaların da iki haftalık tedaviyle bulaştırıcılıklarını kaybettiği görüşü doğru değildir. Yayma pozitifler kadar olmasa bile yayma negatif hastalar da bulaştırıcıdır. İki haftalık etkin bir tedavi ile yayma negatif bir hasta bulaştırıcılığını kaybedebilir. Ancak yayma pozitif hasta teksif ve kültürleri pozitif olduğu sürece bulaştırıcıdır.

Hastaların taburculuğu için tamamen bulaştırıcılıklarını kaybetmeleri şart değildir. Ev halkı tarandı ve koruyucu tedaviler başlandı ise kişi taburcu edilebilir. Taburcu etmek için gerekli ölçüt, yatış endikasyonlarının sona ermesidir. Tedaviye klinik ve bakteriyolojik olarak yanıt vermeyen hastada ise tedavinin etkili olmadığı, ilaç direncinin var olabileceği akılda tutulmalı ve bu hastalar taburcu edilmemelidir.

Tüberküloz, sağlık kurumlarında, topluma göre daha fazla bulaşmaktadır. Bu bulaşmada, tüberküloz hastalığını düşünmemek, hastalığa geç tanı koymak, balgam incelemesini istememek, hastayı izole etmemek ve geç tedavi başlamak önemli rol oynamaktadır. Tüberküloz basilinin hastanede bulaşmasına karşı alınan önlemler etkilidir. Bu nedenle, yönetimle ilgili önlemler, mühendislik önlemleri bütünlüklü bir sistem olarak ele alınmalıdır. Basil yükünün fazla olduğu ortamlarda ve işlemlerde sağlık personelinin koruyucu maske kullanması da uygun olacaktır.

### 2.3.5.2. Hasta Bina Sendromu Olarak Lejyonerler Hastalığı

İçinde buldukları Bellevue-Stratford Hotel’de Amerikan Dönüşüm Alayından 182 lejyonerde, 1976 yılında pnömoni olgusu saptanmış ve aniden ortaya çıkan bu nedeni bilinmeyen hastalıktan ötürü 29 kişi hayatını kaybetmiştir. Daha sonra hastalık nedeni olan mikroorganizmanın ayırımı yapılmış ve kendisine *Legionella pneumoniae* adı verilmiştir. Hastalığa da çıkış şekline dayanarak Lejyonerlerin hastalığı denilmiştir. Sonuç olarak bu özel bakterinin çıkış kaynağının otelin havalandırma ve nemlendirici sisteminin olduğu anlaşılmıştır. Bu olaydan da anlaşılacağı üzere otel binasının kendisi sorumlu olan risk faktörü mikroorganizma tarafından sarılmıştır. Otel binasında belli bir süre bulunan kişiler yaşanan ortam havasının bu mikroorganizma tarafından kirletilmesine bağlı olarak solunum yoluyla enfekte olmuş ve hastalık ortaya çıkmıştır. Olgu tipik bir HBS’na bağlı enfeksiyondur.

Lejyoner hastalığı, legionella türlerinin neden olduğu akut pnömonidir. Günümüzde 48’den fazla legionella türü tanımlanmış olmasına rağmen, kültür pozitif klinik olguların %90’ ından fazlasında etken *legionella pneumophila*’dır. Legionella türleri toplum kökenli pnömonili olguların sadece %1-5’inden sorumludur. Lejyoner hastalığı enfeksiyöz aerosolün inhalasyonu ile çevreden geçer. Özellikle epidemilerde hastalık kaynağı olarak soğutma kulesi, spa, kaynak su ve su fiskiyesi şeklinde farklı geçişler tanımlanmıştır. İstanbul’da soğutma kulelerinde *L.pneumophila*’ın araştırıldığı bir çalışmada, 50 soğutma kulesinden alınan 103 örneğin 27’sinde (%26) *L.pneumophila* saptanmıştır (72). İzole edilen suşların %44’ü serogrup 1 olarak bildirilmiştir. Soğutma kulelerindeki *L.pneumophila* yoğunluğunun özellikle kışın ve yazın en üst düzeylere ulaştığı gösterilmiştir.

Kontamine suyun akciğerlere mikroaspirasyonu nazokomiyal geçiş yolu olabilir. Malatya’da TÖTM’de, hastane su sisteminin kontamasyonu sonucu gelişen 6 nazokomiyal olgu bildirilmiştir (73). Hastanedeki 22 su dağıtım sisteminin 15’inde kültürde *L.pneumophila* izole edilmiştir. 2007 yılında tüm Avrupa’da seyahat ile ilişkili lejyoner hastalarının araştırıldığı bir surveyans çalışmasında Türkiye’nin İtalya, Fransa ve İspanya ile birlikte en sık lejyoner hastalığı görülen ülkeler arasında olduğu belirtilmiştir (74). Aynı çalışmada, Türkiye’deki konaklama merkezlerinde *legionella* açısından yeterli kontrol ve korunma önlemlerinin uygulanmadığı öne sürülmüştür.

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1.Araştırmanın Yeri

Araştırmamız, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi'nde yapılmıştır. Turgut Özal Tıp Merkezi, Malatya'nın 10 km doğusunda 309 nolu karayolu üzerinde 7000 dönüm alana kurulmuş İnönü Üniversitesi kampüsü içinde yer almaktadır. Toplam kapalı alanı 124000 m<sup>2</sup>'dir. Binanın dışı ısı yalıtımlı yüksek reflektif camlar ile bariyerli giydirme cephelidir. Dışarıya açılan penceresi yoktur. Tüm kapalı alanlarda ısıtma, ameliyathanelerde hijyenik klimatizasyon, soğutma ve havalandırma klima santralleri, soğutma grupları ve aspiratörlerden oluşan bir iklimlendirme ile sağlanmaktadır. Ameliyathane, yoğun bakımlar, enfeksiyon servisi ve radyoloji bölümü %100 taze hava (dışarı havası), diğerleri karışımli hava (%50 içeri, %50 dışarı havası) almaktadır. Ameliyathane ve yoğun bakım servislerinin bazıları zemin katın altındadır ve tamamen suni aydınlatma sistemi kullanılmaktadır. Bazı özellik gerektiren ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri dışındaki yerlerde kamera sistemi bulunmaktadır. Yer zemininin PVC materyali, ıslak zeminlerin seramik ile kaplı olduğu hiçbir alanda halı kullanılmamaktadır. Binanın temizliğinde su, 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu ve deterjan, yer temizliğinde paspaslama sistemi kullanılmaktadır.



### **3.2.Araştırmanın Evreni**

Turgut Özal Tıp Merkezi'nin tüm birimlerinde 2500 kişi çalışmaktadır. Gönüllü olarak ankete katılmayı kabul eden 951 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamına alınacak kişilere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra gönüllü olanlardan sözlü onam alınarak araştırma kapsamına alınmıştır (75).

### **3.3.Araştırmanın Türü**

Bu çalışma kesitsel türde bir araştırmadır.

## **3. 4. Araştırmada Kullanılan Araç ve Gereçler**

### 3.4.1.Anket

Ek 1'de gösterilen kişilerin sosyodemografik verilerini ve hasta bina sendromu ile ilgili semptomları ve bazı özellikleri saptamaya yönelik 62 adet soru ve sonunda saturasyon ölçümü ile iç hava kalitesini değerlendirmeye yönelik ısı, CO, CO<sub>2</sub> ve bağıl nem düzeylerini içeren tablolardan oluşmaktadır. Anket, London Hazards Centre, Interchanges Studios'un HBS'la ilgili anketin Türkçe'ye tercüme edilmiş şeklinden yararlanılarak yapılmıştır. Anketler, Eylül 2010-Mayıs 2011 tarihleri arasında uygulanmıştır.

### 3.4.2.Ölçüm Araçları

Fluke 975 Airmeter™ Test Cihazı el tipi, beş sensörlü dahili tip bir hava kalitesi diagnostik cihazıdır. Aşağıdaki değerleri ölçer, hesaplar ve gösterir:

- Sıcaklık, çiy noktası ve ıslak termometre sıcaklığı, tümü Celsius (°C) veya Fahrenheit (°F) olarak
- Bağıl nem (%RH)
- Karbonmonoksit seviyeleri (CO), ppm olarak
- Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) seviyeleri, pm olarak

Parmak Tipi Pulse Oksimetre Cihazı : Nabız oksijen saturasyonu; kandaki toplam Hb içerisindeki HbO<sub>2</sub> oranıdır, kandaki O<sub>2</sub> konsantrasyonu olarak da adlandırılır. Parmak tipi pulse oksimetre SpO<sub>2</sub> ve nabız atımını hastanın parmağı aracılığıyla algılayabilir ve nabız yoğunluğunu bar görüntüleme gösterir.

### **3.5.Tanımlar ve Kriterler**

Bu çalışmada konu ile ilgili literatür bilgileri taranarak, çalışma için kullanılacak tanım ve kriterler tespit edilmiştir.

#### Hasta Bina Sendromu:

Kişide son üç ay içinde her hafta en az bir genel, bir mukozal ve bir deri semptomunun olması hasta bina sendromu olarak tanımlanmıştır (52).

Rinit, farenjit, sinüzit ve astım olmadığı belirlenen kişiler HBS bulunup bulunmaması yönünden değerlendirmeye alınmıştır.

#### Genel semptomlar:

Görmede zayıflama, nefes darlığı, göğüste sıkışma hissi, ateş basması, uyuklama, yorgunluk, karın ağrısı, mide bulantısı, kusma, bitkinlik, huzursuzluk, baş ağrısı, baş dönmesi, gece uyuma güçlüğü, genel kas ve eklem ağrısı.

#### Mukozal semptomlar:

Gözlerde yanma-batma, sulanma, kızarıklık, boğaz kuruluğu, kuru öksürük, hırıltılı solunum, boğaz ağrısı- hassasiyet, dudak çatlaması, aşırı susuzluk, burun akıntısı- kanaması, burun tıkanıklığı, hoş olmayan koku hissi, hoş olmayan tat hissi.

#### Deriye ait semptomlar:

Ciltte kuruluk, kızarıklık, kaşıntı.

#### Oda sıcaklığı seviyesi:

20- 24 °C arası normal olarak kabul edilecektir.

### Rölatif nem seviyesi:

%30 ile %50 arası normal olarak kabul edilecektir.

### CO seviyesi:

ASHRAE ( American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 62-2004'e göre karbonmonoksit için limit değeri 9 ppm olarak alınmıştır.

### CO<sub>2</sub> seviyesi:

700 ppm ve 700 ppm'in altındaki değerler normal olarak kabul edilmiştir.

## **İstatistiksel Yöntemler**

Veriler SPSS 17.0 istatistik programı kullanılarak hesaplandı. Çalışmadaki değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testiyle incelendi. Sayısal değişkenlerin tanımlanması için ortanca değeriyle, en küçük ve en büyük değer aralığı kullanıldı. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile tanımlandı. İki grup arasında sayısal değişkenler açısından yapılan karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi uygulandı. Kategorik değişkenler açısından yapılan karşılaştırmalarda ise Pearson ki-kare ve Fisher kesin ki-kare testleri kullanıldı. HBS'yi etkileyen faktörler ileriye doğru değişken seçim yöntemi ile ikili lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirildi. Bina içi mekan ölçümleri için; normal dağılıma uygun olanlar tek yönlü varyans analizi ile, normal dağılıma uygunluk göstermeyenler ise Kruskal-Wallis H testi ile karşılaştırıldı. Varyansların homojenlik kontrolü Levene testi ile yapıldı. Tek yönlü varyans analizi sonucu önemli olduğunda, çoklu karşılaştırmalar Tukey Testi, Kruskal Wallis H testi sonucu önemli olduğunda, çoklu karşılaştırmalar Conover Testi ile yapıldı.  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4.BULGULAR

Turgut Özal Tıp Merkezi'nin tüm birimlerinde personel işlerinden alınan bilgiye göre 2500 kişi çalışırken, çalışmaya katılmayı kabul eden 951 kişiye (%38) anket uygulandı.

Ankete katılanların ortanca yaşı 30'dur (19-65). Ankete katılanların cinsiyet dağılımına bakıldığında 515 erkek (%54.2), 436 kadın (%45.8) olarak saptandı. Medeni durumları incelendiğinde, 631 evli (%66.4), 306 bekar (%32.2), 11 kişi (%1.2) diğer grupta olarak saptanırken, 3 kişi (%0.3) ise medeni durumunu belirtmemiştir. Ankete katılanların eğitim seviyesi değerlendirildiğinde; okur-yazar olmayan 2 kişi (%0.2), ilköğretim mezunu 7 kişi (%0.7), lise mezunu 280 kişi (%29.4), üniversite mezunu 555 kişi (%58.4) saptanmıştır (Tablo 4.1).

Ankete katılanların görev dağılımları incelendiğinde, öğretim üyesi sayısı 25 (%2.6), araştırma görevlisi sayısı 99 (%10.4), uzman doktor sayısı 8 (%0.8), toplam hekim sayısı 132 (%13.8), hemşire sayısı 286 (%30.1), yardımcı sağlık personeli sayısı 120 (%12.6), temizlik personeli sayısı 142 (14.9), güvenlik personeli sayısı 53 (%5.6), idari (büro) personeli sayısı 108 (%11.4), teknik eleman sayısı 54 (%5.7), mutfak personeli sayısı 52 (%5.5) olarak saptanmıştır. Çalışanların görevlerine göre istatistiksel olarak daha iyi değerlendirebilmek için, grup 1 hekimler, grup 2 hemşireler, grup 3

yardımcı sağlık personeli ve temizlik personeli, grup 4 güvenlik personeli, idari personel ve teknik elemanlar, grup 5 mutfak personeli olarak gruplandırıldı (Tablo 4.2).

**Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri**

<b>Ortanca Yaş (minimum-maksimum) *</b>	30 (19-65)
<b>Cinsiyet **</b>	n(%)
Erkek	515 (54.2)
Kadın	436 (45.8)
<b>Eğitim durumu**</b>	
Okur yazar değil	2 (0.2)
Okur yazar	7 (0.7)
İlköğretim	105 (11)
Lise	281 (29.5)
Üniversite	556 (58.5)
<b>Medeni durumu**</b>	
Evli	631 (66.4)
Bekar	306 (32.2)
Diğer	14 (1.5)

\*Ortanca (minimum-maksimum)

\*\*n (%)

**Tablo 4.2. Ankete katılan hastane çalışanlarının görevlerine göre dağılımı**

	Ankete katılanların sayısı (n)	Ankete katılanların yüzdesi (%)
Tüm hekimler (Grup 1)	134	14.1
Hemşireler (Grup 2)	286	30.1
Yardımcı sağlık ve temizlik personeli (Grup 3)	263	27.7
Güvenlik ve idari personel, teknik elemanlar (Grup 4)	216	22.7
Mutfak personeli (Grup 5)	52	5.5

Ankete katılanların daha önceki kapalı alanda çalışma yerleri ile TÖTM binasındaki toplam çalışma sürelerinin yıl olarak ortancası 6 (1–38) yıl olarak saptandı. Çalışma süresine göre çalışanlar 5 yıl altı, 5–10 yıl arası ve 10 yıl ve üstü olarak üç gruba ayrıldı. 5 yıl ve daha az çalışanların oranı %38 (n=361), 5–10 yıl arası

çalışanların oranı %26.3 (n=250), 10 yıl ve üzeri çalışanların oranı %35 (n=333) olarak saptandı (Tablo 4.4). Sadece TÖTM binasında çalışma sürelerinin ortancası 5 (1-25) yıl olarak saptandı. TÖTM binasında çalışma süresine göre çalışanlar 5 yıl altı, 5-10 yıl arası ve 10 yıl ve üstü olarak üç gruba ayrıldı. 5 yıl ve daha az çalışanların oranı %48.1 (n=458), 5-10 yıl arası çalışanların oranı %26.7 (n=254), 10 yıl ve üzeri çalışanların oranı %23.9 (n=228) olarak saptandı (Tablo 4.5). Günlük kapalı ortamda çalışma saatleri incelendiğinde; ortalama çalışma süresi 8 (1-40) saat iken; 8 saat ve altında çalışanların oranı %62 (n=590), 8 saat üzerinde çalışanların oranı %37.5 (n=354) olarak saptandı (Tablo 4.6).

**Tablo 4.3. Katılımcıların çalışma sürelerine göre dağılımı**

Tüm kapalı ortamlardaki toplam çalışma süresi	6 yıl (1-38)
TÖTM binasındaki çalışma süresi	5 yıl (1-25)
Toplam çalışma saati	8 saat/gün (1-40)

**Tablo 4.4. Katılımcıların tüm kapalı ortamlardaki çalışma sürelerine göre dağılımı**

Tüm kapalı ortamlardaki toplam çalışma süresi	n	%
≤5 yıl	361	38
5–10 yıl	250	26.3
≥10 yıl	333	35

**Tablo 4.5. Katılımcıların TÖTM binasındaki çalışma sürelerine göre dağılımı**

TÖTM binasındaki çalışma süresi	n	%
≤5 yıl	458	48.1
5–10 yıl	254	26.7
≥10 yıl	228	23.9

**Tablo 4.6. Katılımcıların kapalı ortamda çalışma saatlerine göre dağılımı**

Kapalı Ortamda Çalışma Süresi (saat/gün)	n	%
≤8 saat/gün	590	62
≥8 saat/gün	354	37.5

Ankete katılan 186 kişinin (%19.5) sürekli bir hastalığı (kronik hastalığı) olduğu saptandı, en sık görülen kronik hastalıklar ise hipertansiyon, tiroid fonksiyon bozuklukları ve astımdı. Ankete katılanların %11.7'si (n=112) sürekli bir ilaç kullanıyordu. Ankete katılanların %14.7'si (n=140) daha önce alerjik rinit tanısı, %16.7'si (n=159) kronik farenjit tanısı, %3'ü (n=29) astım tanısı aldığını belirtti. Astım tanısı olan 29 çalışanın 18'i (%32.1) bu binada çalışmaya başlamadan önce astım tanısı aldıklarını belirtirken, sadece 11 kişi (%37.9) astım tanısını bu binada çalışmaya başladıktan sonra almıştır. Astım tanılı hastaların 8'i (%27.6) astım şiddetinin hastanede arttığını belirtmiş, 13'ü (%44.8) ise astım şiddetinin hastanede değişmediğini belirtmiştir.

Ankete katılanların %61'i (n=578) sigara içmediğini belirtirken, %39'u (n=370) sigara içiyordu. Ortalama günlük sigara tüketme yükü 10 adet/gün (1-40/gün) olarak saptanırken, sigara içme süresi ortalama 12 yıl olarak saptandı.

Çalışma ortamında stres düzeyi değerlendirildiğinde stres olmadığını belirtenlerin sayısı 28 (%3) iken, az olarak değerlendirenler 99 kişi (%10.7), orta olarak değerlendiren 344 kişi (%37.3), fazla olarak değerlendiren 247 kişi (%26), çok fazla olarak değerlendiren 204 kişi (%22) saptandı.

Bilgisayar ile çalışanların oranı 510 kişi (%53.9), bilgisayar kullanmayanlar 436 kişiydi (%46.1). Bilgisayar kullanma saatleri incelendiğinde, ortalama bilgisayar kullanma süresi 4 saat (1-12 saat) olarak saptandı.

Ortamdaki gürültü düzeyi değerlendirildiğinde; gürültüsüz olarak belirtenler 75 kişi (%7.9), çalıştığı ortamı az gürültülü bulan 198 kişi (%20.9), orta düzeyde gürültülü

bulan 474 kişi (%50.1), ortamı çok gürültülü olarak değerlendiren 200 kişi (%21.1) saptandı.

Son 3 ay içinde hastanede çalışma esnasında her hafta rahatsızlık veren semptomların sayısı ve yüzdeleri Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Bu semptomlar nedeniyle 74 kişi (%8) ilaç kullandığını belirtirken, 847 kişi (%92) ilaç kullanmadığını belirtmiştir. 101 kişi (%11) semptomlar için doktora başvurmuş ve 80 kişi (%17.9) başvuru sonucunda tanı konulduğunu belirtmiştir. 505 kişi bu soruyu yanıtlamamıştır.

**Tablo 4.7. Çalışanların son 3 ay içinde hastanede çalışmaları esnasında her hafta rahatsız oldukları semptomları**

Belirti	Yok	Nadiren (Haftada 1 kez)	Sık sık (Haftada en az 2-4 kez)	Sürekli (Haftada 5 kez)	İş ortamından ayrılınca belirtiler azalıyor ya da kayboluyor mu?		Hafta sonu belirtiler azalıyor ya da kayboluyor mu?		Semptom Sıklığı %
					Hayır	Evet	Hayır	Evet	
Gözlerde yanma- batma	448(47.6)	238	199	56	84(17.1)	408(82.9)	104(21.2)	385(78.6)	<b>52,4</b>
Gözlerde sulanma	500(53.2)	223	170	47	84(19.5)	347(80.5)	102(23.8)	325(75.9)	46,8
Gözlerde kızarıklık	562(59.5)	177	160	46	65(17.4)	309(82.6)	79(21.4)	290(78.6)	40,5
Boğaz kuruluğu	440(46.4)	210	192	106	84(16.9)	412(82.9)	95(19.3)	397(80.7)	<b>53,6</b>
Kuru öksürük	609(64.4)	181	111	45	97(29.3)	234(70.7)	106(32.3)	222(67.7)	35,6
Hırıltılı solunum	762(80.5)	111	49	25	71(39.7)	108(60.3)	80(44.4)	100(55.6)	19,5
Boğaz ağrısı- hassasiyet	599(63.3)	206	103	39	115(34)	223(66)	125(37.1)	121(62.9)	36,8
Dudaklarda çatlama	527(55.6)	198	146	77	140(34.1)	271(65.9)	154(37.7)	255(62.3)	44,4
Burun akıntısı	606(63.9)	197	105	40	161(48.2)	173(51.8)	17(52)	159(48)	36,1
Burun kanaması	878(92.7)	48	16	5	30(42.9)	40(57.1)	30(42.9)	40(57.1)	7,3
Burun tıkanıklığı	562(59.5)	206	120	57	99(26.6)	273(73.4)	109(29.4)	262(70.6)	40,6
Hoş olmayan koku hissi	594(62.7)	174	119	60	49(14.2)	295(85.8)	63(18.5)	278(81.5)	37,2
Ağızda hoş olmayan tat hissi	599(63.3)	216	92	40	158(46.9)	179(53.1)	169(50.6)	164(49.1)	36,8



Görmede zayıflama	704(74.4)	142	69	31	108(46.8)	123(53.2)	112(48.9)	117(51.1)	25,6
Nefes darlığı	757(79.9)	125	45	20	65(35.5)	118(64.5)	111(50.2)	110(49.8)	20,1
Göğüste sıkışma hissi	715(75.5)	173	46	13	103(46.2)	120(53.8)	111(50.2)	110(49.8)	24,6
Ateş basması	675(71.3)	160	82	30	94(35.9)	168(64.1)	105(40.2)	156(59.8)	28,7
Uyuklama	532(56.2)	228	125	61	90(22.3)	313(77.7)	99(24.9)	299(75.1)	43,8
Yorgunluk-bitkinlik	312(32.9)	219	255	163	156(25)	468(75)	166(26.8)	453(73.2)	<b>67,1</b>
Karın ağrısı	780(82.3)	111	38	19	63(38.4)	101(61.6)	70(42.9)	93(57.1)	17,8
Mide bulantısı	757(79.9)	119	47	25	75(40.3)	111(59.7)	82(44.3)	103(55.7)	20,1
Kusma	889(93.8)	40	8	11	21(34.4)	40(65.6)	25(41.7)	35(58.3)	6,2
Huzursuzluk	565(59.6)	209	107	67	81(21.8)	290(78)	95(25.7)	274(74.3)	40,4
Baş ağrısı	384(40.5)	298	193	73	94(17)	458(83)	102(18.6)	446(81.4)	<b>59,5</b>
Baş dönmesi	750(79.3)	118	57	21	55(28.5)	138(71.5)	62(32)	132(68)	20,8
Genel adale-eklem ağrısı	486(51.2)	202	159	102	144(32.1)	305(67.9)	155(34.9)	289(65.1)	48,8
Cilt kuruması	574(60.5)	135	130	109	92(25.3)	272(74.7)	104(28.7)	258(71.3)	39,4
Ciltte kızarıklık	765(81)	94	52	34	37(21)	139(79)	45(26.2)	127(73.8)	19,1
Ciltte kaşıntı	684(72.2)	140	69	55	71(27.3)	189(72.7)	75(29.1)	183(70.9)	27,9

İş ortamına ait kişisel değerlendirmeler Tablo 4.8’de görülmektedir. Çalışanların %49.1’i (n=460) çalışma ortamlarına hava girişini çok az bulurken, %37.9’u (n=354) ortamı fazla kuru olarak değerlendirmiştir. 173 kişi (518.6) sıklıkla çok sıcak, 443 kişi (%47.6) ara sıra çok sıcak olarak değerlendirmiştir.

**Tablo 4.8. İş Ortamına Ait Kişisel Değerlendirme**

Kişisel Değerlendirme	Her Zaman n (%)	Sıklıkla n (%)	Ara sıra n (%)	Hiçbir zaman n (%)
Hava girişi çok az	460 (%49.1)	214 (%22.4)	184 (%19.7)	78 (%8.3)
Fazla havalandırma	75 (%8.1)	69 (%7.4)	310 (%33.3)	476 (%51.1)
Fazla kuru	354 (%37.9)	261 (%27.9)	183 (%19.6)	136 (%14.6)
Fazla rutubet	49 (%5.3)	40 (%4.3)	193 (%20.9)	640 (%69.4)
Çok sıcak	113 (%12.2)	173 (%18.6)	443 (%47.7)	200 (%21.5)
Çok soğuk	74 (%7.9)	84 (%9)	444 (%47.6)	331 (%35.5)
Çok aydınlık	267 (%28.6)	231 (%24.7)	223 (%23.9)	213 (%22.8)
Fazla loş	49 (%5.3)	50 (%5.4)	229 (%24.7)	597 (%64.3)

Tablo 4.9’da bina içinde çeşitli kapalı ortamlarda yapılan ısı, CO, CO<sub>2</sub> ve bağıl nem ölçümlerine ait sonuçlar görülmektedir.

**Tablo 4.9. Bina İçinde Yapılan Ölçümler**

<b>BİNA İÇİ ÖLÇÜMLER</b>				
<b>Ölçüm Yapılan Birimler</b>	<b>°C</b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Rh%</b>
Ameliyathane 1. Oda	25	0	720	18.4
KBB Servisi 12. Kat	25.8	0	700	20.9
Ortopedi Servisi 11.Kat	26.2	0	1100	22.2
Dahili Yoğun Bakım	25.6	1	770	18.3
Gastroenteroloji Servisi 2. Kat	25	0	750	20
Klima Dairesi	18.4	0	469	25
Mutfak Deposu	16	0	434	25
Dikimevi	21.1	0	444	23.2
Pediyatri Servisi 3. Kat	24.4	0	936	24.6
Göğüs Servisi 9.Kat	24.6	0	740	22.2
Kardiyoloji Servisi 10.Kat	25.4	0	800	22.5
Üroloji Servisi 11.Kat	25.7	0	625	20.5
Kardiyoloji Poliklinik	24.6	1	890	33.7
Beyin Cerrahi Yoğun Bakım	24.9	1	720	19
Mutfak B2 kat	23.7	0	591	29.7
Hematoloji Servisi 2.Kat	25	0	630	32.7
Yemekhane 13.kat	21.6	1	725	24.5
Çamaşırhane	21.6	1	424	24.7
FTR Poliklinik	25.5	1	952	28.6
Enfeksiyon Poliklinik	24.7	2	940	28.5
Dermatoloji Poliklinik	23.9	1	835	28.7
Genel Cerrahi Poliklinik	24.4	1	914	29.8
Nefroloji Poliklinik	24.5	2	936	34
Diyabet Poliklinik	24.4	2	1130	31.3
Ortopedi Poliklinik	24.2	1	960	33.6

Nöroloji Servisi 7.Kat	25.7	0	840	28.8
Kalp-Damar Yoğun Bakım	23.4	0	559	31.7
Psikiyatri Servisi 5.Kat	25.5	0	1177	31.7
Reanimasyon Yoğun Bakım	24.5	0	651	32.9
SFT Laboratuvarı	23.5	1	700	28.8
Göğüs Hastalıkları Poliklinik	24.8	2	815	28.4
Beyin Cerrahi Poliklinik	25.4	2	812	26.4
Nöroloji Servis Yoğun Bakım	24.4	0	574	25.7
Cerrahi Yoğun Bakım Zemin	25.3	0	767	24.9
Koronar Yoğun Bakım B2	24.3	0	620	25.6
Genel Cerrahi Servisi 8.Kat	25.6	0	755	25.5

Yapılan 36 ölçüm sonucunda CO<sub>2</sub> çalışma ortamlarının % 69.4'ünde (n=25) sınır değer üzerinde çıkmıştır. Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu (ASHRAE; American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 62'e göre CO<sub>2</sub>'e ait limit değer 700 ppm'dir. ASHRAE 62'e göre CO'e ait limit değer 9 ppm olarak alınmıştır. Çalışma ortamlarının hiçbirinde CO miktarı sınır değer olan 9 ppm'in üzerinde çıkmamıştır. Oda sıcaklığı incelendiğinde % 77.7'sinde oda sıcaklığı seviyesi normal değer olan 20-24 °C arasında değildir. Yalnızca Klima Dairesi ve Mutfak Deposu 20° C'nin altında çalışma ortamları olup, çalışma ortamlarının % 72.2'sinde ortam sıcaklığı 24 °C'nin üzerinde bulunmuştur. Ölçüm yapılan çalışma ortamlarının % 22.2'sinde rölatif nem seviyesi normal değerlerin içindedir. Çalışma ortamlarının %77.8'inde rölatif nem seviyesi sınır değer olan %30'un altındadır.

Bina içi ölçüm yapılan mekânlar dört gruba ayrıldı. Grup 1'e ameliyathane, Dahili Yoğun Bakım ile diğer yoğun bakımlar ve reanimasyon dahil edildi. Grup 2 servisler, Grup 3 poliklinikler ve Grup 4 klima dairesi, mutfak deposu, dikimevi, yemekhane, çamaşırhane, Solunum fonksiyon testleri laboratuvarı ile oluşturuldu. Bina içi ölçüm sonuçlarının gruplara göre dağılımı Tablo-10'da görülmektedir.

**Tablo 4.10. Bina İçi Ölçüm Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı**

	<b>Grup 1 (n:8)</b>	<b>Grup 2 (n:13)</b>	<b>Grup 3 (n:8)</b>	<b>Grup 4 (n:7)</b>	<b>p</b>
<b>°C</b>	24.7(23.4-25.6) <sup>a,b,d</sup>	25.4 (24.4-26.2) <sup>a,c,d</sup>	24.4(21.625.5) <sup>c,d</sup>	21.6(16-23.7) <sup>b,c,d</sup>	<0.001**
<b>CO</b>	0(0-1) <sup>x</sup>	0(0-2) <sup>y</sup>	1(1-2) <sup>x,y,z</sup>	0(0-1) <sup>z</sup>	0.002**
<b>CO2</b>	672.6±83.4 <sup>e</sup>	821.5±164.3 <sup>f</sup>	944.6±85.0 <sup>e,g</sup>	539.6±131.2 <sup>f,g</sup>	<0.001*
<b>Rh %</b>	24.5±5.7 <sup>m</sup>	25.1±4.2 <sup>n</sup>	31.0±2.4 <sup>m,n</sup>	25.8±2.4	0.0018*

\*\*Kruskal Wallis H. a : grup 1 ile grup 2 arası farklılık önemli (p<0.05), b : grup 1 ile grup 4 arası farklılık önemli (p<0.05), c : grup 2 ile grup 3 ve grup 4 arası farklılık önemli (p<0.05), d : grup 4 ile grup 1, grup 2 ve grup 3 arası farklılık önemli (p<0.05). x: grup 1 ile grup 3 arası farklılık önemli (p<0.05), y: grup 2 ile grup 3 arası farklılık önemli (p<0.05), z: grup 3 ile grup 4 arası farklılık önemli (p<0.05)

\* Tek yönlü varyans analizi. e : grup 1 ile grup 3 arası farklılık önemli , f : grup 2 ile grup 4 arası farklılık önemli, g : grup 3 ile grup 4 arası farklılık önemli. m: grup 1 ile grup 3 arası farklılık önemli, n: grup 2 ile grup 3 arası farklılık önemli

### **Çalışmaya Katılan Kişilerde HBS Bulunma Durumu ve Etki Eden Bazı Faktörler ile İlgili Bulgular**

Çalışmaya katılan 951 kişinin 244'ü (%25.7) daha önceden konulmuş astım, kronik farenjit, kronik rinit tanılarında en az birinin olması nedeniyle değerlendirme dışı tutulmuşlardır. Geri kalan 707 kişide ise genel, mukozal ve cilt semptomlarının her birinden en az birer semptomun birlikte bulunduğu kişiler HBS var olarak kabul edilmiştir. Daha önceden mevcut herhangi bir hastalığı olmayan katılımcıların %62.1'inde (n=591) HBS tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11. Çalışanlarda HBS Bulunma Durumu**

HBS	Sayı	Yüzde
Var	591	62,1
Yok	360	37,9
Toplam	951	100

Tablo 4.12'de çalışanlarda, cinsiyete göre HBS bulunma durumu dağılımı görülmektedir. Çalışmaya katılan kadınların %27'sinde (n=257) HBS tespit edilmişken,

erkeklerin %56.5'unda (n=334) HBS tespit edilmiştir. Cinsiyete göre HBS bulunma durumunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( p=0.061).

**Tablo 4.12. Çalışanların Cinsiyetine Göre HBS Bulunma Durumu**

Cinsiyet	HBS Bulunma Durumu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
<b>Erkek</b>	334	56.5	181	19	515	54.2
<b>Kadın</b>	257	27	179	18.8	436	45.8
<b>Toplam</b>	591	62.1	360	37.9	951	100

Medeni duruma göre HBS bulunma durumları Tablo 4.13'de gösterilmektedir. Buna göre HBS'nun en fazla %40.8 ile evlilerde, %0.7 ile boşanmış ve dullarda, %20.7 oranında bekarlarda görüldüğü tespit edilmiştir. Medeni durum ile HBS görülme sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0.737). Öğrenim durumuna göre HBS görülme durumu incelendiğinde; lise mezunlarının %30.1'inde (178 kişi) HBS görülürken, üniversite eğitimi almış olanların %62.9'unda (349 kişi) HBS tespit edilmiştir. İlköğretim mezunu olanların %10.5'unda (62 kişi) HBS görülürken, sadece okur yazarlığı bulunan katılımcıların birinde (%0.1) HBS tespit edilmiştir. Öğrenim düzeyi ile HBS görülme durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Fisher'in kesin ki-kare testi p=0.024) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.13. Çalışanlarda, Medeni Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Medeni Durum	HBS Bulunma Durumu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
<b>Eveli</b>	387	40.8	244	25.7	631	66.5
<b>Bekar</b>	196	20.7	110	11.6	306	32.2
<b>Diğer</b>	7	0.7	4	0.4	11	1.2
<b>Toplam</b>	591	62.3	358	37.7	948	100

**Tablo 4.14. Çalışanlarda, Öğrenim Duruma Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Eğitim Durumu	HBS Bulunma Durumu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Okur-yazar değil	1	0.1	1	0.1	2	0.2
Okur-yazar	0	0	7	0.7	7	0.7
İlköğretim	62	6.5	43	4.5	105	11
Lise	178	18.7	103	10.8	281	29.5
Üniversite	349	36.7	206	21.7	555	58.4
<b>Toplam</b>	<b>591</b>	<b>62.3</b>	<b>358</b>	<b>37.7</b>	<b>948</b>	<b>100</b>

**Tablo 4.15. Çalışanların Görevlerine Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Görev	HBS Bulunma Durumu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Öğretim Üyesi	15	1.6	11	1.2	26	2.7
Araştırma görevlisi	65	6.8	35	3.7	100	10.5
Uzman	5	0.5	3	0.3	8	0.8
Hemşire	174	18.3	112	11.8	286	30.1
Teknik eleman	37	3.9	17	1.8	54	5.7
Yardımcı sağlık personeli	83	8.7	38	4	121	12.7
Temizlik personeli	79	8.3	63	6.6	142	14.9
İdari personel	71	7.5	38	4	109	11.5
Güvenlik	38	4	15	1.6	53	5.6
Mutfak personeli	24	2.5	28	2.9	52	5.5
<b>Toplam</b>	<b>591</b>	<b>62.1</b>	<b>360</b>	<b>37.9</b>	<b>951</b>	<b>100</b>

Çalışanlarda, yapılan göreve göre HBS bulunma durumunun değerlendirilmesinde, öğretim üyelerinin %1.6'sında (15 kişi), araştırma görevlilerinin %6.8 (65 kişi), uzman olarak çalışanların %0.8'inde (5 kişi), hemşirelerin %29.4 (174 kişi), teknik elemanların %3.9 (37 kişi), yardımcı sağlık personelinin %68.6'sında (83 kişi) HBS bulunduğu tespit edilmiştir. Bulunulan görev ile HBS bulunma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Fisher'in kesin ki-kare testi  $p=0.105$ ) (Tablo 4.15). Sigara içmeyenlerin %37.2'sinde HBS tespit edilmişken, içenlerin %24.8'inde tespit

edilmiştir. Sigara içenler ile içmeyenler arasında HBS bulunma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher'in kesin ki-kare testi  $p=0.493$ ) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16. Çalışanlarda Sigara İçme Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Sigara İçme	HBS Bulunma Durumu					
	Var		Yok		Toplam	
	n	%	N	%	n	%
İçmiyor	353	37.2	225	23.7	578	61
İçiyor	235	24.8	135	14.2	370	39
<b>Toplam</b>	588	62	370	38	948	100

Çalışanların stres düzeyine göre HBS bulunma durumu Tablo 4.17'de değerlendirilmiştir. Stres düzeyine göre; stres yok diyenlerin %1.9'unda ( $n=11$ ) HBS tespit edilmişken, stresi az olarak değerlendirenlerin %11.3'ünde ( $n=67$ ), orta; fazla; çok fazla olarak değerlendirenlerin sırasıyla %35.7 ( $n=211$ ); %26.4 ( $n=156$ ); %24.7'sinde ( $n=146$ ) HBS tespit edilmiştir. Stres değerlendirmesi ile HBS ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.0001$ ).

**Tablo 4.17. Çalışanlarda Stres Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Stres Durumu	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Yok	29	8.1	11	1.9	40	4.2
Az	32	8.9	67	11.3	99	10.4
Orta	133	36.9	211	35.7	344	36.2
Fazla	92	25.6	156	26.4	248	26.1
Çok fazla	74	20.6	146	24.7	220	23.1
<b>Toplam</b>	360	37.9	591	62.1	951	100

Bilgisayar kullanma durumuna göre HBS bulunma durumu Tablo 4.18'de gösterilmiştir. Bu tabloya göre bilgisayar kullanmayanların %45.3'ünde ( $n=266$ ) HBS tespit edilmişken, bilgisayar kullananların %54.7'sinde ( $n=321$ ) tespit edilmiştir. Bilgisayar kullananlar ve kullanmayanlar arasında HBS bulunma durumu açısından

istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher'in kesin ki-kare testi  $p=0.293$ ).

Çalıştığı ortamı gürültüsüz olarak değerlendirenlerin %8.3'ünde ( $n=49$ ) HBS tespit edilmişken, gürültü az diyenlerin %21.9'unda ( $n=129$ ), orta ve çok gürültülü olarak değerlendirenlerin sırasıyla %48.6 ( $n=286$ ); %21.2'sinde ( $n=125$ ) HBS tespit edilmiştir. Gürültü düzeyi değerlendirmesi ile HBS ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Fisher'in kesin ki-kare testi  $p=0.625$ ) (Tablo 4.19).

**Tablo 4.18. Çalışanlarda Bilgisayar Kullanma Durumuna Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Bilgisayar Kullanma Durumu	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Hayır	170	47.4	266	45.3	436	46.1
Evet	189	52.6	321	54.7	510	53.9
<b>Toplam</b>	<b>359</b>	<b>37.9</b>	<b>587</b>	<b>62.1</b>	<b>946</b>	<b>100</b>

**Tablo 4.19. Çalışanlarda Gürültü Değerlendirmesine Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Gürültü	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Yok	26	7.3	49	8.3	75	7.9
Az	69	19.3	129	21.9	198	20.9
Orta	188	52.5	286	48.6	474	50.1
Çok	75	20.9	125	21.2	200	21.1
<b>Toplam</b>	<b>358</b>	<b>37.8</b>	<b>589</b>	<b>62.2</b>	<b>947</b>	<b>100</b>

Kronik hastalık varlığına göre HBS bulunma durumu Tablo 4.20'de gösterilmiştir. Bu tabloya göre kronik hastalığı olmayanların %53.8'inde ( $n=512$ ) HBS tespit edilmişken, kronik hastalığı olanların %8.3'ünde ( $n=79$ ) tespit edilmiştir. Kronik hastalık varlığı ile HBS bulunma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher'in kesin ki-kare testi  $p=0.293$ ). Sürekli bir ilaç kullanma durumu ile HBS ilişkisi



Tablo 4.21’de gösterilmiştir. Buna göre sürekli bir ilaç kullanmayanların %56.3’ünde (n=534); sürekli bir ilaç kullananların %5.9’unda (n=56) HBS tespit edilmiştir. Sürekli bir ilaç kullanma ile HBS bulunma durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Fisher’in kesin ki-kare testi p=0.005). Tablo 4.22’de çalışanların yaş dağılımına göre HBS bulunma durumu dağılımı gösterilmiştir. 25 yıl ve altında çalışanların %16.4 (n=97), 25 ve 30 yıl arası çalışanların %34.7 (n=205), 31 yıl ve 31–40 yıl arası çalışanların %34.2 (n=202) ve 41 yıl ve üzerinde çalışanların %14.6’sında (n=86) HBS tespit edilmiştir. Yaş dağılımı ile HBS sıklığı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.896).

**Tablo 4.20. Çalışanlarda Kronik Hastalık Varlığına Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Kronik hastalık varlığı	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Hayır	253	26.6	512	53.8	765	80.4
Evet	107	11.3	79	8.3	186	19.6
<b>Toplam</b>	<b>360</b>	<b>37.9</b>	<b>591</b>	<b>62.1</b>	<b>951</b>	<b>100</b>

**Tablo 4.21. Çalışanlarda Sürekli İlaç Kullanmaya Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Sürekli İlaç Kullanma	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Hayır	303	31.9	534	56.3	837	88.2
Evet	56	5.9	56	5.9	112	11.8
<b>Toplam</b>	<b>359</b>	<b>37.8</b>	<b>591</b>	<b>62.1</b>	<b>949</b>	<b>100</b>

**Tablo 4.22. Çalışanların Yaş Dağılımına Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Yaş dağılım	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
≤25	60	16.8	97	16.4	157	16.6
25-30	120	33.5	205	34.7	325	34.3
≥ 31-40	130	36.3	202	34.2	332	35
≥ 41	48	13.4	86	14.6	134	14.1
<b>Toplam</b>	<b>358</b>	<b>37.8</b>	<b>590</b>	<b>62.2</b>	<b>948</b>	<b>100</b>

Tablo 4.23’de TÖTM binasındaki toplam çalışma sürelerine göre HBS sıklığı gösterilmiştir. TÖTM binasında 5 yıl ve daha az çalışanların %50.4’ünde (n=295) HBS tespit edilirken, 5–10 yıl arası çalışanların %27.2 (n=159)’sinde HBS tespit edilmiş olup, 10 yıl ve üzerinde çalışanların ise %22.4’ünde (n=131) HBS tespit edilmiştir. TÖTM binasında çalışma süresi ile HBS bulunma durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.286).

**Tablo 4.23. Çalışanların TÖTM binasındaki toplam çalışma sürelerine göre HBS bulunma durumu dağılımı**

Binadaki çalışma yılı	HBS Bulunma Durumu					
	yok		var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
≤5 yıl	163	45.9	295	50.4	458	48.7
5-10 yıl	95	26.8	159	27.2	254	27
≥10 yıl	97	27.3	131	22.4	228	24.3
<b>Toplam</b>	355	37.8	585	62.2	940	100

Çalışanların kapalı ortamda çalışma saatlerine göre HBS dağılımına bakıldığında; 8 saat ve daha az çalışan katılımcıların %62.8’inde (n=369) HBS görülürken, 8 saat ve üzerinde çalışanların %37.2’sinde (n=219) HBS tespit edilmiştir. Kapalı ortamda çalışma saati ile HBS bulunma sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.835) (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24. Çalışanların Kapalı Ortamda Çalışma Sürelerine Göre HBS Bulunma Durumu Dağılımı**

Çalışma süresi (saat/gün)	HBS Bulunma Durumu					
	Yok		Var		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
≤8 saat/gün	221	62.1	369	62.8	590	62.5
≥8 saat/gün	135	37.9	219	37.2	354	37.5
<b>Toplam</b>	356	37.7	588	62.3	944	100

HBS saptananların ortanca saturasyon değeri: 97.2 ( 92-99) iken, HBS olmayanların ortanca saturasyon değeri: 97.3 (91-99) saptandı. Saturasyon değerleri ile HBS arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.213).

Çalışılan ortamı sıklıkla çok sıcak olarak değerlendirenler ve HBS bulunma durumu ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.042).

Ortamı kuru, rutubetli, loş, çok soğuk, hava girişi az olarak değerlendirenlerle HBS bulunma durumu ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p= 0.422, 0.289, 0.223, 0.226, 0.223).

Çalışmaya alınanların HBS olup olmadıkları, ileriye doğru değişken seçim yöntemi ile ikili lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirildiğinde; kronik hastalık varlığı, ortamın sıklıkla çok sıcak veya ara sıra çok aydınlık olarak değerlendirilmesi, semptomlar nedeniyle doktora başvurup tanı almalarının etkileyici faktörler olduğu tespit edildi. Lojistik regresyon modelinin uygunluğu Hosmer Lemeshow testiyle kontrol edildi (Tablo 4.25).

**Tablo 4.25. HBS’u Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analizi**

Değişkenler	B	Standart hata oranı	P	Odds oranı	Odds oranı için %95 güven aralığı
Kronik Hastalık Varlığı	-0.854	0.319	0.008	0.426	0.228- 0.797
Semptomlar Nedeniyle Tanı Almak	-1.203	0.328	0.000	0.300	0.158-0.571
Sıklıkla Çok Sıcak	-1,523	0.487	0.002	0.218	0.084- 0.567
Ara Sıra Çok Aydınlık	1.166	0.378	0.002	3.209	1.529- 6.731

## 5.TARTIŞMA

Bu çalışma İnönü Üniversitesi TÖTM binası çalışanlarında, HBS semptomlarının sıklığı, HBS görülme durumu ve etki eden faktörleri değerlendirmek için yapılmıştır. Çalışmaya katılan kişilere bazı sosyodemografik özelliklerinin yanı sıra, çalışma ortamlarına ait çeşitli psikososyal ve çevresel faktörlerle ilgili görüşlerini içeren sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Bunun dışında katılımcıların saturasyon ölçümü yapılmış, çalışılan ortamların iç hava kalitesini değerlendirmeye yönelik ısı, CO, CO<sub>2</sub> ve bağıl nem düzeyleri değerlendirilmiştir.

DSÖ'nün 1984 yılında yayınladığı raporda binaların %30'undan fazlasında çalışan kişilerdeki şikayetlerin kapalı ortam hava kalitesi ile ilgili olabileceği belirtilmiştir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada ise çalışmaya katılanların %29'unda HBS tespit edilmiş ve en az 5 karakteristik semptomunun bulunduğu gösterilmiştir. Singapur'da 1998 yılında yapılan bir çalışmada da çalışmaya katılan kişilerin %19.6'sında HBS belirtilerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Keçiören Belediyesi'nde yapılan çalışmada HBS oranı %31.9 olarak saptanmıştır (76). Bizim çalışmamız hastane binasında HBS oranını araştırdığı için daha özgül bir çalışma olup; oran %62.1 olarak bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalara göre oranın oldukça yüksek bulunmasının nedeni; havalandırmanın yapay yoldan yapılması, klima sisteminin olması, bina yaşının >15 olması, bina içinde çok sık tadilat yapılması, bina içindeki sıcaklık, nem oranı, CO<sub>2</sub> oranı gibi fiziksel faktörlerin normal değerlerinden anlamlı olarak farklılık göstermesi olabilir.

Yapılan çalışmalarda HBS semptomlarının prevalansının doğal havalandırılan binalardaki kişilerde daha düşük olduğu belirlenmiştir (20,77). Slovenya’da yapılan çalışmada camları açılarak doğal yol ile havalandırılan binalarda çalışan kişilerde, camları açılmadan klima sistemi ile havalanması sağlanan binalarda çalışan kişilere göre işe bağlı hastalıklar nedeni ile işe gelmeme düzeyinin anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir (20). Graduenz ve ark.nın yaptığı çalışmada yapay yoldan havalanmış ofislerde klimaya yapılan müdahalenin, bina ile ilgili solunum semptomları, nazo-oküler semptomlar ve kalıcı öksürük gibi semptomların kötüleşmesi üzerine koruyucu bir etkisi gösterilmiştir (78).

Düşük bağıl hava neminin, göz, üst solunum yolu semptomları ve cilt belirtileri ile ilişkisi gösterilmiştir. Bunlardan kanıt derecesi en yüksek olan göz semptomlarıdır (79). Bizim çalışmamızda ölçüm yapılan çalışma ortamlarının %22.2’sinin nem seviyesi çalışma ortamı için önerilen optimal nem seviyesi olan %30-50 arasındadır. Çalışma ortamlarının %77.8’inde rölatif nem seviyesi sınır değeri olan %30’un altındadır. Ölçüm yapılan hiçbir alanda nem seviyesi %50’nin üzerinde saptanmamıştır. Sonuç olarak, TÖTM çalışanlarının kuru bir ortamda çalıştıkları söylenebilir. Gözlerde yanma ve batma (%52.4), boğaz kuruluğu (%53.6), dudaklarda çatlama (%44.4), burun tıkanıklığı (%40.6) gibi mukozal semptomların oranının yüksek olması nem oranının düşüklüğü ile açıklanabilir. Kuruluk ve tahriş hissi; HBS’ nun temel semptomlarından olup hem ofis hem de hastane çalışanlarında görülebilmektedir (80). İskandinavya’da çeşitli iş yerlerinde yapılan bir çalışmada iç ortam rölatif nem oranı %10-35 arasında bulunmuştur (81). Nordström ve ark.nın yaptığı çalışmada rölatif nem oranının %40-45 arasında tutulmasıyla kuru hava ve kötü koku algısının azaldığı; deri ve havayolu ile ilgili semptomların da oranının azaldığı; ayrıca, havanın nemlendirilmesi ile HBS ile uyumlu semptomların prevalansının azaldığı gösterilmiştir (82). İsveç’te coğrafi farklılıkların HBS üzerine etkisinin de değerlendirildiği bir araştırmada daha soğuk ve nem düzeyi düşük olan bölgelerde cilt semptomlarının prevalansı daha yüksek bulunmuştur (10).

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan bir raporda sıcaklık seviyesi 22 C°’den yüksek olduğunda HBS görülme sıklığının arttığı tespit edilmiştir (76). Oda sıcaklığının >22 C° olması mukozal irritasyon, baş ağrısı ve yorgunluk gibi genel

semptomların oranını artırır (83). Bizim çalışmamızda katılımcıların çalışma ortamlarının % 72.2' sinde ortam sıcaklığının 24 C° nin üzerinde bulunması HBS oranının yüksek çıkmasındaki önemli bir etken olabilir. Çalışılan ortamı sıklıkla çok sıcak olarak değerlendirenler ve HBS bulunma durumu ilişkisi de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda yapılan 36 ölçüm sonucunda CO<sub>2</sub> çalışma ortamlarının % 69.4' ünde sınır değerinin üzerinde çıkmıştır. Hollanda'da yapılan geniş bir ofis çalışmasında CO<sub>2</sub> konsantrasyonu ile HBS semptomları arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Doğal yoldan havalandırılan binalarda CO<sub>2</sub> konsantrasyonu yüksek bulunurken, HBS ile ilgili diğer semptomların oranı düşük bulunmuştur. Mekanik olarak havalandırılan binaların iç ortam endotoksin düzeyi doğal yoldan havalandırılan binalara göre yüksek ve HBS semptomları ile endotoksin düzeyi arasında anlamlı bir ilişki gösterilmiştir (84). Bizim çalışmamızda ise endotoksin düzeyi ölçülmemiştir. CO<sub>2</sub> kontrollü havalandırma sisteminin kullanımı ile yükselmiş CO<sub>2</sub> seviyesini azaltmak, algılanan hava kalitesini artırarak baş ağrısı ve yorgunluk semptomlarını azaltır (85). Bina havalandırmasının insanlar üzerinde etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, havalandırma oranının kişi başına 10 L / s kadar artırılması veya CO<sub>2</sub> seviyesinin 800 ppm'in altına düşürülmesinin insanlar için faydalı olduğu gösterilmiştir. Wargocki ve ark. tarafından yapılan çalışmada CO<sub>2</sub>'in ofislerde azalmış iş performansı ve sağlık etkileriyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (86). CO<sub>2</sub> bir havalandırma göstergesi olarak kullanılmıştır. İsveç havalandırma standartlarına göre kapalı ortamlarda CO<sub>2</sub> seviyeleri 1000 ppm altında ve dış hava akışı, en azından m<sup>2</sup> başına 7 L / s ve m<sup>2</sup> zemin yüzeyi başına 0.35 L / s olmalıdır (Ulusal İsveç İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu 2000).

Bu çalışmada, HBS semptomlarından en sık görülenler sırası ile yorgunluk ve bitkinlik (%67.1), baş ağrısı (%59.5), boğaz kuruluğu (%53.6), gözlerde yanma ve batmadır (%52.4). Yapılan araştırmalarda HBS'nun en sık görülen semptomlarının göz yaşarması, baş ağrısı, halsizlik ve üst solunum yoluna ait semptomlar olduğu tespit edilmiştir (60,66). Bourbeau ve ark.'nın yaptığı çalışmada en çok görülen semptomlar sırasıyla; boğaz kuruluğu %23, gözlerde yanma %17.7, yorgunluk ve bitkinlik %15 ve baş ağrısı %7.3 olarak belirtilmiştir (87). Nordström K ve ark.'nın sekiz ayrı hastanede 225 hastane çalışanıyla yapılan çalışması sonucunda halsizlik ve yorgunluk %30

oranında, göz irritasyonu %23 oranında, kuru cilt yakınması ise %34 oranında bildirilmiştir (84).

Slovenya’da yapılan bir araştırmada da nörotoksik semptomlar olarak sınıflandırılan semptomlardan olan baş ağrısı ve halsizlik %75 ile en sık belirtilen semptomlar olmuştur (88). Ankara’da yapılan çalışmada ilk 3 sırada görülen HBS semptomları, yorgunluk (%69), baş ağrısı (%65,7) ve gözlerde yanmadır (%55,2) (76). Aylaz ve ark.nın Nisan 2008’de TÖTM’de yapılan, çalışanların HBS’na ilişkin tutum ve şikayetlerini değerlendiren çalışmasında; en çok görülen semptomlar sırasıyla; baş ağrısı %94, yorgunluk ve halsizlik %91, ciltte kuruma %88.8, boğaz kuruluğu %88.4, nezle tipi semptomlar %85.5, burunda tıkanıklık %81.7 olarak saptanmıştır (89). Runeson ve ark.nın çalışmasında solunum, deri, başağrısı, yorgunluk ve bitkinliğin en çok görülen semptomlar arasında olduğu belirtilmiştir (90).

HBS görülme durumu çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir; cinsiyet de bunlardan biridir. Yapılan araştırmalarda kadınlarda erkeklere göre HBS semptomlarının daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Bunun nedeni kadın cinsiyetin HBS semptomlarına erkeklerden daha fazla hassas olmaları şeklinde açıklanmıştır (76). Bizim çalışmamızda cinsiyet farkı ile HBS sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Runeson ve ark. 19 binada yapılan çalışmasında, semptom skoru ile hem kadın hem de erkeklerde artmış psikik anksiyete, erkeklerde yüksek sosyalleşme ve agresyonun daha düşük inhibisyonu ilişkili bulunmuştur. Ayrıca, algılanan memnuniyet skorları kişilik ölçeği puanları ile ilişkilidir ve daha yüksek bir uyum hissi olanlarda daha yüksek iş tatmini bildirilmiştir. Sonuç olarak, kişilik özellikleri semptomlarda, iş tatmini, iş stresi ve işteki havalandırmaya uyumda önemlidir, ancak farklı kişilik özellikleri erkek ve kadınlarda önemli olabilir (91). Aylaz ve ark.nın çalışmasında katılımcıların %60.3’ü kadın, %39.7’si erkektir. Çalışanların %37’si havalandırmayı yetersiz ve %46.8’i ise hastane ortamını gürültülü bulduklarını belirtmişlerdir. Bireylerin cinsiyete göre iş ortamına ait kişisel değerlendirmelerinde; ‘hava girişi az, gereğinden çok havalandırma, fazla kuru, fazla rutubetli, havasız, kapalı, hoş olmayan koku’ konularında kadınların erkeklerden daha fazla yakındıkları tespit edilmiştir. Runeson ve ark.nın çalışmasında bayanlarda Karolinska Kişilik Ölçeği (Karolinska Scales of Personality, (KSP) ile somatik anksiyete, kas gerginliği, psikik anksiyete, suçluluk oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (90).

Çalışmamızda yaş grupları arasında HBS görülme açısından herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Hindistan'da yapılan bir araştırmada 20-29 yaş arasındaki çalışanlarda HBS semptomlarının daha fazla görüldüğü tespit edilmiş ve nedeninin bilgisayarın daha fazla kullanımı olabileceği belirtilmiştir (92). Bizim çalışmamızda da 20-29 yaş arası kişilerde bilgisayar kullanma düzeyi daha büyük yaş grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olmasına rağmen; HBS bulunma durumu açısından ne yaş grupları arasında ne de bilgisayar kullanan ve kullanmayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Yapılan bir çalışmada çalışılan işteki tatminsizliğin ve düşük iş statüsünün HBS semptomlarının görülme riskini arttırdığı tespit edilmiştir (8). Ancak çalışmamızda görev dağılımı ile HBS arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Daha önce 3 binada 764 ofis çalışanında yapılan bir araştırmada ofis çalışanlarında HBS semptomlarının prevalansının yapılan işin türü ya da iş tatmini ile farklılık göstermediği görülmüştür (93).

Çalışılan işteki tatminsizliğin ve stresin HBS semptomlarının görülme riskini arttırdığı diğer bazı araştırmalarda tespit edilmiştir (8). Hindistan'da hava trafiği ile ilgili çalışanların bulunduğu bir binada yapılan çalışmada uçakların iniş kalkışı konusunda pilotlara talimat veren, daha zor ve dikkat gerektiren bir işte çalışan kişilerde HBS semptomlarının oldukça fazla olduğu daha az dikkat gerektiren işlerde çalışanlarda ise HBS semptomlarının doğru orantılı olarak azaldığı tespit edilmiştir (92). Bizim çalışmamızda hastanede çalışanlar görevlerine göre incelendiğinde hemşirelerin stres düzeylerinin diğer meslek gruplarına göre daha fazla olduğu (%62) görülmüştür ve stres düzeyleri ile HBS ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Aynı binada çalışan kişilerde HBS semptomlarının farklı düzeylerde bulunma sebebi muhtemelen kişilerin mikro çevrelerindeki farklılıklar ve kişisel faktörler ile açıklanabilir (9,20). Uzun süre bilgisayar ekranı kullanılması (>5 saat), iş ortamında hareketsizlik, alt kademedeki görev yapmak, kırtasiye işleri ile uğraşmak, iş memnuniyetsizliği ve stresi, kağıt tozu (karbonsuz kopya kağıtları, dosya ve kağıtların açık ortamda saklanması, kağıt mürekkebi), iş ortamında sigara içilmesi, pis ve tozlu ofis, havalandırma, ısı ve aydınlatmanın çalışanlar tarafından kontrol edilememesi iş ortamında farklılık yaratan faktörlerdir (94). Kadın cinsiyet, atopi anamnezi, havayolu



hiperreaktivitesi, kronik bir hastalık varlığı kişisel risk faktörleridir. Atopi/alerji ile HBS ilişkisini araştıran çalışmaların birinde bu ilişki gösterilmişken diğer ikisinde gösterilememiştir (83,95). Çalışmamıza katılanların HBS olup olmadıkları, lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirildiğinde; kronik hastalık varlığı, etkileyici faktör olarak tespit edilmiştir.

Bina ile ilgili faktörler ise yapay yoldan havalandırma, klima sisteminin olması, nemlendiricilerin bulunması, yetersiz bina bakımı, kamu binası, şehir merkezinde yer almak, su sızıntısı ya da nem sorunu, bina yaşı > 15 olması, dış ortamdan gelen havanın tozlu olması, tavanların alçak olması (<2,4m), fotokopi makinesi, döşemelik ve temizleyicilerden solvent emisyonu, düşük frekanslı floresan lambalar, düşük frekanslı gürültüdür (96). Yetersiz bina bakımı ve yetersiz havalandırmanın enfeksiyöz sonuçları TÖTM binasında da görülmüştür. Özerol ve ark.nın çalışmasında Malatya'da TÖTM'de, hastane su sisteminin kontamasyonu sonucu gelişen 6 nazokomiyal *legionella* olgusu bildirilmiştir (73). Hastanedeki 22 su dağıtım sisteminin 15'inde kültürde *L.pneumophila* izole edilmiştir. Ayrıca çalışmamız sırasında göğüs hastalıkları kliniğinde çalışan iki kişide aktif tüberküloz saptanmıştır. Meslek grupları çalıştıkları kliniklere göre değerlendirildiğinde göğüs kliniklerinde çalışan doktor, hemşire ve yardımcı personelin diğer kliniklerde çalışan meslektaşlarına göre sırasıyla, 6.97, 7.86, 7.70 kez daha fazla risk altında oldukları bulunmuştur. Bu da tüberkülozlu hasta ile uğraşan sağlık çalışanlarının ne kadar büyük bir riskle çalıştıklarının göstergesidir. Literatürde sağlık çalışanlarını hastane kökenli tüberkülozdan korumak için kontrol programlarının uygulanması gerektiği belirtilmekte ve işe girişten itibaren tüberkülin cilt testi ile çalışanların izlenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır (58). Sağlık çalışanları ve özellikle tüberkülozlu hasta ile sık karşılaşılan kliniklerde çalışmakta olanlar, tüberküloz hastalığı yönünden yüksek risk altındadır. Bu nedenle sağlık çalışanlarının işe girişlerinde ve takiplerinde standart bir izlem yönteminin geliştirilmesi gereklidir. Tüberküloz yönünden riskli ortamlarda uluslararası standardı belirlenmiş olan koruyucu önlemlerin uygulanması tüberküloz riskini azaltabilir. Yüksek risk altındaki personelin hastalık konusunda eğitilmesi, sağlık çalışanlarının sağlığı ile ilgili kayıtların daha düzenli tutulması ve takibi gereklidir.

Yetersiz iç ortam kalitesi enfeksiyöz hastalıklar dışında; alerji ve astım semptomları, akciğer kanseri, KOAH, üst solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler

mortalite ve morbidite, HBS semptomlarında artışa yol açabilir (97). Çalışmamızda astım hastası olan katılımcıların %27.6'sı astım şiddetlerinin hastane binasında çalışma sırasında şiddetlendiğini belirtmiştir. Brooks ve ark.nın çalışmasında solunum semptomları olan 19 çalışanın yedisine yeni başlangıçlı astım tanısı konulmuş, bunların altısının binadan ayrılınca semptomlarının gerilediği gözlemlenmiştir (93). Bizim çalışmamızda ise 11 kişi (%37.9) astım tanısını bu binada çalışmaya başladıktan sonra almıştır. Astım tanılı hastaların sekizi (%27.6) astım şiddetinin hastanede arttığını belirtmiş, 13'ü (%44.8) ise astım şiddetinin hastanede değişmediğini belirtmiştir. Yetersiz iç ortam hava kalitesini etkileyen faktörlerden biri de; 4207 sayılı tütün mamüllerininin zararlarının önlenmesine dair kanun yasağına rağmen kamu alanının bazı bölümlerinde (şahsi odalar) sigara içiminin devam etmesidir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma TÖTM çalışanlarında, HBS semptomlarının, görülme sıklığının ve ilgili olabilecek bazı faktörlerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Bina içinde hava kalitesini değerlendirmeye yönelik yapılan ölçümlerde CO<sub>2</sub> çalışma ortamlarının % 69.4' ünde sınır değerinin üzerinde çıkmıştır. ASHRAE 62'e göre CO<sub>2</sub>'e ait limit değer 700 ppm'dir (98). ASHRAE 62'e göre CO'e ait limit değer 9 ppm olarak alınmıştır. Çalışma ortamlarının hiçbirinde CO miktarı sınır değer olan 9 ppm'in üzerinde çıkmamıştır. Oda sıcaklığı incelendiğinde % 77.7'sinde oda sıcaklığı seviyesi normal değer olan 20-24 C° arasında değildir. Yalnızca Klima Dairesi ve Mutfak Deposu 20 C°nin altında çalışma ortamları olup, çalışma ortamlarının % 72.2'sinde ortam sıcaklığı 24 C°nin üzerinde bulunmuştur. Ölçüm yapılan çalışma ortamlarının % 22.2'sinde rölatif nem seviyesi normal değerlerin içindedir. Çalışma ortamlarının %77.8'inde rölatif nem seviyesi sınır değer olan %30'un altındadır. Katılımcıların %62.1'inde HBS tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan kadınların %27'sinde (n=257) HBS tespit edilmişken, erkeklerin %56.5'unda (n=334) HBS tespit edilmiştir. Stres düzeyine göre; stres yok diyenlerin %1.9' unda HBS tespit edilmişken, stresi az olarak değerlendirenlerin %11.3' ünde orta; fazla; çok fazla olarak değerlendirenlerin sırasıyla %35.7; %26.4; %24.7'sinde HBS tespit edilmiştir. Stres değerlendirmesi ile HBS ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Sürekli bir ilaç kullanmayanların %56.3' ünde (n=534); sürekli bir ilaç kullananların %5.9'unda (n=56) HBS tespit edilmiştir. Sürekli bir ilaç kullanma ile HBS bulunma durumu arasındaki

fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Çalışılan ortamı sıklıkla çok sıcak olarak değerlendirenler ve HBS bulunma durumu ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Çalışmaya alınanların HBS olup olmadıkları lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirildiğinde; kronik hastalık varlığı, ortamın sıklıkla çok sıcak veya ara sıra çok aydınlık olarak değerlendirilmesi, semptomlar nedeniyle doktora başvurup tanı almalarının etkileyici faktörler olduğu tespit edildi. HBS semptomlarından en sık görülenler sırası ile yorgunluk ve bitkinlik (%67.1), baş ağrısı (%59.5), boğaz kuruluğu (%53.6), gözlerde yanma-batmadır (%52.4). Bu çalışmanın sonucunda TÖTM binasında çalışan kişilerde HBS semptomlarının görülme sıklıkları ve HBS görülme durumu belirlenmiştir. Bunların bazı faktörler ile ilişkileri analiz edilerek nedenleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu nedenlere yönelik olarak alınabilecek bazı tedbirler ile semptomların ve dolayısıyla HBS görülme sıklığı azaltılabilecektir.

#### HBS Önlemek için Yapılacaklar :

- Soruna yaklaşım bir ekip işidir (Hekim, iş sağlıkçısı, inşaat mühendisi, endüstri mühendisi).
- Bölgesel grip ya da tüberküloz epidemisinin kontrolü
- Klima ya da havalandırma sistemlerinin kontrolü
- İç ve dış ortamda önemli kirlilik kaynaklarının ve çevresel tütün maruziyetinin kontrolü
- Belirgin bir neden yoksa:
- Personelle semptomların özelliklerinin ve yaygınlığının tartışılması
- İşe devam kayıtlarının incelenmesi
- Temizliğin yeterli olup olmadığının kontrolü
- Yapılanmada, ısıtma ve havalandırma sistemlerinde değişiklikler olup olmadığının kontrolü
- İş ve yönetimde değişiklikler olup olmadığının kontrolü (96).

#### Sonuç olarak;

Sağlıksız binalar önemli ve karmaşık bir çevre sorunu oluşturmaktadır. Bu konunun önemi henüz yeterince anlaşılammıştır, bu nedenle sorunlar daha da büyümektedir. Ancak, bu konuda yapılmış başarılı çalışmalar da vardır. Günümüzün büyük kısmını geçirdiğimiz binaların sağlık etkilerini bilmek ve önlemlerimizi buna göre almak

Çalışanların iş performanslarını arttıracak, iş kalitesini iyileştirecek, nedeni belirlenemeyen sağlık sorunlarının ortaya konulmasını sağlayarak gereksiz iş kayıplarını ve sağlık harcamalarını önlemede etkili olacaktır. Hastane binası ise, insan sağlığını korumak, hastalıkları iyi etmek ve rehabilitasyon amaçlı ve daha birçok yönlü hizmet veren sağlık hizmet binası olduğundan normal binalardan çok daha fazla önem taşımaktadır.

## 7.ÖZET

### TURGUT ÖZAL TIP MERKEZİ ÇALIŞANLARINDA HASTA BİNA SENDROMU GÖRÜLME SIKLIĞI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

**Amaç:** Bu çalışma, Turgut Özal Tıp Merkezi binasında çalışanlarda HBS semptomlarının, görülme sıklığının ve ilgili olabilecek bazı faktörlerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

**Materyal-Metod:** TÖTM'nin tüm birimlerinde çalışan 2500 kişiden gönüllü olarak 951 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Kişilerin sosyodemografik verilerini ve HBS ile ilgili semptomları ve bazı özellikleri saptamaya yönelik anket uygulandı ve katılımcıların saturasyon ölçümü yapıldı. İkinci aşamada iç hava kalitesini değerlendirmeye yönelik ısı, CO, CO<sub>2</sub> ve bağıl nem düzeyleri değerlendirildi.

**Bulgular:** Katılımcıların %62.1'inde HBS tespit edilmiştir. Stres değerlendirmesi ile HBS ilişkisi, sürekli bir ilaç kullanma ve çalışılan ortamın sıklıkla çok sıcak olarak değerlendirilmesi ile HBS bulunma durumu ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Çalışmaya alınanların HBS olup olmadıkları, lojistik regresyon analizi kullanılarak değerlendirildiğinde; kronik hastalık varlığı, ortamın sıklıkla çok sıcak veya ara sıra çok aydınlık olarak değerlendirilmesi, semptomlar nedeniyle doktora başvurup tanı almalarının etkileyici faktörler olduğu tespit edildi. Yapılan 36 ölçüm sonucunda CO<sub>2</sub> çalışma ortamlarının % 69.4'ünde sınır değer üzerinde çıkmıştır. Çalışma ortamlarının hiçbirinde CO miktarı sınır değer olan 9 ppm'in üzerinde çıkmamıştır. Yalnızca Klima Dairesi ve Mutfak Deposu 20 C°'nin altında çalışma ortamları olup, çalışma ortamlarının % 72.2'sinde ortam sıcaklığı 24 C°'nin üzerinde bulunmuştur. Çalışma ortamlarının %77.8'inde rölatif nem seviyesi sınır değer olan %30'un altındadır. Bu çalışmada, HBS semptomlarından en sık görülenler sırası ile yorgunluk ve bitkinlik (%67.1), baş ağrısı (%59.5), boğaz kuruluğu (%53.6), gözlerde yanma ve batmadır (%52.4).

**Sonuç:** Günümüzün büyük kısmını geçirdiğimiz binaların sağlık etkilerini bilmek ve önlemlerimizi buna göre almak çalışanların iş performanslarını arttıracak, iş kalitesini

iyileştirecek, nedeni belirlenemeyen sağlık sorunlarının ortaya konulmasını sağlayarak gereksiz iş kayıplarını ve sağlık harcamalarını önlemede etkili olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hasta Bina Sendromu, İç ortam hava kalitesi, TÖTM, Hastane, ısı, nem, CO<sub>2</sub>.

## 8. ABSTRACT

### FREQUENCY AND AFFECTING FACTORS OF SICK BUILDING SYNDROME AMONG THE WORKERS OF TURGUT ÖZAL MEDICAL CENTRE (TÖTM)

**Objective:** This study was carried out among the workers in the building of Turgut Özal Medical Centre in order to determine the frequency of SBS symptoms and some of its related factors which can occur.

**Material – Method:** In this study, totally 951 volunteers out of 2500 persons who have been working in the whole departments of TÖTM were included. A questionnaire was conducted to state the socio-demographic parameters, the SBS symptoms, and some other characteristics of the persons and additionally the participants' saturation was measured. During the second step, the heat for evaluating the indoor air quality, CO, CO<sub>2</sub>, and relative humidity rates were reviewed.

**Findings:** SBS was found in 62.1% of the participants. The relation between the SBS and the assessment of stress, the environmental consideration of work frequently as very hot, and the use of permanent medicine was found statistically meaningful ( $p < 0.05$ ). When the participants in the study were evaluated in terms of being with SBS by using the logistic regression analysis; the existence of chronic disease, the environmental consideration frequently as very hot, or occasionally as very illuminated, consulting a doctor due to the symptoms, and thereafter having a relevant diagnose were all determined as the affecting factors. In consequence of 36 measurements, CO<sub>2</sub> was detected to be over the limit value in 69.4% of the work environments. Meanwhile, the quantity of CO was not found to be over the limit value of 9 ppm in any of the work environments. Only the Air Conditioning Department and Kitchen Storeroom were seen as the work places below 20 C° and the environmental temperature was found over 24 C° in 72.2% of the work environments. Relative humidity rate was detected to be below the limit value of 30% in 77.8% of the work environments. In this study, the most frequent symptoms were determined as fatigue and prostration (67.1%), headache (59.5%), throat dryness (53.6%), and burning and stinging eyes (52.4%), respectively.



**Conclusion:** Having the knowledge about the health effects of the buildings, where we spend most of our times in a daily life, and taking the required precautions accordingly shall increase the performance of the workers, improve the quality of work life and additionally shall be influential to prevent the unnecessary work losses and health expenditures by revealing the unknown health problems.

**Key words:** Sick Building Syndrome, Indoor Environment Air Quality, TÖTM, Hospital, Temperature, Humidity, CO<sub>2</sub>.

## 9.KAYNAKLAR

- 1.Güler Ç, Akın L. Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Hacettepe Ü.Yayınları, Ankara, 2006.
- 2.Güler Ç, Çobanoğlu Z. Çevre kirliliği ve insan vücudu, çevre sağlığı temel kaynak dizisi No:3, TC Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, TC Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ISBN 975-7572;51-9.
- 3.Vaizoğlu S, Tekbaş ÖF, Evcı D. Kapalı Ortam Hava Kalitesi, Sağlığa Etkisi, STED Cilt 9 Sayı 11, Kasım 2002.
- 4.Last JM, Maxcy-Rosenau, Public Health and Preventive Medicine. Twelfth Edition, Appleton-Century-Crofts/ Norwalk/ Connecticut, 1986.
- 5.Environmental Protection Agency. Environmental Hazards in the Home. library.hsh.com/row\_id=77.
- 6.Çobanoğlu N, Kiper N. Bina İçi Solunan Havada Tehlikeler, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2006; 49: 71-75.
- 7.Özyaral O, Keskin Y, Hayran O, Mimari Yapının Hasta Bina Sendromu Üzerindeki Etkileri, II. Ulusal Çevre Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara, 18-21 Ocak 2006.
- 8.Redlich CA, Sparer J, Cullen MR, Sick-building Syndrome. Lancet 1997; 349:1013-6.
- 9.Kubo T, Mizoue T, Ide R, Tokui N. Visual Display Terminal Work and Sick Building Syndrome- The Role of Psychosocial Distress in the Relationship. Occup Health 2006; 48: 107-12.
10. Runeson R, Wahlstedt K, Wieslander G, Norback D. Personal and psychosocial factors and symptoms compatible with Sick Building Syndrome in the Swedish Workforce. Indoor Air 2006;16: 445-53.
11. Stellman JM, McCann M, Warshaw L et al. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4th edition International Labour Office.Geneva; 1998; 44:1-30.
12. Soysal A, Demiral Y. Kapalı Ortam Hava Kirliliği, TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007; 6: 3.
13. Francis BM. Toxic Substances in the Environment. Wiley-Interscience Publication. New York, USA; 1994; 72-92.
14. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Kapalı Ortam Hava Kirlenmesi. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara; 1994.
15. McKenzie JF, Pinger RR, Kotecki JE. An Introduction to Community Health. 4th edition. Jones and Barlett Publishers. Sudbury, Massachusetts; 2002. 442-511.
16. Myers I, Maynard RL. Polluted air-outdoors and indoors. Occupational Medicine 2005; 55: 432-38.

17. Ezzati M. Indoor air pollution and health in developing countries. *The Lancet*. 2005; 366, 94480; 104.
18. Hayta AB. Çalışma Ortam Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi* 2007; (1):21-39.
19. Why Humidify, [www.feta.co.uk/humidity/MasterClassWhyHumidify\\_Jul2004.pdf](http://www.feta.co.uk/humidity/MasterClassWhyHumidify_Jul2004.pdf), Ağustos 2007.
20. Muhic S, Butala V. The influence of indoor environment in Office buildings on their occupants: expected–unexpected, *Building and Environment* 2004;39: 289-96.
21. Güler Ç. Sağlık Boyutuyla Ergonomi, Palme Yayıncılık, Ankara 2004.
22. Manav B, Küçükdoğu MŞ. Aydınlik Düzeyi ve Renk Sıcaklığının Performansa Etkisi. *İTÜ Dergisi* 2006; 5: 3-10.
23. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Gürültü, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:19, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ISBN 975-7572-44-6, Ankara 1994.
24. Jönsson A. Is it feasible to address indoor climate issues in LCA? *Environmental Impact Assessment Review* 2000; 20: 241-59.
25. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yayın No: 811. Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı. Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım. Eylül 2010. Ankara.
26. Terr AI. Sick Building Syndrome: is mould the cause? *Med Mycol* 2009;47: 217-22.
27. Lee JH, Jo WK. Characteristics of indoor and outdoor bioaerosols at Korean high-rise apartment buildings. *Environmental Research* 2006;101: 11-7.
28. Breysse PN, Buckley TJ, Williams D, et al. Indoor exposures to air pollutants and allergens in the homes of asthmatic children in inner-city Baltimore. *Environmental Research* 2005; 98: 167-76.
29. Schafer T, Heinrich J, Wjst M, et al. Indoor risk factors for atopic eczema in school children from East Germany. *Environmental Research*. 1999; 81: 151-58.
30. Raub SP, Büchel BST. Building value creating knowledge networks. *European Management Journal*,20:6,587-96.
31. Guo H, Lee SC, Chan LY. Indoor air quality in ice skating rinks in Hong Kong. *Environmental Research* 2004; 94:327-35.

32. Avrupa Solunum Derneği, İsveç Tropikal ve Halk Sağlığı Enstitüsü, Bazel Üniversitesi, İsviçre: Hava Kalitesi ve Sağlık. 2010.
33. Branis M, Rezecova P, Domasova M. The effect of outdoor air and indoor human activity on mass concentrations of PM10, PM2.5 and PM1 in a classroom. *Environmental Research* 2005; 99: 143-49.
34. Clarisse B, Laurent AM, Seta N, et al. Indoor aldehydes: measurement of contamination levels and identification of their determinants in Paris dwellings. *Environmental Research* 2003; 92: 245-53.
35. Gilbert NL, Gauvin D, Guay M, et al. Housing characteristics and indoor concentrations of nitrogen dioxide and formaldehyde in Quebec City, Canada. *Environmental Research* 2006;102:1-8.
36. Evcı D, Vaizoğlu S, Özdemir M, ve ark. Ankara'da 46 Kahvehanede formaldehit düzeylerinin belirlenmesi. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*. 2005; 3:129-35.
37. Gilbert NL, Guay M, Miller DJ, et al. Levels and determinants of formaldehyde and acrolein in residential indoor air in Prince Edward Island, Canada. *Environmental Research* 2005; 99: 11-7.
38. Sakai K, Norback D, Mi Y, et al. A comparison of indoor air pollutants in Japan and Sweden: formaldehyde, nitrogen dioxide and chlorinated volatile organic compounds. *Environmental Research* 2004; 94: 75-85.
39. Brown RC, Hoskins JA, Miller K, et al. Pathogenetic mechanisms of asbestos and other mineral fibres. *Mol Aspects Med* 1990; 11: 325-49.
40. McKenzie JF, Pinger RR, Kotecki JE. *An Introduction to Community Health*. Sudbury, Massachusetts: Jones and Barlett Publishers, 2002.
41. Stellman JM, McCann M, Warshaw L, et al. *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. 4th edition International Labour Office. 1998. Geneva, International Labour Office.
42. Öztürk AB, Rusznak C, Bayram H. Hava Kirliliği ve Tütün. Editör, Aytemur ZA. *Tütün ve Tütün Kontrolü*. Toraks Kitapları, Sayı 10, 2010. Aves Yayıncılık. 350-61.
43. Karlıkaya C, Kocabaş A, Mungan D, et al. *Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı*. Ankara: Sağlık Bakanlığı, 2009.
44. Eisner MD, Yelin EH, Katz PP, et al. Exposure to indoor combustion adult asthma outcomes: environmental tobacco smoke, gas stoves and woodsmoke. *Thorax* 2002; 57:973-8.
45. Zhong L, Goldberg MS, Parent ME, Hanley JA. Exposure to environmental tobacco smoke and the risk of lung cancer: a meta-analysis. *Lung Cancer* 2000;27:3-18.

46. Chan-Yeung M, Dimich-Ward H. Respiratory health effects of exposure to environmental tobacco smoke. *Respirology* 2003;8:131-9.
47. Maghissi AA, Seiler MA. Enhancement of exposure to radon progeny as a consequence of passive smoking. *Environ Int* 1989; 15: 261-64.
48. Özyaral O. Hasta Bina Sendromu, 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi, 2003 Samsun.
49. EPA. Indoor Air Facts No. 4 (revised): Sick Building Syndrome (SBS). <http://www.epa.gov/iaq/pubs/sbs.html>. Genel Erişim Tarihi: 20/02/2012.
50. Tarcher JB. Principles and Practice of Environmental Medicine, Plenum Medical Book Company, New York, 1992.
51. Ooi PL, Goh KT, Phoon MH, et al. Epidemiology of Sick Building Syndrome and its associated risk factors in Singapore. *Occupational and Environmental Medicine* 1998, 55-3, 188-93.
52. Eriksson NM, Stenberg BGT. Baseline prevalence of symptoms related to indoor environment. *Scandinavian Journal of Public Health* 2006; 34: 387-96.
53. Baechler MC. Sick Building Syndrome: Sources, Health Effects, Mitigation, Pollution Technology Review No: 205, William Andrew Inc. 1991:1-348.
54. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH recommended guidelines for personal respiratory protection of workers in health-care facilities potentially exposed to tuberculosis. Atlanta: Department of Health and Human Services, 1992:1-55.
55. Iseman MD. Klinisyenler için Tüberküloz Kılavuzu. Çeviri: Özkara Ş. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002:431-48.
56. Menzies D, Fanning A, Yuan L, Fitzgerald JM. Tuberculosis among health care workers. *N Engl J Med* 1995;332:92-8.
57. Greenaway C, Menzies D, Fanning A, et al. Delay in diagnosis among hospitalized patients with active tuberculosis-predictors and outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:927-33.
58. Kılınç O, Uçan ES, Çakan A, ve ark. İzmir’de sağlık çalışanları arasında tüberküloz hastalığı riski: Tüberküloz meslek hastalığı olarak kabul edilebilir mi? *Toraks Dergisi* 2000;1:19-24.
59. Bayraktar Ö, Altıntaş N, Altıntaş G, ve ark. İki sağlık kurumunda tüberküloz nokta prevalans karşılaştırması. *Toraks Dergisi* 2008;9:52-6.
60. Arseven O, Kılıçarslan Z, Gazioğlu K, Çavdar T. Onbeşinci Türk Tüberküloz Kongresi Kitabı 1983;15:325-7.
61. Seyfettin S, Balcı K, Coşkunsel M. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi sağlık personelinin mikrofilm ve tüberkülin tarama sonuçları. *Tüberküloz ve Toraks* 1985;33:176-8.

62. Ünsal M, El-Jasem H, Gündoğdu C, ve ark. Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Hastanesi'nin mikrofilm ve tüberkülin tarama sonuçları. *Solunum Hastalıkları* 1992;3:279-84.
63. Özkara Ş, Köksal D. Hastane Kaynaklı (Nozokomiyal) Tüberküloz. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 2005; 9: 82-89.
64. Özkara Ş. Sağlık kurumlarında tüberküloz bulaşması ve alınması gereken önlemler. *Toraks Dergisi* 2002;3:89-97.
65. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health care facilities. *MMWR* 1994;43(RR-13).
66. Control of tuberculosis transmission in health care settings (A joint statement of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease and the Tuberculosis Programme of the World Health Organization). *Tubercle and Lung Dis* 1994;75:94-5.
67. Schwartzman K, Loo V, Pasztor J, et al. Tuberculosis infection among health care workers in Montreal. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154: 1006-12.
68. Fennelly KP. Personal respiratory protection against *Mycobacterium tuberculosis*. *Clin Chest Med* 1997;18:1-17.
69. USDHHS. NIOSH guide to the selection and use of particulate respirators certified under 42 CFR 84. Washington, DC: USDHHS, 1996.
70. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health care facilities. *MMWR* 1994;43(RR-13).
71. Menzies D. Effect of treatment on contagiousness of patients with active pulmonary tuberculosis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:582-6.
72. Türetgen I, Sungur EI, Çötük A. Enumeration of *Legionella pneumophila* in cooling tower water systems. *Environ Monit Assess* 2005; 100: 53-8.
73. Özerol IH, Bayraktar M, Çizmeci Z, et al. Legionnaire's disease: a nosocomial outbreak in Turkey. *J Hosp Infect* 2006; 62: 50-57.
74. Joseph CA, Yadav R, Ricketts KD. European Working Group for Legionella Infections. Travel associated Legionnaires disease in Europe in 2007. *Euro Surveill* 2009 ; 14: 19196.
75. [www.inonu.edu.tr/](http://www.inonu.edu.tr/) menu= . Genel Erişim Tarihi:15/02/2012.
76. Yücel A. Bir Kamu Kuruluşu Çalışanlarında Hasta Bina Sendromu Görülme Sıklığı ve Bazı Risk Faktörleri ile İlişkisi. Doktora Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi 2008.

77. Bholah R, Fagoonee I, Subratty AH. Sick Building Syndrome in Mauritius: Are Symptoms Associated with the Office Environment?, *Indoor and Built Environment* 2000; 9: 44-51.
78. Graduenz GS, Kalil J, Saldavi PH et al. Decreased respiratory symptoms after intervention in artificially ventilated offices in São Paulo, Brazil. *Chest* 2004; 125: 326-29.
79. Wolkoff P. "Healthy" eye in office like environments. *Environ Int* 2008;34:1204-14.
80. Wyon D. Sick buildings and the experimental approach. *Environment Technology* 1992;13:313-22.
81. Norback D, Michel I, Widstrom J. Indoor air quality and personal factors related to the sick building syndrome. *Scandy Work Environ Health* 1990;16:121-8.
82. Nordström K, Norback D, Akselsson R. Effect of air humidification on the sick building syndrome and perceived indoor air quality in hospitals: a four month longitudinal study. *Occup Environ Med* 1994;51:683-8.
83. Norback D. An update on sick building syndrome. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009;9:55-59.
84. Nordström K, Norback D, Akselsson R. Influence of indoor air quality and personal factors on the sick building syndrome in Swedish geriatric hospitals. *Occup Environ Med* 1995;52:170-6.
85. Norback D, Nordström K, Zhao Z. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) demand-controlled ventilation in university computer classrooms and possible effects on headache, fatigue and perceived indoor environment: an intervention study. *Int Arch Occup Environ Health* 2012.
86. Wargocki P, Lagercrantz L, Witterseh T, et al. Subjective perceptions, symptom intensity and performance: a comparison of two independent studies, both changing similarly the pollution load in an office. *Indoor Air* 2002; 12: 74-80.
87. Bourbeau J, Brisson C, Allaire S. Prevalance of the sick buildings syndrome symptoms in Office workers before and after being exposed to a building with an improved ventilation system. *Occup Environ Med* 1996; 53: 204-10.
88. Muhic S, Butala V. The influence of indoor environment in office buildings on their occupants: expected–unexpected, *Building and Environment* 2004; 39: 289-96.
89. Aylaz R, Güneş G, Pehlivan E, Söylemez F. Turgut Özal Tıp Merkezinde çalışanların Hasta Bina Sendromuyla ilgili tutum ve değerlendirmeleri. *Toplum Hekimliği Bülteni* 2008; 27:29-35.

90. Runeson R, Norback D, Klinteberg B, Edling C. The influence of personality, measured by the Karolinska Scales of Personality (KSP), on symptoms among subjects in suspected sick buildings. *Indoor Air* 2004;14:394-404.
91. Runeson R, Norback D. Associations among sick building syndrome, psychosocial factors, and personality traits. *Percept Mot Skills* 2005;100:747-59.
92. Gupta S, Khare M, Goyal R. Sick Building Syndrome-A case study in a multistory centrally air-conditioned building in the Delhi City. *Building and Environment* 2007; 42: 2797-809.
93. Brooks SM, Spaul W, McCluskey JD. The spectrum of building-related airway disorders difficulty in retrospectively diagnosing building-related asthma. *Chest* 2005; 128:1720-27.
94. Runeson R, Norback D, Stattin H. Symptoms and sense of coherence-a follow-up study of personnel from workplace buildings with indoor air problems. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 29-38.
95. Bakke JV, Wieslander G, Norback D, Moen BE. Atopy, symptoms and indoor environmental perceptions, tear film stability, nasal patency and lavage biomarkers in university staff. *Int Arch Occup Environ Med* 2008; 81:861-874.
96. Appleby PH. *BMJ* 1996; 313: 674-77.
97. EnVIE (Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects) WP1 Technical Report Health Effects Project no. SSPE-CT-2004-502671. Dec 2008.
98. [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).ASHRAE standart ventilation for acceptable indoor air quality. Genel Erişim Tarihi: 12/02/2012.



## 10.EKLER

### TURGUT ÖZAL TIP MERKEZİ ÇALIŞANLARINDA HASTA BİNA SENDROMU DEĞERLENDİRME ANKETİ

**Protokol no:**

**Tarih:**

1. Ad-Soyad ve Yaş:

2. Cinsiyetiniz: 1)Erkek 2)Kadın

3. Medeni Durumunuz: 1)Evli 2)Bekar 3)Diğer

4. Öğrenim Durumunuz:

1)Okur yazar değil 2) Okur yazar 3)İlköğretim 4)Lise 5)Üniversite

5. Hastanedeki göreviniz nedir?

1)Öğretim üyesi

2) Araştırma görevlisi

3) Uzman

4) Hemşire

5) Teknik eleman

6) Yardımcı sağlık personeli

7) Temizlik personeli

8) Büro (idari) personeli

9) Güvenlik personeli

10) Mutfak personeli

6. Toplam çalışma yılınız nedir?.....yıl

7. Bu binada kaç yıldır çalışıyorsunuz? .....yıl

8. Günde ortalama kaç saat kapalı ortamda çalışıyorsunuz?.....saat

9. Sürekli bir hastalığınız var mı?

1)Hayır 2)Evet (Lütfen belirtiniz.....)

10. Sürekli kullandığınız bir ilaç var mı?

1)Hayır 2)Evet (Halen kullandığınız ilaç varsa lütfen belirtiniz.....)

11. Daha önce allerjik nezle(rinit) tanısı aldınız mı?

1)Hayır 2)Evet (Halen kullandığınız ilaç varsa lütfen belirtiniz.....)

12. Daha önce kronik farenjit tanısı aldınız mı?

1)Hayır 2)Evet (Halen kullandığınız ilaç varsa lütfen belirtiniz.....)

13. Daha önce astım tanısı aldınız mı?

1)Hayır 2)Evet (Halen kullandığınız ilaç varsa lütfen belirtiniz.....)

14. Yukarıdaki soruya cevabınız evetse astım tanısını bu hastanede çalışmaya başlamadan önce mi sonra mı aldınız?

1)Önce 2)Sonra

15. Eğer astım tanısını daha önce aldıysanız hastanede çalışmaya başladıktan sonra şiddetlendi mi?

1)Evet 2)Hayır

16. Sigara içiyor musunuz?

1)Hayır(18 nolu soruya geçiniz) 2)Evet

17. Günde ortalama kaç adet sigara içiyorsunuz?

(.....adet/gün.....yıldır veya .....yıldır içmiyorum)

18. Çalışma ortamında stres düzeyiniz nasıldır?

1)Yok 2)Az 3)Orta 4)Fazla 5)Çok fazla

19. Bilgisayar ile çalışıyor musunuz?

<b>Belirti</b>	<b>Yok</b>	<b>Nadiren (Haftada 1</b>	<b>Sık sık (Haftada en</b>	<b>Sürekli (haftada</b>	<b>İş ortamından ayrılınca belirtiler azalıyor ya da kayboluyor mu?</b>	<b>Hafta sonu belirtiler azalıyor ya da kayboluyor mu?</b>
----------------	------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---	--

1)Hayır 2)Evet(Günde ortalama kaç saat.....saat/gün)

20. Sizce çalıştığımız ortamdaki gürültü düzeyi nasıldır?

1)Gürültüsüz 2)Az gürültülü 3)Orta düzeyde gürültülü 4)Çok gürültülü

					Hayır	Evet	Hayır	Evet
21- Gözlerde yanma- batma								
22- Gözlerde sulanma								
23- Gözlerde kızarıklık								
24- Boğaz kuruluğu								
25- Kuru öksürtük								
26- Hırıltılı solunum								
27- Boğaz ağrısı- hassasiyet								
28- Dudaklarda çatlama								
29- Burun akıntısı								
30- Burun kanaması								
31- Burun tıkanıklığı								
32- Hoş olmayan koku hissi								
33- Ağızda hoş olmayan tat hissi								
34- Görmede zayıflama								
35- Nefes darlığı								
36- Göğüste sıkışma hissi								
37- Ateş basması								
38- Uyuklama								
39- Yorgunluk- bitkinlik								
40- Karın ağrısı								
41- Mide bulantısı								
42- Kusma								
43- Huzursuzluk								
44- Baş ağrısı								
45- Baş dönmesi								
46- Genel adale- eklem ağrısı								
47- Cilt kuruması								
48- Ciltte kızarıklık								
49- Ciltte kaşıntı								

**A.Son 3 ay içinde hastanede çalışmanız esnasında her hafta aşağıdaki belirtilerden sizi rahatsız edeni uygun alana işaretleyiniz**

50. Yukarıdaki şikayetler nedeni ile kendiniz ilaç kullanıyor musunuz?

1)Hayır 2)Evet

51. Yukarıdaki şikayetler nedeni ile son üç ayda doktora başvurduunuz mu?

1)Hayır 2)Evet

52. Başvurunuz sonucunda doktor tarafından herhangi bir tanı kondu mu?

1)Hayır 2)Evet(Lütfen tanınızı belirtiniz.....)

53. Yukarıdaki şikayetlerinize yönelik olarak doktor tarafından önerilen herhangi bir ilaç kullandınız mı?

1)Hayır 2)Evet

54. Bu şikayetlere yönelik olarak doktor tarafından verilen ilaçlardan fayda gördünüz mü?

1) Hayır 2) Evet

**B. İş Ortamına Ait Kişisel Değerlendirme:**

Kişisel Değerlendirme	Her Zaman	Sıklıkla	Ara sıra	Hiçbir zaman
55-Hava girişi çok az	460 (%49.1)	214 (%22.4)	184 (%19.7)	78 (%8.3)
56-Fazla havalandırma				
57-Fazla kuru				
58-Fazla rutubet				
59-Çok sıcak				
60-Çok soğuk				
61-Çok aydınlık				
62-Fazla loş				

**C. Saturasyon Ölçümü:**

SpO <sub>2</sub> :	
--------------------	--

**D. İç Hava Kalitesi Değerlendirmeleri:**

Isı (C°):	
Nem (bağıl):	
CO (ppm):	
CO <sub>2</sub> (ppm):	