



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ, ÇÖL TOZLARI VE HAVA KİRLİLİĞİNİN İNSAN
SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mustafa BOĞAN

ACİL TIP ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Behçet AL

GAZİANTEP- 2016

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ, ÇÖL TOZLARI VE HAVA KİRLİLİĞİNİN İNSAN
SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mustafa BOĞAN
ACİL TIP ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Behçet AL

GAZİANTEP-2016

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

TEZİN ADI

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ, ÇÖL TOZLARI VE HAVA KİRLİLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

DR.Mustafa BOĞAN

TARİH
11/07/2016

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof.Dr. Levent ELBEYLİ
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının "Tıpta Uzmanlık" derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

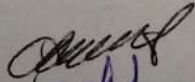
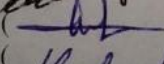
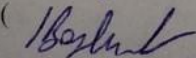
Prof.Dr.Behçet AL
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Prof.Dr.Behçet AL
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof.Dr.Behçet AL
2. Doç.Dr.Suat ZENGİN
3. Doç.Dr.Selim BOZKURT

()
()
()

I. ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince asistanı olmaktan her zaman gurur duyduğum, eğitim gördüğüm yıllar boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen tez danışmanım ve ayrıca eğitimim üzerinde teorik ve pratik katkısı, kişisel gelişimimde desteği ve rolü çok büyük olan, bundan sonra da her zaman yanımda olacağını bildiğim hocam Sayın Prof. Dr. Behçet AL'a, her konuda yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen hocalarım Sayın Prof. Dr. Cuma YILDIRIM'a, Sayın Doç. Dr. Suat ZENGİN'e ve Sayın Hakan Şevki EREN'e tez çalışmalarım süresince hep yanımda olan sevgili eşim Fatma BOĞAN'a, çalışmalarımı sürekli sabote eden canım oğlum Egemen'e ve tüm mesai arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Mustafa BOĞAN
GAZİANTEP-2016

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. ÖZET	IV
IV. ABSTRACT	V
V. KISALTMALAR	VI
VI. TABLO LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Hava kirliliği	4
2.1.1. Tanım	4
2.1.2. Hava Kirletici Unsurlar	5
2.1.3. Hava Kirliliğinin İçeriği	8
2.2. Çöller	11
2.2.1. Tanım	11
2.2.2. Dünya Üzerindeki Çöl Alanları	13
2.2.3. Çöl Tozları ve Taşınım Hareketleri	22
2.3. Etkilendiğini Düşündüğümüz Hastalık Grupları	25
2.3.1. Akut Koroner Sendrom	25
2.3.2. Kalp Yetmezliği	27
2.3.3. Pulmoner Tromboemboli	30
2.3.4. Pnömoni	32
2.3.5. Astım	33
2.3.6. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	34
2.3.7. Abortus	35
2.3.8. Gebelik Toksemisi	35
2.3.9. Serebrovasküler Hastalıklar	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1. Önbilgi	39

3.2. Verileri Toplanması	39
3.3. Verilerin Sınıflandırılması	40
3.4. İstatistiksel Analiz	40
4. BULGULAR	41
4.1.Genel Bulgular	41
4.2.Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığıyla İlgili Bulgular	42
4.3. Astım İlgili Bulgular	45
4.4.Pnömoni İlgili Bulgular	48
4.5.Pulmoner Tromboemboli İlgili Bulgular	51
4.6. Göğüs Ağrısı ve Akut İlgili Bulgular	53
4.7.Kalp yetmezliği ile İlgili Bulgular	56
4.8. Serebrovasküler Olaylar ile İlgili Bulgular	59
4.9. Gebelikle ilişkili problemlerle ile İlgili Bulgular	61
5. TARTIŞMA	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
7. KAYNAKLAR	72

III. ÖZET

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ, ÇÖL TOZLARI VE HAVA KİRLİLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Mustafa BOĞAN
Uzmanlık Tezi, Acil Tıp Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Behçet AL
Temmuz-2016,83 Sayfa

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı yaşadığımız bölgede hava kirliliğinin, çöl tozlarının ve iklim değişikliklerinin özel hastalık grupları için hastane başvuruları, mortalite ve morbidite üzerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu çalışma için 01 Ocak 2009 ve 31 Mart /2014 tarihleri arasındaki Gaziantep ilindeki dört kamu hastanesi ve Gaziantep Üniversitesi hastanesinden elde edilen veriler kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR: Toplam 1916 günde 89 toz fırtınası günü tespit edildi. Yaklaşık 10.000.000 hastane başvurusu tarandı ve bunlar içerisinden toplam 886.971 hasta çalışmaya dâhil edildi. KOAH'a bağlı yatış ve ölümler fırtınadan etkilenmemişti. Fırtınalı günlerde Astıma bağlı ayaktan hastane başvuruları, yatışlar ve mortalite artmıştı. PM10 düzeyi yüksek iken pnömoniye bağlı başvurular ve yatışlar artmıştı; PM10 yüksek olmasına rağmen sıcaklık arttıkça başvurular ve yatışlar azalmıştı. Fırtınanın varlığı ve maksimum sıcaklık göğüs ağrısına bağlı başvuruları ve AKS tanısına bağlı olan yatışları artırmıştı. Ancak fırtınalı günlerde ilginç olarak AKS'a bağlı ölümler azalmıştı. Fırtınanın olduğu günlerde kalp yetmezliği alevlenmeleri artırmıştı. PM10 düzeyi yüksek olduğu günlerde ve fırtınalı günlerde SVO'ya bağlı acil servis başvuruların sıklığı artırmıştı. Fırtınalı günlerde gebelik hipertansiyonu başvurularında artış gözlenmiştir.

SONUÇ: Toz fırtınaları ve PM10'deki artışlar astım bağlı yatışları, pnömoniye bağlı başvuru ve yatışları, göğüs ağrısı başvurularını, AKS'a bağlı hastane yatışlarını, kalp yetmezliği alevlenmelerini ve SVO'a bağlı acil servis başvuruları arttırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çöl tozu fırtınası, partiküler madde, insan sağlığı, Acil servis.

IV. ABSTRACT

THE ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE, DESERT DUST AND AIR POLLUTION ON HUMAN HEALTH

Dr. Mustafa BOĞAN

Recidency Thesis, Department of Emergency Medicine

Supervisor: Prof. Dr. Behçet AL

July-2016, 83 Pages

AIM: The aim of this study is to investigate the effect of climate change, desert dust and air pollution of the region we live in on hospital admissions, mortality and morbidity for specific group of diseases.

MATERIALS AND METHODS: In this study, data obtained from four public hospitals and from Gaziantep University Hospital between 01 January 2009 and 31 March 2014 has been used. SPSS for Windows version 22.0 software package was used for statistical analysis and $P < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS: 89 days out of total 1916 were detected as dust-storm days. Approximately 10.000.000 hospital admissions were screened and in a total of 886.971 of these patients were included in this study. COPD-related hospitalizations and deaths were not affected by the storm. Asthma-related hospital admissions, hospitalisations and deaths were increased during stormy days. Admissions and hospitalisations due to pneumonia were increased while PM10 levels were high and despite the high PM10 levels, admissions and hospitalisations were decreased as the temperature increased. Admissions due to chest pain and hospitalisations due to Acute coronary syndrome (ACS) were increased because of existence of the storm and temperature increase. Interestingly, ACS-related deaths were decreased during stormy days. Exacerbations of heart failure were increased during the days of storm. Frequency of emergency service admissions related to Cerebrovascular events (CVE) was increased during the days when PM10 level was high and storm was existent. Increase of the admissions related to pregnancy hypertension was observed during stormy days.

CONCLUSION: Dust-storm and increases of PM10 levels causes increased numbers of asthma-related hospitalisations, pneumonia-related admissions and hospitalisations, chest pain-related admissions, ACS-related hospitalisations, exacerbations of heart failure and emergency service admissions related to CVE.

Key words: Desert dust storm, particulate matter, human health, emergency service

V. KISALTMALAR

EKS:	Ölüm
AKS:	Akut Koroner Sendrom
PTE:	Pulmoner Tromboemboli
GHT:	Gebelik Hipertansiyonu
MI:	Miyokard İnfarktüsü
KOAH:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
SVO:	Serebrovasküler Olay
GİA:	Geçici iskemik atak
PM10-lag0:	Partiküler Madde artışının olduğu 0. Gün
PM10-lag1:	Partiküler Madde artışının olduğu 1.gün
PM10-lag2:	Partiküler Madde artışının olduğu 2.gün
PM10-lag3:	Partiküler Madde artışının olduğu 3.gün
Max. Sıc:	Maksimum sıcaklık

VI. TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Meteorolojik veriler	48
Tablo 2. Fırtınalı ve fırtınasız günlerde meteorolojik ve çevresel veriler	49
Tablo 3. KOAH'a bağlı başvuru verileri	50
Tablo 4. KOAH'a bağlı yatış verileri	51
Tablo 5. KOAH'a bağlı ölüm verileri	52
Tablo 6. Astıma ayaktan başvuru verileri	53
Tablo 7. Astıma bağlı yatış verileri	54
Tablo 8. Astıma bağlı ölüm verileri	55
Tablo 9. Pnömoniye bağlı ayaktan başvuru verileri	56
Tablo 10. Pnömoniye bağlı yatış verileri	57
Tablo 11. Pnömoniye bağlı ölüm verileri	58
Tablo 12. Pulmoner tromboemboliye bağlı yatış verileri	59
Tablo 13. Pulmoner tromboemboliye bağlı ölüm verileri	60
Tablo 14. Göğüs ağrısı ile ayaktan başvuru verileri	61
Tablo 15. Akut koroner sendroma bağlı yatış verileri	62
Tablo 16. Akut koroner sendroma bağlı ölüm verileri	63
Tablo 17. Kalp yetmezliğine bağlı ayaktan başvuru verileri	64
Tablo 18. Kalp yetmezliğine bağlı yatış verileri	65
Tablo 19. Kalp yetmezliğine bağlı ölüm verileri	66
Tablo 20. Serebrovasküler olaylara bağlı yatış verileri	67
Tablo 21. Serebrovasküler olaylara bağlı ölüm verileri	68
Tablo 22. Gebelikle ilişkili hastalıklara ait veriler	69

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Her yıl binlerce iklimsel ve çevresel hadisenin gerçekleştiği dünyamızda, meydana gelen bu hadiseler doğal yaşam bütünü'nün bir parçası olmakla birlikte tekil yaşam ve oluşumlar üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Hem mevsimsel doğal değişimler, hem de insanın neden olduğu ikincil nedenler birbirini ve doğayı etkilemekte böylelikle sürekli bir değişim süreci yaşanmaktadır.

İçinde bulunduğumuz ve soluduğumuz havadaki bazı farklılıklar sağlığını üzerinde çeşitli etkiler bırakabilmektedir. Bu etkiler ani veya yavaş, geri dönüşlü veya geri dönüşsüz olabilmektedir. Özellikle endüstriyel faaliyetlerin artması, fosil yakıtların yaygınlaşması, trafik faktörü, nüfus artışı, orman yangın ve talanları, deniz sularının kirlenmesi, küresel ısınma atmosferde geri dönüşsüz olumsuzluklar oluşturmaktadır. Bu durum hava sıcaklığında artış, rüzgâr yön ve faaliyetlerinde değişiklik, nem farklılıkları, hava kirliliği, çölleşme, deniz seviyesinde artış, canlı türlerinde ve habitatlarında değişiklikler şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Hava kirliliği; dünya üzerindeki yaşayışın olumsuz etkilenmesine neden olan doğal veya doğal olmayan maddelerin havadaki miktar ve yoğunluğun artması olarak tanımlanabilir. Olumsuz etki; türlerin azalması veya yok olması, yer değiştirmesi veya doğal yaşam alanlarının daralması, yaşam kalitelerinin azalması, hastalıkların veya hastalıklara eğilimin artması şeklinde örneklendirilebilir.

Hava kirletici faktörler arasında trafik faaliyetleri, endüstriyel üretim faaliyetleri, çöl tozları, yanlış tarım uygulamaları, orman yangınları, katı fosil yakıt kullanımı, kimyasal içerikli kitle imha silahları sayılabilir. Bu durumların tümünde canlı yaşamının süresini ve kalitesini etkileyecek şekilde hava kalitesinin değiştiğini düşünülmektedir.

Son yıllarda havada asılı partikül madde yoğunluğundaki artışın; bilhassa insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin sıkça bilimsel çalışmalara konu olduğunu görmekteyiz. Besin piramidinde kendisini en tepedeki olarak ilan eden insan; kendisinin veya doğanın neden olduğu bu duruma açıklık getirmeye çalışmaktadır.

Partikül maddeler her zaman oluştukları bölgesi etkilemeyip, oluşum yerlerinden uzak bölgelerde de etkili olabilmektedirler. Rüzgâr faaliyetleri, sıcaklık değişiklikleri, yağmurlar ve diğer atmosferik hadiseler kirlilik faktörlerinin uzak bölgelere taşınıp etkilerini artırdığı gibi, oluşum bölgeleri veya yoğunlaştığı bölgelerdeki etkilerini de azaltabilmektedir. Çöller, dağlar, denizler, ormanlar, okyanuslar gibi doğal faktörler bu taşınımın yönünü etkilemektedir. Bilhassa çöllerden rüzgarlar aracılığıyla taşınan partiküller, toz fırtınası veya toz olayı olarak adlandırılan partikül madde yoğunluğunun artmasına ek olarak görüş mesafesinin düştüğü durumlara neden olabilmektedir.

Toz olaylarının, oluştuğu ve akabindeki gün veya saatlerde insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin varlığı veya derecesi birçok bilimsel çalışmanın konusu olmaya devam etmektedir. Bizim çalışmamız da bu çalışmalardan biri olup Gaziantep şehrindeki insan popülasyonunun çöl fırtınaları ve çevresel nedenli partikül madde artışlarına verdiği tepkiyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Gaziantep şehrindeki dört kamu hastanesi ve Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesinden veriler edinilerek çalışmamız şekillendirilmiştir. Bu hastanelerdeki Acil Servis, Göğüs Hastalıkları, Nöroloji, Kardiyoloji ve Kadın Hastalıkları ve Doğum bölümlerine 01 Ocak 2009 ile 31 Mart 2014 tarihleri arasındaki 63 aylık süre zarfında başvuran, 16 yaş ve üzeri hastaları değerlendirilmiştir. Bu hastalar ayaktan başvuru, yatış ve ölüm durumlarına göre, yine 65 yaş üzeri, 65 yaş altı şeklinde yaşa göre, kadın ve erkek olarak cinsiyete göre ayrılmıştır. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, Astım, Serebrovasküler Olaylar, Akut Koroner Sendromlar, Kalp yetmezliği, Abortus ve Preeklampsi/Eklampsi, Pnömoni, Pulmoner Tromboemboli hastaları çalışmamıza dahil edilmiştir. Geriye dönük neredeyse 10.000.000 hastane başvurusu incelenmiş ve toplam 886971 hasta çalışmamıza dâhil edilmiştir.

Çalışmamız sırasında Türkiye Kamu Hastaneleri Birliği Gaziantep Kamu Hastaneleri Sekreterliğinden, Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama hastanesinden, Avukat Cengiz Gökçek Kadın hastalıkları ve Doğum hastanesinden, Şehit Doktor Ersin Arslan Devlet hastanesinden, Şehitkâmil Devlet hastanesinden, 25 Aralık Devlet hastanesinden, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Mezarlıklar Müdürlüğünden, Gaziantep Havalimanı Müdürlüğünden, Çevre Bakanlığı Hava Kalite Değerlendirme Müdürlüğünden, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden çeşitli bilgi ve belgeler edinilmiştir.

Çevresiyle bir bütün olarak yaşayan her canlı gibi insan da çevresel durum değişikliklerine göre uyum sağlamaya çalışmakta veya kendisine yeni yaşam alanları

aramaktadır. Bu uyum süreci insanlarda farklı davranış kalıplarına neden olabilmektedir. Bu davranış değişiklikleri kimi zaman bilinçli olarak birincil kişi tarafından geliştirildiği gibi kimi zaman bir başka kişinin önerisiyle veya tecrübesiyle olabilmektedir.

Çevresel etmenler insan sağlığı üzerinde önemli derecede etkiye sahiptir. Birçok hastalığın etiolojisinde çevresel etmenler risk faktörleri arasında karşımıza çıkmaktadır. Çevresel etmenler çeşitli yollardan insan vücuduna etki edip hastalıklara yol açabilir veya mevcut hastalıkların seyrinde değişikliklere sebep olabilirler. Bu nedenle çevresel etmenlerin oluşturduğu koşullara karşı bazı özel hastalık gruplarında uygulanması gereken davranış değişikliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ancak öncelikle koşullardaki değişiklerin etkilerinin ve sonuçlarının ortaya konması alınacak önlemlerin niteliğini ve geçerliliğini artıracaktır.

Çalışmamızın öncelikli amacı hava kirliliği, çöl tozları ve iklim değişiklerinin yukarıda belirtilen hastalık gruplarının seyrine etkilerini araştırmaktır. Oluşan etkilerin yönü, anlamlılığı ve mevsimsel değişkenliklerini gözlemleyerek önleyici tedbirlerle ilgili farkındalık oluşturmaktır. Etkisi kanıtlanmış durumlarla morbidite ve mortaliteyi azaltacak çalışmaların önünü açmak amaçlarımız arasındadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. HAVA KİRLİLİĞİ

2.1.1.TANIM

Özellikle kentlerimizde yaşadığımız hava kirliliği, farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bunlardan en genel tanımıyla hava kirliliği: “Katı, sıvı ve gaz şeklindeki kirletici maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek şekilde, yoğunluk ve sürede havada bulunmasıdır. Belki bu denli yoğun olmasa da, hava kirliliği aslında insanoğlunun ateşi ilk yaktığı dönemden itibaren var olan bir çevresel problemdir. Çok eski tarihlerde demir, bronz gibi metallerin işlenip çeşitli aletlerin yapıldığı dönemlerde, bunların üretilmesinden kaynaklanan hava kirleticileri atmosfere veriliyordu (1).

18 ve 19. yüzyıllarda endüstri devrimiyle birlikte, buhar makinelerinde, lokomotiflerde ve deniz taşımacılığında kömürün yakılmasıyla hava kirliliği bariz bir şekilde fark edilir hâle gelmiştir. 20. Yüzyılın başlarında artık gelişen sanayi ile birlikte hava kirliliği problemleri de yaşanmaya başlanmıştır. O dönemlerde, hava kirliliği nedeniyle ölümler yaşanmış, pek çok insan ciddi sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmıştır. 1930’da Belçika’nın Meuse vadisinde, 1940 ve 1950’lerde Los Angeles’da, 1952’de Londra’da yaşanan hava kirliliği en dramatik olanlarıdır. Bu kentlerde hava kirliliği nedeniyle binlerce kişi hayatını kaybetmiş, on binlerce insan hastalanmıştır. Hava kirliliğinin büyük sorun olmasında otomobil sayısındaki artışlar ve endüstriyel faaliyetler büyük rol oynamıştır (1).

1950’li yıllara gelindiğinde ise gelişmiş ülkelerde hava kirliliği ile mücadele edilmeye başlanmıştır. Hava kirliliğinin azaltılması çalışmaları bazı kirleticiler için olumlu sonuç verse de artan petrol ve doğal gaz kullanımı atmosferde farklı kirleticilerin artışı engelleyememiştir. Diğer taraftan, Hindistan, Çin gibi gelişmekte olan ülkelerde, hızlı kalkınan ve enerji kullanımı giderek artan ülkelere hava kirliliği çok ciddi boyutlara çıkmaktadır (1).

Türkiye’de hava kirliliği ise, 1950’lerden sonra görülmeye başlanmıştır. Bu dönemde, Türkiye’de hızlı nüfus artışı olmuş, kırsaldan köylere göç artmış ve endüstrileşme hız kazanmıştır. Tüm bunlar da enerji üretmek için petrol ve kömür gibi yakıtların tüketimini

arttırmıştır. Özellikle nüfusun yoğun olduğu İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük şehirlerde hava kirliliği hissedilir hâle gelmiştir. Son yıllarda, hava kirliliğini önleme çalışmaları bu büyük kentlerde hava kirliliğini azaltmış olmakla birlikte; hava kirliliği hâlen kentlerimizde ve sanayi bölgelerimizde ciddi bir çevresel sorundur (1).

Günümüzde, artık hava kirliliğinin insan sağlığını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bir kaynaktan atmosferde yayılan kirleticilerin insanlar tarafından solunarak alınmasıyla birlikte olumsuz etkisi de başlamaktadır. Trafik, ulaşım, endüstri ve kentsel ısınmada kullanılan yakıtlar hava kirliliğinin başlıca kaynaklarını oluşturmaktadır. Rüzgâr, sıcaklık, basınç ve nem gibi meteorolojik faktörler de bu kirleticilerin taşınmasına, seyrelmesina ve/veya artmasına neden olmaktadır. Hava kirleticilerinin çevreye ve insan sağlığına etkileri kirleticinin tipine, atmosferdeki miktarına, atmosferde kalış süresine bağlı olarak değişir. Bu konularda gerçekleştirilen pek çok çalışmada, hava kirliliğinin başta akciğer ve kalp hastalıkları olmak üzere pek çok olumsuz sağlık etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır (1).

2.1.2. HAVA KİRLETİCİ UNSURLAR

Doğal Hava Kirletici Kaynaklar: Çöl fırtınaları ile taşınan partikül maddeler, orman yangınları ile oluşan gaz ve partikül kirleticiler, okyanus ve denizlerden atmosfere karışan sıvı damlacıklar, volkan patlamalarından kaynaklanan büyük kül bulutları ve gaz kirleticiler ve bitkilerden atmosfere atılan organik bileşikler doğal hava kirliliği kaynaklarıdır (2). *Antropojenik Hava Kirletici Kaynaklar;* Hava kirliliğine neden olan antropojenik kaynaklar, insanların faaliyetleri sonucu oluşan kaynaklardır.

-Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği; Ev ve işyerlerinde ısınmak amacıyla katı (kömür), sıvı (fueloil) ve gaz (doğal gaz) yakıtlar kullanılmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu hava kirleticileri ortaya çıkar. Isınma sistemlerinden kaynaklanan hava kirliliği yakıt özelliğine ve yakma sistemine bağlı değişiklik gösterir. Ortaya çıkan bu kirleticiler, yerleşim alanlarında yaşanan hava kirliliğinin önemli bir bölümünden sorumludur. Özellikle kış mevsiminde, ısınmaya duyulan ihtiyaçla birlikte kentlerin ve burada yaşayan insanların sağlığını tehdit etmektedir. Isınmada kullandığımız katı, sıvı ve gaz yakıtların doğal yapısı içerisinde kükürt bulunmaktadır. Katı, sıvı ve gaz yakıtların ısınmada kullanılmasıyla bu yakıtlarda bulunan kükürt bileşiklerinin yanması sonucu kükürt oksitleri meydana gelir. Ülkemizde çıkarılmakta olan

kömürlerde kükürt içeriği genellikle %1'in üzerindedir. Kömürdeki kükürt, yanma esnasında önemli oranda kükürt dioksite (SO₂) ve az bir oranda da kükürt trioksite (SO₃) dönüşmektedir. Bacadan atılan kükürt oksit miktarı yakıt içinde bulunan kükürt miktarına bağlı olarak değişmektedir. Yanma esnasında oluşan kükürt oksitler, ülkemizde özellikle büyük şehirlerde, son yıllara kadar yaşanmış olan genel hava kirliliği probleminin de temelini oluşturmaktaydı. Fakat son yıllarda yapılan düzenlemelerle, özellikle ülkemizde çıkarılmakta olan kömürlerin çeşitli proseslerle iyileştirilmesi sonucu, kükürt içeriği %1.5 veya daha aşağı seviyelere çekilmiştir. Çoğu ithal kömürlerdeki kükürt içeriği ise düşük olmakta veya kükürt içeriği düşük olan kömürlerin ithalatına izin verilmektedir. Yakıtların ısınma amaçlı kullanımından partikül hâlindeki kirleticiler ile diğer yanma ürünü kirleticiler de oluşmaktadır. Yakma sistemlerinden kaynaklanan kirleticiler, özellikle kış mevsiminde yaşadığımız kentlerde önemli bir hava kirliliği sorunu oluşturmaktadır (1).

-Ulaşım, Taşıt Trafikinden Kaynaklanan Hava Kirliliği; Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesiyle birlikte, motorlu taşıtların sayısı hızla artmaktadır. Bu araçların egzozlarından çıkan egzoz gazları ise kentlerimizdeki önemli bir çevre sorunu olan hava kirliliğini oluşturmaktadır. Ulaşım araçları günlük yaşantımızın bir parçası olmuş durumdadır. Her gün okulumuza iş yerlerimize ve gezmeye giderken zorunlu olarak taksi, dolmuş, minibüs veya otobüs gibi araçlara binmekteyiz. Bunun yanında yük taşımacılığında kamyon veya kamyonet gibi ticari araçları kullanmaktayız. Günlük hayat içerisinde her gün bir şekilde kullandığımız motorlu taşıtlar saldıkları kirleticiler ile çevremizi ve soluduğumuz havayı kirletmektedir. Bugün, hava kirliliğinin yarısını motorlu taşıtların oluşturduğu söylenmektedir. Büyük kentlerimizde ana cadde ve kavşaklarda, karayolları çevrelerinde havayı kirleten gaz, toz, is vb emisyonlar önemli boyutlardadır (1).

Sağlıklı bir insan günlük yaklaşık 15 m³ temiz havaya ihtiyaç duyar ve bu kadar temiz havayı bir tek taşıt sadece 10 dakikalık bir süre içerisinde kirletebilir. Bu basit hesaplama bize kentlerdeki yüz binlerce taşıtın neden olduğu hava kirliliğinin boyutu hakkında yeterli bir fikir verebilir. Her gün milyonlarca araç, yaşadığımız kentin cadde ve sokaklarında dolaşmaktadır. Havaya kirletici gaz ve tanecik yayabilen bu araçlar, kötü bakım, bilinçsiz kullanma ve bir kısmının çok eski oluşları nedeniyle kirletici özellikleri bir kat daha artarak, önemli kirletici kaynak durumundadırlar. Benzinli motorla çalışan bir taşıtın başlıca kirletici kaynakları şunlardır: Egzoz borusu (asıl kaynaktır), Benzin deposu, Kartel Havalandırma, Karbüratör, Fren Balataları

ve Lastikler. Dizel motorlu taşıtlarda ise başlıca kirletici kaynak egzoz borusudur. Dizel motorlu taşıtların egzoz borularından çıkan dumanın rengi, o aracın kirletici potansiyelini göstererek bu anlamda kendini ele verir. Yakıtın tam yanmadığı, araç bakımının iyi olmadığı durumlarda aşağıdaki üç tür duman çıkar ve bu dumanların çıkış sebepleri şunlardır:

- Siyah Duman: Tam yanmamış yakıt taneciklerinin oluşturduğu dumandır. Uygun yanma koşullarının olmadığını gösterir.
- Gri-Beyaz Duman: Tam yanma artığı maddelerin oluşturduğu dumandır. Uygun yanma koşullarının olduğunu gösterir.
- Mavi Duman: Yanmamış yakıt ve yağ karışımı olup genellikle motorun bakıma ihtiyacı olduğunu gösterir. Karbonmonoksit (CO), partikül madde (is, toz, tanecik vs.) ve hidrokarbonlar trafikteki araçların egzoz gazlarından kent atmosferine bırakılan genel hava kirleticilerdir. Benzinli taşıtlarda kurşun (Pb) bileşikleri de diğer bir önemli kirleticidir (1).

-Sanayi Faaliyetlerinden Kaynaklanan Hava Kirliliği: Pek çok sektörde faaliyet gösteren ve üretim yapan tesisler bir diğer önemli hava kirletici kaynaklarıdır. Bu tesislerde ihtiyaç duyulan enerjiyi elde etmek için yakılan yakıtlar ve işletim aşamalarında çeşitli kirleticiler oluşur. Bu oluşan kirleticiler de atmosfere atıldığında hava kirliliğine neden olurlar. Daha basit anlatımla; kitaplarımız, defterlerimiz, kalemlerimiz, yiyeceklerimiz, oturduğumuz masa-sandalyeler, evimizdeki buzdolabı-çamaşır makinesitelevizyon ve giydiğimiz giysilerin hepsi bu sanayi tesislerinde, fabrikalarda yapılmaktadır. Tüm bu yaşamsal ihtiyaçlarımız olan ürünler, fabrikalarda üretilip bizlere ulaştırılırken enerji gereklidir. Gerekli olan bu enerji de fosil yakıtların yanmasıyla temin edilir. Her tesiste üretim aşamasında da çeşitli kirleticiler ortaya çıkar ve fabrikaların bacalarından kimyasal gazlar, tozlar ve dumanlar olarak atmosfere bırakılarak hava kirlenmesine neden olunur. Günlük ihtiyaçların karşılanması iş alanlarının oluşturulması ve ülkelerin kalkınması için bu fabrikaların mutlaka çalışması ve üretimlerini yapması gerekir. Ancak bu yapılırken gerekli önlemlerin alınarak çevrenin korunmasına önem verilmelidir (1).

Çeşitli sanayi kollarında üretim yapan tesislerin bacalarından farklı miktar ve türlerde hava kirleticiler oluşur. Bazı kirleticiler üretim yapan tesislerin hepsinden oluşmaktadır. Bunları genel olarak gruplandırmak ve örneklemek gerekirse;

- Çimento, madencilik, ve demir çelik sanayi gibi tesislerde üretim işlemleri esnasında önemli miktarda partikül madde emisyonu oluşur. Ayrıca kömür yakan termik santraller

de önemli miktarda partikül madde kaynağıdır.

- Katı veya sıvı yakıt kullanan enerji santralleri ve bazı işletmelerde yakıtların yanması sonucu büyük miktarlarda kükürt dioksit, karbon monoksit atmosfere bırakır.
- Azot oksitler, başta termik santraller olmak üzere gübre sanayi gibi tesislerden önemli miktarda oluşur.
- Petro kimya sanayi başta olmak üzere çeşitli sanayi tesislerinde ise uçucu organik maddeler oluşmaktadır (1).

2.1.3.HAVA KİRLİLİĞİNİN İÇERİĞİ

Hava kirletici kaynaklar, doğal kaynaklar ve insan faaliyetleri sonucunda meydana gelen (antropojenik) kaynaklar olmak üzere iki sınıfta ele alınmaktadır. Hava kirleticilerinin doğal kaynakları; volkanik patlamalar, orman yangınları, toz fırtınaları, okyanuslar ve denizler ve bitkiler olarak gösterilebilir. Başlıca antropojenik kaynaklar ise ulaştırma (uçaklar, motorlu taşıtlar, demiryolları ve gemiler), endüstri (termik santraller, endüstriyel prosesler ve katı atık yakma tesisleri) ve ısınma (katı, sıvı, gaz yakıt sobaları ve kalorifer kazanları) olarak sıralanabilir.

-*Karbondioksit (CO₂)*: Havada çok az oranda, % 0 – 0.03 arasında, bulunmasına karşın miktarı ve değişkenliği nedeniyle karbondioksit yaşamsal önemi olan bir gazdır. Havadaki CO₂ miktarı karalar üzerinde denizlerdekinden fazladır ve karalarda şehirler civarında özellikle geceleri bu miktar daha da artar. Çünkü şehirlerde insan ve diğer canlıların sayıları fazladır ve fabrika ve ev bacalarından çıkan CO₂ oranı yüksektir. Ayrıca volkanlardan, maden sularından da bir miktar karbondioksit havaya karışır. Atmosfere karışan karbondioksitin yaklaşık %80–85'i fosil yakıtların (petrol ve türevleri, kömürlerin ve doğal gazın) kullanılması sonucunda oluşarak atmosfere karışmakta, %15-20'si de canlıların solunumundan ve mikroskobik canlıların organik maddeleri ayrıştırmasından kaynaklanmaktadır (3).

Bir yandan fosil yakıt kullanımının hızla artışı, öte yandan fotosentez için tonlarca karbondioksit harcayan ormanların ve bitkisel planktonların tahribi, atmosferdeki karbondioksit miktarını son 160 bin yılın en yüksek düzeyine ulaştırmıştır. Bilimsel gözlemler 20. yüzyılın başlarında 290 ppm olan CO₂ derişiminin 2006 yılında 381 ppm (milyonda 381parça) düzeyinde olduğunu ortaya koymuştur. Aynı oran, 1750 tarihi baz alınarak hesaplanan endüstri devrimi öncesinde ise, ortalama olarak milyonda 100 parça seviyesindeydi. 21. yüzyılın sonunda ise

500ppm'e çıkacağı tahmin edilmektedir. Son 20 yıldır, atmosfere salınan insan kaynaklı CO₂ gazının yaklaşık dörtte üçü fosil yakıtların yanmasından, geri kalanı da arazi kullanımı değişikliği ve özellikle ormanların yok edilmesinden kaynaklanmıştır. Son yirmi yılda, atmosferdeki CO₂ gazının yıllık artışı % 0,4 olmuş, 1990'dan sonra ise yıllık artış % 0,2 ila 0,8 arasında değişmiştir. Atmosferde bulunan karbon dioksit konsantrasyonu fosil kaynaklı yakıtların yanması sonucunda her yıl 2,3 ppm kadar artmaktadır. Bunun üçte biri okyanus veya derin su kaynaklarınca ve bitkiler tarafından alınarak atmosferden uzaklaştırılmaktadır. Geri kalan 1,5 ppm ise atmosferdeki karbon dioksit konsantrasyonuna ilave olmaktadır. Bu miktar da atmosferin tedrici olarak ısınmasına neden olarak sera etkisini her geçen gün biraz daha arttırmaktadır (4).

-CO (karbonmonoksit): Karbonmonoksit renksiz, kokusuz ve tatsız bir gaz olup karbon içeren yakıtların eksik yanması ile ortaya çıkar. Birincil bir hava kirletici olan karbonmonoksit, oksijen eksikliği, tutuşma sıcaklığı, yüksek sıcaklıkta gazın kalıcılık zamanı ve yanma odası turbülansı gibi etkenlerden birinin eksikliğinde tam olmayan bir yanma sonucunda CO₂ yerine meydana gelmektedir (102). Kararlı bir gaz olan karbonmonoksitin atmosferde kalıcılık süresi 2 aydan fazladır. Bütün dünyada karbonmonoksit üretiminin yılda toplam 232 milyon ton olduğu göz önüne alındığında bu miktarın dünya atmosferi için yarattığı sorun daha da belirgin olmaktadır. Dünyadaki karbonmonoksit üretiminin yaklaşık olarak %70'inden fazlasının ulaştırma sektöründen geldiği bilindiğine göre bu sektördeki kontrol teknolojilerinin önemi açıkça görülmektedir. Ayrıca, bütün dünyada karbonmonoksit üretiminin aşağı atmosferde kalması halinde ise bu kararlı gazın her yıl 0,03 ppm mertebesinde artacağı da hesaplanmaktadır. Şehir havasında bulunan karbonmonoksit insan sağlığına son derece önemli etkilerde bulunmaktadır. Bu etkilerden en önemlisi de karbonmonoksitin kandaki vücut hücrelerinin oksijen taşıma kabiliyetini azaltmasıdır. Sonuç olarak bu durum vücudun oksijen miktarını ciddi bir şekilde azaltarak ölümlere yol açabilmektedir (5).

-Kükürt dioksit (SO₂); Kükürt dioksit (SO₂) özellikle katı ve sıvı yakıtlarda bulunan kükürdün yanması sonucu oluşan, renksiz, yanmayan ve parlamayan bir gazdır. Kükürt, ham petrol, kömür, alüminyum, bakır, çinko, kurşun, demir gibi maden cevherinde doğal olarak bol miktarda bulunur. SO_x gazları ise, petrol, kömür gibi kükürt içeren katı ve sıvı yakıtların yanması sonucu oluşur. Petrolden benzin ekstrakte edilmesi ve maden cevherinden metallerin

zenginleştirilmesi gibi prosesler sonucunda da SO_x gazları oluşur. Elektrik üretiminde kullanılan yakıtlar atmosfere salınan SO₂'nin en büyük kaynağıdır. Özellikle kömürü yakıt olarak kullanan termik santraller büyük miktarlarda SO₂ emisyonu salarlar. Bunun dışında ham madde işleyen ve üretim yapan endüstriler de önemli SO₂ kaynaklarıdır. Petrol rafineleri, çimento fabrikaları, metalürji endüstrisi gibi tesisler atmosfere SO₂ salınımını gerçekleştirir. Kentlerdeki konut ve işyeri ısıtmasında kullanılan katı ve sıvı yakıtlar, kent atmosferindeki SO₂ kirleticisinin önemli kaynaklarıdır. SO₂ asit yağmurları diye adlandırılan çevresel bir problemin de sorumlusudur. SO₂ atmosferdeki nemde çözünerek, güneş ışığı ve bazı kimyasalların varlığında sülfürik asite dönüşür. Böylece asit yağmurlarının oluşmasında en önemli katkıyı yapar. Asit yağmurları da başta ormanlar olmak üzere pek çok çevresel tahribata sebep olur (1).

- *Ozon (O₃)* ;Ozon, üç oksijen atomundan oluşan bir gazdır. Yer seviyesi atmosferde kompleks reaksiyonlar sonucu oluşur. Ozon hem yer seviyesinde hem de atmosferin üst tabakalarında bulunur. Atmosferde bulunduğu yere göre “faydalı” veya “zararlı” olabilir.

- *Faydalı ozon:* Atmosferin yaklaşık 15-50 km’leri arasındaki tabakası olan stratosferde bulunur. Stratosferik ozon güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınları emerek dünyadaki yaşam türlerini korur. Atmosferdeki tüm ozonun %90’ı buradadır.

- *Zararlı ozon:* Motorlu taşıt eksoz ve endüstriyel faaliyetler atmosfere NO_x ve uçucu organik bileşikler (VOC) salarlar. NO_x ve VOC’lar güneş ışınlarının etkisiyle reaksiyona girerek ozon ve diğer fotokimyasal ürünleri oluşturur. Ozonun %10’luk kısmı atmosferin yer seviyesine yakın kısmında bu şekilde fotokimyasal reaksiyonlar yoluyla üretilir. Özellikle sıcak yaz günlerinde güneş ışığının etkisiyle yüksek miktarlarda ozon üretilir. Özellikle kentsel bölgelerde yaz aylarında ozon konsantrasyonları yüksek seviyededir. O₃ artışına stratosferden taşınım katkıda bulursa da en büyük kaynağı insan faaliyetleridir (1).

-*Azot oksitler (NO_x)*; Azot oksitler, asidik karakterli gazlardır ve bu gazların büyük bölümünü atmosfere salan temel iki kaynak vardır. Bunlardan birincisi katı, sıvı veya gaz yakıt kullanan termik santralleri, endüstriler, evsel ısınma sistemleridir. Diğer önemli kaynak ise motorlu taşıtlardır. Azot oksitler yüksek sıcaklıklarda oluşurlar (1200 °C ve üzerinde). Yakıtların yanması sonucu genellikle daha az miktarda da azot dioksit oluşur. Azot monoksit atmosferde azot dioksit hızlı bir şekilde dönüşür. Azot dioksit, nitrat asidi oluşturmak için reaksiyona girer ve asit yağmurlarının oluşmasına katkıda bulunur. Günümüzde kentsel bölgelerde taşıt sayısı

arttıkça atmosferde azot oksit konsantrasyonu da artar. Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde azot oksit konsantrasyonu genel olarak yüksek olabilir. Motorlu taşıtların haricinde termik santraller ve fosil yakıt kullanan sanayi tesisleri ile evsel ısınma sistemleri önemli azot oksit kaynağıdır(1).

-Uçucu Organik Bileşikler (VOC); Uçucu organik bileşikler çok sayıda kimyasal maddeden oluşur ve 300'den fazla türü vardır. Atmosfere; motorlu taşıtlar, eksoz emisyonları, kimyasal üretim yapan endüstri ve güç santrallerinden yayılırlar. Atmosferdeki VOC konsantrasyonları güneş ışığı varlığında çeşitli fotokimyasal reaksiyonlara öncülük ederler (1).

2.2.ÇÖLLER

2.2.1.TANIM: Yıllık yağış miktarının düşük gece gündüz sıcaklık farkının fazla olduğu, düşük nem oranına sahip, kendi içinde ekosisteme sahip kurak bölgelerdir. Çöl tabiri sadece sıcak bölgeler için değil, kutuplar gibi soğuk bölgeler içinde kullanılır. Çöllerin yıllık yağış miktarları bölgelere ve yıllara göre değişkenlik gösterip, yağışlar genellikle tesadüfüdür ve öngörülemez. Bitki örtüsü mevcut ve seyrek, çok yıllık ve tek yıllık bitkiler barındırabilir. Bazı bitkiler sadece yer altı organı olarak varlığını muhafaza edip, aşırı yağışlı dönemlerde büyüme gösterirler. Güneş ışınları ve rüzgâr toprak yüzeyine doğrudan etki eder. Bu etki doğal yapıların hızlı bozulmasına ve ufalanmaya yol açar. Neticede tipik ince kumlu görünüm meydana gelir (6).

Çöl ekosistemlerinde yaşayan canlılar, çevre koşullarına uyum sağlamıştır. Gündüzleri gölge veya kumların altında yaşayıp, geceleri beslenme aktivitesine başlarlar. Su ve besin maddelerinin azlığı dayanıklı türlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır (6).

Çöl denince klasik anlamda akla gelen sıcak çöllerdir. Yağışın düzensiz ve az olduğu, nem oranının düşük olduğu kurak bölgelerden oluşan soğuk çöllere kutup bölgelerinde yer alır. Kuzey kutbunda belirli bir bitki örtüsü varken, güney kutbunda bitki örtüsü yoktur. Sıcak ve soğuk çöllere dünya kara alanlarının neredeyse %30'unu kapsar. Bu bölgelerinde etrafının düzensiz yağış alan yarı kurak alanlar çevreler ki bu da tüm dünya karalarının yaklaşık %28'ini oluşturur. Hemen her kıtada çölleşmiş alanlar bulunur. Çöllere dört ana başlığa ayrılabilir;

-Subtropikal çöllere: Kuzey yarıkürede Yengeç Dönencesi civarında yer alan Sahra Çölü, Arabistan Çölü, Thar Çölü ile Güney yarıkürede Oğlak Dönencesi civarında bulunan Kalahari ve

Avustralya çölleri bu gruba girer. Bunlardan Sahra Çölü 9,1 milyon km² ile en büyük subtropikal çöldür. Subtropik çöllerdeki yağış sıcaklığı çok düşüktür. Toprak ve bitki örtüsünün olmaması yüzünden yağışlar hızla sele dönüşür. Sellerin açtığı bu suyollarına vadi denir. Çöllerin genellikle iç drenaja sahip olması yüzünden bu sel sularının bir kısmı yeraltı suyuna süzülür, bir kısmı ise sığ, tuzlu gölleri oluşturmak üzere çöllerin sığ kısmına doğru yol alır (6).

-Kıtaiçi çöller: Kıtaiçi çöllerin örneklerini, Asya steplerinde birbirine komşu olan Gobi ve Taklamakan Çöllerleriyle Arjantin'deki Pategonya Çölü oluşturur. Kıtaiçi çöller, oluşumlarını esas olarak ana evaporasyon kaynaklarından uzak oluşlarına ve bazen yüksek dağlarla çevrili olmalarına borçludur. Bu yüzden su buharı, bu merkezi kıta alanlarına ulaşmadan yağışa geçmekte, buralara ulaşan hava kuru olmaktadır. Kıtaiçi çöller tipik olarak kurak ve soğuk alanlardır (6).

-Batı sahili çöller: Bu çöller subtropikal bölgede bazı kıtaların batı sahilleri boyunca bulunduklarından böyle adlandırılmışlardır. Kuzey Amerika çöllerini ile Şili'de Atakama Çölü bu türün örneklerindendir. Oluşumlarının arka planındaki fiziksel süreçler şöyledir; bu bölge boyunca egemen rüzgârlar ekvatora doğrudur; bunlar soğuk ve yoğun havayı okyanus yüzeyine yakın bölgeye bırakırlar ve bu süreç nemli havanın yükselip bulut oluşturmaya engel olur. Gündüzleri kara hızla ısınır, ancak deniz hala soğuktur. Ilık hava buharlaşmayla karaların üstünde yükselirken, denizden gelen soğuk hava bu boşluğu doldurur. Bu bir nemli deniz esintisidir. Subtropikallerde genellikle öğleden sonra eser. Ancak bu esinti kıtaların batı kenarına paralel akan soğuk okyanus akıntılarıyla karşılaşır. Soğuk su akıntıları ile temas, esintisinin sıcaklığını düşürür; böylece hava yükselmek yerine çöker, yani yağmur olarak yoğunlaşır. Kuzey Amerika çöllerini, deniz esintisinin, KB'dan gelen soğuk Kaliforniya Akıntısı ile karşılaşması yüzünden oluşur. Bu çöller düşük kotlardadır; yıllık 100–250 mm arasında yağış alır ve yazları oldukça sıcaktır (6).

-Kutup çöller: Görece sıcak hava, tropiklerden kutuplara doğru üç hücre halinde sürüklenirken içindeki su buharı yağış şeklinde yoğunlaşır ve yüksek enlemlerde içinde neredeyse hiç su kalmaz. Grönland ve Antarktika dünyanın en soğuk, en kurak yerleridirler. Bu nedenle bunlar Kutup Çöllerini olarak adlandırılırlar. Sıcaklık donma noktasının üstüne hiç çıkmadığından kar erimez, ancak bir kısmı sublimasyonla kaybolur. Antarktika'daki yağış oranı ise çoğunlukla 50 mm yağmur eşdeğeri kardan azdır (6).

2.2.2. DÜNYA ÜZERİNDEKİ ÇÖL ALANLARI:

- Afrika çölleri: Cezayir Çölü, Bayuda Çölü, Chalbi Çölü, Danakil Çölü, Curab Çölü, Doğu Çölü, Ferio Çölü, Kalahari Çölü, Libya Çölü, Moçâmedes Çölü, Namib Çölü, Nübye Çölü, Nyiri Çölü, Richtersveld Çölü, Sahra Çölü, Ténéré Çölü, Farafra Çölü
- Asya çölleri: Dehna Çölü, Arabistan Çölü, Karakum Çölü, Aralkum Çölü , Badain Jaran Çölü ,Betpak-Dala Çölü, Çölistan Çölü,Kebir Çölü, Lut Çölü, Desht-i Margoh Çölü,Desht-i Naomid Çölü, Gurbantünggüt Çölü , Gobi Çölü ,Hami Çölü,Indus Vadisi Çölü ,Yahudan Çölü, Haran Çölü, Kumdağ Çölü, Kızılkum Çölü, Lop Çölü ,Nefud Çölü ,Negev Çölü,Ordos Çölü, Kaidam Çölü , Rubulhali Çölü, Registan Çölü, Saryesik-Atyrau Çölü, Suriye Çölü ,Taklamakan Çölü, Tengger Çölü ,Thal Çölü ,Thar Çölü,Tihama Çölü, Ustyurt Platosu Çölü,Wahiba Sands Çölü
- Avustralya çölleri: Gibson Çölü, Büyük Sandy Çölü, Büyük Victoria Çölü, Küçük Sandy Çölü, Nullarbor Ovasi, Dipinto Çölü, Pedirka Çölü, Simpson Çölü, Strzelecki Çölü, Sturt's Stony Çölü, Tanami Çölü, Tirari Çölü, Ka'ü esert Çölü, Rangipo Çölü
- Avrupa çölleri: Accona Çölü, Bardenas Reales Çölü, Błędów Çölü, Bory Dolnośląskie Çölü, Cabo de Gata-Níjar Doga Parkı, Agriate Çölü, Deliblatska Peščara Çölü, Izlanda Platosu, Oleshky Kumlari Çölü, Oltenian Sahara Çölü, Ryn Çölü, Tabernas Çölü
- Kuzey Amerika çölleri: Alvord Çölü, Amargosa Çölü, Baja California Çölü, Black Rock Çölü, Carcross Çölü, Channeled scablands, Chihuahua Çölü, Escalante Çölü, Büyük Altar Çölü, Büyük Bacino, Büyük Salato Golu Çölü, Jornada del Muerto, Mojave Çölü, Nk'mip Çölü, Owyhee Çölü, Painted Çölü, Rosso Çölü, Sonora Çölü
- Güney Amerika çölleri: Atacama Çölü, La Guajira Çölü, Médanos de Coro Ulusal Parkı, Monte Çölü, Patagonya Çölü, Sechura Çölü, Tatacoa Çölü
- Kutup bölgeleri çölleri: Antarktika, Arktika, Kuzey Amerika Artık (6).

-Antarktika: 14.500.000 km² genişliğinde buzullarla kaplı, dünyanın en kurak yeri ve üzerinde hiçbir ülke olmayan tek kıtadır. Bazı bölgelere milyonlarca yıldır yağış düşmemiştir. 1840'ta yelkenlisiyle kıyıları boyunca yaklaşık 2000 km yol alan Charles Wilkes, denizlerden

oluşan Kuzey Kutbu'nun tersine, Güney Kutbu'nun olduğu yerde gerçekten büyük bir kıta bulunduğunu kanıtlamıştır. Antarktika sözlük anlamı olarak “arktikanın karşısındaki “ anlamına gelir. Antarktika'yı ortalama 2.000 m kalınlığında büyük bir buz katmanı zırh gibi örter. Bir zamanlar “ulaşılmaz” diye adlandırılan kutup noktasında buzun kalınlığı 4.335 m'yi bulur. Bu buz kütlesi 24 milyon km³'lük hacmi ile yeryüzündeki bütün buzların yüzde 92'sini oluşturmaktadır. Yeryüzünün en soğuk ve en fırtınalı iklimi egemendir. Ortalama sıcaklık yaz aylarında -20 °C'dir ve bu, güneyden fırtınalar estiğinde -70°C'ye kadar düşebilir. Coğrafi Güney Kutbu noktasında bulunan ABD gözlem istasyonunda yapılmış ölçümlerde sıcaklığın yıllık ortalamasının -50°C olduğu, en sıcak ayda ancak -29°C'ye yükseldiği belirlenmiştir (7).

- *Sahra çölü*: dünyanın en büyük sıcak çölüdür. Afrikanın kuzeyinde yaklaşık 9.000.000 km²'lik alanı kapsar. Yaklaşık milyon yaşındadır. Sahra kelimesinin “ÇÖL” anlamına gelir. Erg adı da verilen kum çölü, genel kanının tersine bütün çölün yalnızca beşte birini kaplar. Onun dışında kalan yerler kaya ve molozlardan oluşur. Sahra'da Tibesti ve Ahaggar gibi, yükseklikleri 3.265 m'yi bulan dağlar da vardır. Buraları görece daha çok yağış alan ve göçebelerin yazın konaklamalarına elverişli yerlerdir. Buna karşılık Sahra'nın bazı yerlerine arka arkaya 10 yıl yağmur düşmediği olur. Yağışlar, mineralleri yıkayıp götürmediği ve bitkiler onları tüketmemiş olduğu için, çölün zemini mineral besinler açısından çok zengindir. Bunun için, uzun süreli kuraklığı atlatmayı beceren tohum taneleri kısa ve güçlü sağanaklar biçiminde yağan ilk yağmurlarda hemen kök salıp çiçek açar ve birkaç gün içinde olgunlaşır. Mineral bakımında zengin bu tabaka rüzgârlarla dünyanın dört bir yanına dağılarak buradaki toprakları da zenginleştirir. Örneğin aslında toprağı mineral bakımında çok fakir olan Amazon bölgesi bu mineral takviyesi ile bitkiler için gerekli besini sağlar. Sahra çölünün batı kıyılarının iklimi iç kesimlerinden farklıdır. Bu sahalar nemli tropikal hava kütlelerinin etkisi altındadır. Sahra çölünün batı kıyısının yıllık sıcaklık ortalaması 18 °C olup iç kesimlerden 5 °C daha düşüktür. Yine bu sahalarda karalardan denize doğru esen rüzgârlar ile üstte bulunan su kütlesi akıntılarla uzaklaşır ve altta bulunan soğuk su yüzeye çıkar. Ekvatora doğru yönelen bu soğuk su akımına humbolt ve benguela soğuk su akıntısı denir. İşte bu soğuk su akıntısı bir taraftan söz konusu bölgelerde sislerin oluşumunu sağlarken diğer taraftan havanın serinlemesine yardımcı olur. Sahra Çölü'nde ilk kez 18 Şubat 1979 tarihinde kar yağmıştır (8).

-*Grönland*: Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde, 2.166.086 km² ile kuzey kutbundaki en büyük buz örtüsüyle kaplı, Danimarka'ya bağlı özerk bölge. Bu buz tabakası 3 km. kalınlığında ve tabanı da deniz düzeyinin altında bulunur. Adanın kuzeyinde Kuzey Buz Denizi (Arktik Deniz), güneydoğusunda İzlanda, batısında Kanada'nın Ellesmere Adası ve Baffin Körfezi yer alır. Grönland, yüzölçümü açısından dünyanın en büyük adası konumundadır. Adanın % 81'i buzullarla kaplıdır. Grönland'da yaşayan nüfus 57.500 civarındadır. Nüfusun büyük kesimi batı kıyısındaki küçük kasabalarda yaşar. Grönlandlılar, hem Kalaallit (Grönland İnuitleri), hem İskandinavya kökenlerini taşımaktadırlar ve Grönlandça (Greenlandic=Kalaallisut) dilini konuşurlar. Adanın iki önemli şehri; başkent Godthab (Nuuk) ile Godhavn'dır. Ortalama sıcaklığın -7oC olmasına karşın iklim kuru ve güneşlidir. Kışlar soğuktur ve buzlu bölgelerde sıcaklık yazın bile donma noktasının altındadır. Grönland Adası, adanın yerli halkı Kalaallit dilinde: Kalaallit Nunaat, anlamı "Kalaallit'lerin ülkesi" demektir. Ayrıca, Danca olarak bakıldığında ise Grønland sözcüğü ise, "Yeşil Ülke" anlamına gelmektedir (9).

-*Libya çölü*: Sahra Çölünün kuzeydoğu bölümü. Libya'nın doğu kesiminden başlar, Mısır'ın güneybatısına geçerek Sudan'ın kuzeybatı ucuna kadar uzanır. Tibesti Dağlarıyla Nil Vadisi arasında yaklaşık 2 milyon km²'lik bir alanı kaplar. Libya Çölü, bütünüyle batıya doğru alçalan ve Sirenayka'nın kuzey platolarından Calo, Cerbub, Siva vahalarının bulunduğu büyük ve uzun bir çöküntü alanıyla (Mısır'daki Kattara Çöküntüsü denizden 133 metre aşağıdadır) ayrılan geniş bir ovadır. Libya Çölü, yer yer yanardağ akıntıları, yanardağlar (cebel el-Soda ve özellikle Haruc), çıplak kayalık platoları ve taşlı ya da kumlu ovaları kurak ve yerleşime elverişsizdir. En yüksek noktası, üç ülke sınırının kesiştiği yerde bulunan Uveyna Dağıdır (1.934 m). Vahaları çok az olan çölün sınırlı nüfusu Mısır'daki Siva, el-Bahriye, el-Ferafire, ed-Dahile, el-Harice ve Libya'da el-Kufre vahalarında toplanmıştır (10).

- *Gobi Çölü*: Orta Asya'da, Moğolistan Cumhuriyetinin güneyi ve Çin'e bağlı Sin-Kiang ve Kansu eyaletlerinin yakınlarındaki bölgeleri de içine alan geniş çöl. Etrafını kayalık sıradağlar çevirmiştir. Güneyde Altun Dağ, Bei ve Yin Dağları, batıda Tanrı Dağları, kuzeyde Altay ve Hangay Dağları yer alır. Çölün uzunluğu 1600 km olup, genişliği 480–965 km arasında değişir. Gobi Çölünde karasal ve kuru bir iklim hüküm sürer. Kışları soğuk, yazları ise sıcaktır. Sıcaklık -40 ile 45 °C arasında değişir. Yağışların büyük bölümü yazın olur. Batıda yıllık yağış ortalaması 69 mm iken, kuzeydoğuda 200 milimetreye çıkar. Dünyanın beşinci büyük çölüdür. Çakıllı

düzlük araziler ve kayalıklardan oluşmaktadır. Bazı yerleri kum, bazı yerleri çakıllarla kaplı olan Gobi Çölünde, bitki örtüsü dikenli çalı ve küçük otlardan ibaretir. Akarsu hemen hemen hiç yoktur. Yalnız orta büyüklükte tuzlu göllere rastlanır. Yaygın yeraltı suları bazı kesimlerde büyükbaş hayvan yetiştirilmesine imkân sağlar. Öte yandan, çölde yaban eşekleri, atlar, ayılar, kurtlar ve develerin yanı sıra, kar kaplanlarına da rastlamak mümkündür. En iyi korunmuş dinazor fosil yataklarına da sahip olan Gobi çölünün özellikle kıvıll kayalar bölgesi paleontologlar için önemli bir yerdir. Çölü boydan boya geçen bir demiryolu hattı mevcuttur (11).

-Kalahari Çölü: Afrika'nın Güneyinde, 22° ile 28° Güney enlemleri, 19° ile 24° Doğu boylamları arasında yer alan yarı çöl plato alanı. Bölgenin yüzölçümü 900.000 km²'ye kadar varır. Kalahari ismi genelde Botsvana'nın batı kısmına denilmekte olup çöl Botsvana'nın büyük bir kısmı ile Namibya ve Güney Afrika'nın bazı kesimlerini kaplar. Bölge geniş otlaklıklar, çalı ve ağaçlıklar ihtiva etmesine rağmen, yağış az olduğundan dolayı çöl denilmiştir. Bölgenin çok az bir kısmı bütün mevsimlerde çöl özelliği gösterir. Yıllık yağışlar kuzeydoğuda 600 mm'den Güneybatıda 130 mm'ye kadar değişiklik gösterir. Çok az yağış almasının sebebi, doğu doğrultusunda uzanan dağ sıralarının Hint Okyanusundan esen nemli rüzgârların etkisini azaltmasıdır. Bu dağların ortalama yüksekliği 900 ila 1200 m arasında değişir. Vadilerde antilop sürüsü, fil dahil birçok tropik bölge hayvanı bulunur ve serbestçe dolaşırlar. Toprak genelde kıvıll renkli yumuşak kumlu olup, eski nehirlerin getirdiği alüvyonlar bulunur. Bu alüvyonlar sıcakta sertleşerek yağın yağmurlardan göletler meydana getirirler. Sebzeler yağış durumuna göre yüksek ormanlardan alçak bölgelere doğru değişir. Çok miktarda sebze yetiştiği gibi, bunlardan kavun, karpuz ve patates bol miktarda ekilir. Bölgede bulunan otlaklardaki otların çok olması, bunların çok iyi bir hayvan yemi olmasını sağlamaktadır. Bölgenin kıyılarına Bantu kabileleri yerleşmiş olmasına rağmen, buranın asıl sakinleri çölde yarı göçebe olarak yaşayan Boşimanlar (Buşmanlar) denilen, 2000 civarındaki sarı derili ormancılardır. Avcılık ve inşaatçılık gibi mesleklerle geçinirler. Bölgenin güneybatısı Kalahari Gemsboh Milli Parkı olup, 20.720 km² yer kaplamaktadır. Bu bölgedeki milli parkta nesli tükenmekte olan hayvanların bakımı ve korunması ülke tarafından kurulmuş olan milli park görevlileri tarafından sağlanmaktadır (12).

-Rubülhali Çölü: Suudi Arabistan'ın güneyinde ve Yemen'in kuzeydoğusunda bulunan yaklaşık 693.000 kilometre kare büyüklükte bir çöldür. Adrac, El Faraca, Cabrin, Dilam, Al-

Amar, Al Hatataba ve Minwakh (Yemen'de bulunur.) kentleri arasında yer alır. Ortalama sıcaklık 36 °C ve 41 °C arasında değişir. Fahrenheit olarak ise 86 °F ve 95 °F arasında değişir (13).

-*Patagonya Çölü veya Patagonya Bozkırı:* Arjantin'in en büyük çölüdür ve alanına göre dünyanın 7. en büyük çölüdür. 673.000 kilometre kare alanı işgal eder. Büyük bir kısmı Arjantin sınırlarında yer alan çölün küçük bir kısmı da Şili topraklarındadır. Batısında And Dağları, doğusunda Atlantik Okyanusu ile çevrilidir ve Güney Arjantin'in Patagonya bölgesinde yer alır (14).

- *Taklamakan Çölü;* Rub' ul-Hali'den sonra dünyanın ikinci büyük aynı zamanda Çin'deki en büyük Kum çölüdür. Anaasya'dan kuzeybatı Çin'in Sincan Uygur Özerk Bölgesi'nden Tarım Havzasının batı bölgesinden 218 numaralı Anayola kadar uzanır. Bu anayolun doğusunda Tarım Havzasının en derin yeri olan Lop Nur Çölü bulunur. Önceleri Taklamakan Çölü ve Lop Nur Çölü Tarım Nehri, Konçe Derya (Konqi He) und Çerçen Derya (Qarqan He) nehirleri ile ayrılırdı, fakat Tikenlik'in güneyi son on yıldan beri kurudu. Genişliği batıdan doğuya 1000 kilometre, kuzeyden de güneye 400 kilometre olan Taklamakan Çölü, 324 bin kilometrekarelik alanı kapsamaktadır. Xinjiang Sosyal Bilimler Akademisi'nden araştırmacı Qian Boquen, takli kelimesinin Türkçedeki kavak anlamına gelen tohlak veya tohrak kelimelerinden, ma hecesinin büyüklüğü ifade ettiği, kan hecesinin de eski Farsça'daki ülke, kent veya köy demek olan kand sözcüğünden geldiğini, bu nedenle Taklamakan'ın kavak ülkesi demek olduğu görüşünü dile getirmektedir. Ortalama yıllık yağış 30 mm altında olan bölgeler Çöl sayılır aynı zamanda kurak'tır. Bu çok kurak olan iklim, iki nedenden oluşur. Birincisi Taklamakan yüksek sıradağların yağmur gölgesindedir. İkincisi Taklamakan Karasal iklim kuşağında oluşudur. Denizlerden gelen Hava akımları daha Anaasya'ya ulaşmadan nemini kaybeder, böylece yüksek sıcaklığa yol açar. Yüksek sıradağların eteklerinde birçok vaha'larda zengin bitki örtüsü vardır. Kunlun Shan ve Tanrı Dağları'ndan eriyip gelen kar suları Tarım Nehri'ni ve diğer ırmak ve dereleri besler, Tarım nehri boyunca Kavak (*Populus diversifolia*, *Populus euphratica*), Söğüt (*Salix × sepulcralis*), Yalancı iğde (*Hippophae rhamnoides*) ve çok sık çalılık kendir ve kenevir gibi bitki örtüsü vardır. Tarım vadisinde ince bir Kavak ormanları yetişir. Ilgıngiller ailesinden olan *Tamarix ramosissima* bitkisi, tuzlu ve alkali topraklarda yetişir ve derin köklüdür. Bu bitki pullu(kepekli) olan yapraklarından tuzu dışarı atar. Taklamakan Çölü Sincan Eyaletinin aşağı yukarı üçte ikisini kaplar. Alanı ortalama 300.000 km² olup büyük bir kısmı 100 metre kumul'la kaplıdır, bazı

beyanlarda hatta 300 metre yüksekliğindedir. Başlıca vaha şehirleri, yağış alan dağlardan gelen sulardan beslenen, güneyde Kaşgar, Miran (Çince: 米兰遗址, Mǐlán yízhǐ - bir antik vaha şehri) , ve Hotan (Khotan), kuzeyinde Kuçar İlçesi ve Turfan, doğudaki Loulan ve Dunhuang'dır. Taklamakan Sincan Uygur Özerk Bölgesi'nin bir parçası deprem tehdidi altındadır. Çöl'de Tuz gölleri vardır. Birkaç metre derinlikte büyük tabansuyu tabakası bulunur, tahminen etrafındaki Sıradağlardan eriyen kar sularından birikmiştir. Taklamakan Çölü'ndeki petrol kaynakları dünyanın en zengin petrol rezervleri arasında yer almaktadır (15).

-*Suriye Çölü*: Suudi Arabistan'ın kuzeyi, Ürdün'ün doğusu, Irak'ın batısı ve Suriye'nin güneyine kadar uzanan 457 km. eninde, 153 km. boyunda ve alanı yaklaşık 500.000 km² olan bir çöldür. Suriye Çölü'nün ortalama sıcaklığı 25,7 °C (°C=Anders Celsius) ve 69,7 °F'dir. (°F=Daniel Gabriel Fahrenheit)Çöl boyunca iki yüksek bölge vardır. En yüksek Suudi Arabistan, Sakaka'ya yakın ve 1128 metredir. Diğerisi ise Ürdün, Irak ve Suudi Arabistan sınırında Irak, Rutba'ya yakın ve 941 metredir (16).

-*Büyük Victoria Çölü*: Güney Avustralya ve Batı Avustralya'da yer alan ve seyrek nüfusa sahip bir çöldür. Büyük Victoria Çölü, Avustralya'da bulunan en büyük çöldür.[1] Çöl doğudan batıya yaklaşık 700 km genişliğindedir ve 348.750 km² alanı kaplamaktadır. Yıllık ortalama yağış 200 - 250 mm civarında olup, düşük ve düzensizdir. Yaz gündüz sıcaklıkları 32 - 40 °C (90 ile 104 ° F) iken kışın 18 ila 23 °C (64-73 °F)'ye düşer (17).

- *Sonora Çölü*: ABD'de Arizona eyaletinin güneybatısı ile Kaliforniya eyaletinin güneydoğusunda kurak bölge. Yüzölçümü 310.000 km²'dir. Meksika'nın Baja California eyaletinin büyük bölümü ile Sonora eyaletinin batı yarısı da bu bölge içinde yer alır. Colorado ve Yuma çölleri de Sonora Çölünün bir parçası olarak kabul edilir. Sonora Çölünün bazı kesimleri sulamayla verimli tarım bölgelerine dönüştürülmüştür; bunların en önemlisi Coachella ve Imperial(en) vadileridir (18).

-*Arabistan Çölü ya da Arap Çölü*: Batı Asya'da bulunan bir çöldür. Yemen'den Basra Körfezi'ne ve Umman'dan Ürdün ve Irak içlerine kadar uzanan geniş bir alanı kaplar. 2.330.000 km² alanı ile Arap Yarımadası'nın çoğunu kaplayan bir alana sahiptir. Merkezinde bulunan Rubülhali Çölü dünyanın en büyük sürekli kum alanlarından biridir. Kırmızı kum tepeleri ve ölümcül bataklıklar içermesine rağmen Ceylan, antilop, kum kedisi ve dikenli kuyruklu kertenkele gibi bazı hayvanlar bu ortama uyum sağlamışlardır. İklim son derece kurudur ve

sıcaklıklar aşırı sıcak ve mevsimsel gece donmaları arasında değişmektedir. Çöller ve kurakçıl çalılıklar biyomu ve Palearktik ekobölgesinin bir parçasıdır. Ekolojik bölgesi az miktarda biyolojik çeşitlilik barındırır bu nedenle az sayıda bazı endemik bitkiler burada büyümeyebilmektedir. Çizgili sırtlan, çakal ve bal porsuğu gibi birçok tür av ve habitat tahribi nedeniyle bu alanda yok olmuştur (19).

- *Karakum Çölü*: Orta Asya'da yer alan bir çöl. Karakum Çölü Türkmenistan'da 350,000 km² bir alan kaplar. Çöl bölgesinde nüfus çok seyrek, 6,5 km²'ye ancak bir insan düşer. Dünyanın en geniş kanalı olan Karakum Kanalı bu çölden geçer. 1.375 km uzunluğundaki kanal ile yılda 13-20 km³ su taşınır. Mary ve Tejen şehirlerinin yer aldığı çölde önemli miktarda petrol ve doğal gaz rezervi bulunmaktadır (20).

- *Kızılkum*: Kazakistan ve Özbekistan sınırları içinde olan büyük çöl. Buhara şehrinin batısında yer alır. Kapladığı alan 298,000 km²'dir. Dünyanın en büyük alanlı 11'inci çölüdür. Altın ve doğalgaz rezervleri vardır (21).

- *Atacama Çölü*: Şili'nin kuzeyinde bulunan dünyanın en kurak çölüdür. Batısında Büyük Okyanus bulunur. Kuzeyde Peru, doğuda ise Bolivya ve Arjantin sınırlarını oluşturur. Atacama; And Dağları'nın yağmur gölgesinde kalır ve doğu rüzgârları kuru olup çok az yağış getirir. Yakınındaki Büyük Okyanus sahillerinde oluşan bir soğuk su akıntısı olan Humboldt Akıntısı nedeniyle de burada çok az yağmur bulutu oluşur. Bu durum, bölgeyi kuzeyi ve güneyinden farklı kılarak daha az yağmur almasına sebebiyet verir. Soğuk Büyük Okyanus suyu ayrıca bu çölün serin olmasına, özelliklede sahile yakın kesimlerinde sıklıkla sis oluşmasına neden olur. El Niño'nun etkisiyle 6-10 yıl gibi aralıklarla kuvvetli yağış aldığı dönemlerin ardından çölde kısa bir süre için canlanmalar olur. Atacama Çölü yaklaşık 15 milyon yaşındadır. Yüz ölçümü yaklaşık 132,000 km²'dir (22).

- *Nefud Çölü*: Arabistan yarımadasının kuzeyinde bir çöldür. Nefud Çölü büyük bir eliptik depresyonda bulunmaktadır. Uzunluğu 290 km ve genişliği 225 km olup kapladığı yüzölçümü yaklaşık 80,000-103,600 km² arasındadır. Nefud, büyük ve yüksek hilal şekilli kumul tepelerinden oluşan bir çöldür. Bu tip çöllere bilimsel olarak "erg" adı verilmektedir. Bu hilal şekilli büyük kum tepeleri, hızlı esen rüzgârlar tarafından oluşturulmaktadır. Bazı kumul tepeleri 180 m yüksekliğe yaklaşabilir. Nefud Çölü'nde bulunan kum tuğla kırmızısını andıran bir renktedir. Nefud Çölü, çöl ikliminin karakteristik özelliklerini göstermektedir. Gündüzleri

bulutsuz, güneşli ve yüksek sıcaklık hakimdir. Güneş battıktan sonra topraklar hemen ısı kaybettiği için soğuk olmaktadır. Yağışlar gayet nadirdir ve yılda bir veya iki defa kuzey yarı-kürenin kış mevsiminde yağmur yağmaktadır. Ama kumul topraklar su tutma özelliğinde olmadığı için bu yağmurlar toprak üstünde kalmamaktadır. Ancak bazı nispeten düşük rakımlı bölgelerle, özellikle Hicaz dağlarının eteklerinde, bu yağmurlar sayesinde vahalarda hurma, sebzeler, arpa ve çeşitli meyve yetiştirilebilmektedir. Nefud Çölü ile Arabistan yarımadası büyük çöllerinden biri olan Rubülhali Çölü'ne arasında bir koridor gibi uzanan, 24-80 km genişliğinde Dehna Çölü bulunmaktadır (23).

-*Namib Çölü*: Namibya'da yeralan büyük bir çöldür."Namib" kelimesi, Nama dili'nde "çok büyük" anlamına gelir. Namib Çölü, 50.000 km²'lik bir alana yayılır. Çölün, Atlas Okyanusu boyunca uzanan 1.600 km'lik kısmı Namibya sahilini oluşturur. Batıdan doğuya olan genişliği 50-160 km arasında değişir. Namib Çölü'nün bir bölümü kuzeybatı Angola'ya kadar ulaşır. Ulaşım çölün merkezinin 480 km kuzeydoğusunda yer alan ve Namibya'nın başkenti olan Windhoek ile çölün kuzey ucunda yer alan Swakopmund ve Walvis Körfezi'nden hafif uçaklarla veya kara araçlarıyla sağlanır (24).

- *Mojave Çölü*: ABD'nin Kalifornia Eyaleti'nin güneydoğusunun büyük bir bölümünü ile orta bölümlerinin küçük bir parçasını işgal etmekle beraber Mojave; Güney Nevada'nın, Güneybatı Utah'ın ve Kuzeybatı Arizona'nın küçük bir alanını kaplar. Mojave'de en yüksek irtifa 610 metredir, bu sebeple Mojave genellikle en yüksek çöl olarak bilinir fakat tezat bir şekilde Kuzey Amerika'daki en alçak çöl irtifası (-86 metre ile) Mojave'nin bir parçası olan meşhur Death Valley'de ölçülmüştür. Arazinin yüzölçümü 124.000 kilometrekaredir. Çölün sınırları bir tür palmiye olan Yucca brevifolia ağaçlarının doğal yaşam alanı olarak belirlenmiştir. Bölgenin topografik sınırları Tehachapi Dağı ile San Gabriel Dağları ve San Bernardino Dağları'yla oluşmaktadır. Çölde 1.750 ile 2.000 tür bitki çeşidi olduğuna inanılmaktadır. Mojave çölü nüfusun en seyrek yerleşim gösterdiği yer olmakla beraber birkaç tane büyük şehri de ihtiva etmektedir, bunlar: Kalifornia'daki Lancaster ve Victorville yerleşimleriyle örneklenebilir fakat Las vegas ve Henderson bunların en büyükleridir. Mojave Çölü'ne, 610 metre ile 1.500 metre yükseklikte, her seferinde ortalama 330mm olmak üzere; yıllık en fazla 13 kez yağmur yağar. Kuzey Amerika'nın en sıcak ve alçak yeride buradadır, Death Valley'de deniz seviyesinden 86 metre aşağıda termometre sıklıkla 49°C'yi göstermektedir. Mevsimler ısı değişikliğini de

beraberinde getirirler. Mojave'de yazın en alçak yerde ölçülen sıcaklık 54°C'yi gösterirken aşırı kış iklimi şartlarında, en yüksek yerlerde ısı -28°C'ye kadar düşmektedir (25).

-Necef Çölü: Güney İsrail'de Mısır, Ürdün, İsrail arasında yer alan çöl. Necef ismi İbranice'de kuru anlamına gelmektedir ve Tevrat'ta da güney anlamına gelecek şekilde kullanılmıştır. Günümüzde İsrail sınırları içindedir. Kuzeyinde Lut Gölü, güneyinde Akabe Körfezi bulunur. Çöl bölgesinin hangi devlette kalacağı, yeni kurulan İsrail Devleti ile Ürdün arasında 1948 Arap-İsrail Savaşı'na neden oldu. Çölün büyük bölümünü ele geçiren İsrail, çöl topraklarını verimli duruma getirmek için 500 km uzunluğunda beton boruyla su getirerek sulamaya başladı. Bugün burada tahıl tarımı ve meyvecilik yapılmaktadır. Çok eski zamanlardan beri bilinen bakır, petrol, fosfat ve manganez yatakları bulunup işletilmeye başlandı. Necef Çölü ekonomik yönden İsrail için önemli bir kaynaktır. Ayrıca 1979'da kurulan Ramat Hovav toksik atık tesisi de bu çölde bulunmaktadır. Necef Çölü'nde İsrail Ulusal Parkları'ndan biri olan Timna Vadisi Vadi Parkı da bulunmaktadır. Necef'teki göçebe yaşamına ilişkin buluntuların 4000 ila 7000 yıl geriye gittiği bilinmektedir. İlk şehirleşmiş yerleşimin M.Ö. 2000'lerde Kenan, Amalek ve Edom grupları tarafından kurulmuştur. Firavun döneminde bölgedeki bakır madenlerinden bakır çıkarılmaktaydı. Necef, kayalık bir çöldür. Kayalık vadiler ve derin kraterler nedeniyle sık sık bölünen araziye sahiptir. Dünyada sadece Necef Çölü'nde görülen ve İbranice adı Makhtesh ya da Makteş olarak nitelenen bir krater yapısının bulunması ise jeolojik yapısıyla ilgili olan en önemli özelliğidir (26).

-Painted Çölü (Türkçe: Boyanmış Çöl): Kuzey Amerika kıtasında ABD'nin Arizona eyaletinde bulunan susuz ve gayet kurak çöl arazisi. Bu çöl arazisinde bulunan ve demir ve manganez minerali ihtiva eden kayalar ve kayalık arazi bu minerallerin sağladığı kırmızı ve sarı renklerin çeşitli tonlarında olup araziye sanki bu renkler ve tonlarla boyanmış olma görüntüsü vermektedir. Bu nedenle Arizona'da bulunan bu çöl arazi koruma altına alınmıştır ve çok sayıda turist çekmektedir. Bu çöl Grand Canyon Ulusal Parkı'nın "Four Corners (Dört Köşeler)" bölgesinden Petrified Forest Ulusal Parkı'na kadar uzamaktadır. Petrified Forest Ulusal Parkı içinde bulunan Boyanmış Çöl kısmı "Petrified Forest Vahşi Doğa Koruma Alanı" olarak özel korumaya tabidir. "Painted Çöl" arazilerinin çoğu yerli Amerikalı "Navajo Milleti" rezervasyon arazisi içindedir. "Painted Çöl" arazileri Büyük Canyon'un yakınından güney-doğu yönünde 240 km uzanıp Holbrook, Petrified Orman ve "Defiance Platosu"nun güney kıyısına erişmektedir.

Toplam yüzölçümü yaklaşık 19,400 km² kadardır. Çöl arazisinin rakımı deniz seviyesinden 1,370m - 1,980 m yüksekliktedir. Çölün genişliği 25–80 km arasında değişir. Çölün güney sınırını Little Colorado Irmağı ve onun bir kolu olan Puerco Irmağı teşkil eder. Çölün kuzey sınırı Çolarado Platosu'nun alt etekleri ve "Black Mesa" masa dağındadır. Çölün güneybatı ve güneyinde "Mogollon Platosu" ve Mogollon Platosu'nun güney sınırında "Mogollon Kenarı (Rim)" bulunur. "Mogollon Kenarı" Kuzey Doğu Arizona'yı kapsayan yüksek rakımlı Colarado Platosu arazileri ile daha az rakımlı çöl arazisi olan Arizona'nın güneybatı ve güney bölgelerini kapsayan "Havza ve Sıradağ (Basın and Range)" bölgesi arasında bir geçiş bölgesidir. Painted Çöl arazisi "soğuk çöl" iklimi (bilimsel tanıma göre "Koppen BWk") gösterir. Yazları sıcak ve kuru geçmektedir ve kışlar ise soğuk olup hemen hemen hiç kar yağışı görünmez. Painted Çöl, Kuzey Arizona'da en az yıllık yağış gösteren arazidir (27).

2.3. ÇÖL TOZLARI Ve TAŞINIM HAREKETLERİ

İnsan yaşamını idame ettirebilmek için sürekli besin, su ve havaya ihtiyaç duyar. Bu nedenle; hava kirliliği günümüzde en önemli çevre ve çevre sağlığı sorunlarından biridir. Günlük hatta saatlik olarak değişen hava koşulları yaşadığımız çevrenin hava kalitesini, yaşantımızı ve sağlıklı nefes alabilmemizi etkilemektedir. Belirli bir noktadan doğal veya yapay (antropojenik) kaynaklarla atmosfere salınan partiküller, hâkim rüzgârların vasıtasıyla atmosferde uzun mesafeler kat ederek yerel veya küresel ölçekte hava kalitesini bozmaktadır. Rüzgârlar, 50 µm'den daha küçük boyuttaki katı partiküllerin yeryüzünden havalanmasına ve atmosfer içerisinde çok uzak mesafelere taşınmasına neden olabilirler. Bunun ötesinde çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük ve atmosferdeki miktarları milyonlarca ton olabilen partiküller her yıl bu yolla kaynaklarından uzaklara taşınmaktadır(28,29). Atmosferik aerosollerin hava kütleleri ile uzun mesafeli taşınımları son 15 yıl içerisinde önem kazanmıştır. Eser elementlerin büyük bir bölümü kaynaklarından (doğal ya da antropojenik) partiküller üzerinde atmosfere katılırlar ve uzak bölgelere taşınımları sırasında partiküller üzerinde kalırlar. Mevcut meteorolojik koşullar ve topoğrafik özellikler de hava kirleticilerinin dağılımını veya ikincil kirleticilerin atmosferdeki oluşumlarını önemli ölçüde etkilemektedir. İnsan sağlığı üzerinde önemli rol oynayan atmosferik partiküler maddeler, özellikle aerodinamik çapı 10 µm'den küçük olanlar solunabilir atmosferik partiküler maddelerdir. Büyük nüfuslu şehirlerde sıklıkla gözlemlenen yüksek partiküler madde

derişimlerinden kaynaklanan hava kirliliği, halk sağlığı üzerinde kısa veya uzun vadeli kötü etkilere neden olmaktadır.

Yapılan alışmalarda Avrupa ve Türkiye’deki toz yağışlarının Afrika Sahra öl kaynaklı olduğu bildirilmektedir (30,31). Sahra öl, ülkemize en yakın ve yerküredeki en geniş alana sahip çöldür. Sahra öl’nden meteorolojik koşullar nedeniyle belirli dönemlerde atmosfere kalkan tozlar uzun bir taşınım sürecine girer. Yapılan araştırmalar Sahra ölnn rüzgâr erozyonu ile senelik toprak kaybının 1,5 ila 2 milyar ton mertebesine ulaştığını göstermektedir(31). Toz kaybı etken rüzgârlar ile batıda Atlantik Okyanusu ve ötesine, kuzeyde Avrupa Kıtasına, doğuda Asya ve Arabistan yarımadasına, güneyde ise ekvator yönünde olmakta ve tüm sene boyunca devam etmektedir (32,33).

Partiküler madde (PM), atmosferde asılı bulunan katı partiküllerin ve sıvı damlacıkların bir karışımıdır. Partikl boyutları çok geniş bir aralığa sahiptir. Toz, duman, is gibi bazı partiküller gözle görülebilecek kadar büyüktür. Bunun yanında, ancak mikroskopla görülebilen boyutlarda partiküller de bulunmaktadır. Sıvı veya katı taneciklerin gaz ortamında askıda durmasıyla oluşan toz veya partiküler madde diye adlandırılan bu kirletici türü, ister doğal isterse yapay kaynaklı olsun; çeşitli iklimsel ve hijyenik etkileriyle önem kazanmaktadır. PM çeşitli kaynaklardan oluşabilir. Yakıt tüketimi, dizel motorlar, inşaat ve endüstriyel faaliyetler, ikincil aerosoller (amonyak, sülfür ve azot oksitlerinin havada reaksiyonu ile oluşur) ya da bitki polenleri ve yerden kalkan tozlar gibi doğal kaynaklar. Hızlı sanayileşme ve nüfus artışına paralel olarak fosil yakıt tüketiminin fazlalaşması dünyanın birçok bölgesinde atmosferdeki PM konsantrasyonlarının artmasına yol açmıştır. Genellikle şehir atmosferindeki PM konsantrasyonlarının büyük bir kısmından bu tür kaynaklar sorumludur. Çöller ve aktif volkanların bulunduğu bölgelerde ise doğal kaynakların PM konsantrasyonlarına etkisi çok daha büyüktür (34) .

Partiküller; tanecik boyutları, koyuluğu, kimyasal bileşimi ve sağlık üzerine etki potansiyeline göre geniş çapta değişim gösterirler. Partikl boyutu genellikle aerodinamik çap olarak ifade edilir ve birkaç nanometreden (nm) onlarca mikrometre (μm) ap aralığında değişim gösterir. 2.5 μm çaptan daha büyük çaplı “kaba partiküller (coarse)”, 2,5 μm den daha küçükler “ince partiküller (fine)” ve 100 nm çaptan daha küçük olanlar ise “ok ince partiküller (ultrafine)” olarak adlandırılırlar. Büyük partiküller, insan vücudunun doğal savunma

mekanizması tarafından uzaklaştırılırlar. Daha küçük partiküller ($<10\mu\text{m}$) akciğerlerin derinliklerine nüfuz ederek tahriş ve tıkayıcı etkilere sebep olabilirler (35).

PM konsantrasyonları aynı şehrin içinde veya şehirden şehre büyük ölçüde değişim gösterebilmektedir. Havanın tozlu olması, yani doğal veya yapay partikül maddelerle dolu olması; görüş mesafesini kısaltmakta, güneş ışınlarının enerji taşıdığı dalga boyları üzerinde etkili olarak gelen enerji akışını değiştirmekte, insan, hayvan ve bitki sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bunların dışında partiküller, yüzeyleri üzerinde adsorbladıkları diğer kirleticilerin (hava normal derişimlerinin daha yükselmesine neden olur) ve bu kirleticilerin zararlı etkilerinin daha yoğun hissedilmesine yol açarlar (36).

Bilindiği gibi mineralli topraktan kaynaklanan tozlar uzak yerlere taşınıp dünyada çoğu ülkede hava kirliliğine neden olur. İki büyük toz fırtınası her yıl tonlarca tozu kaynaklarından alıp ulaştıkları alanlara taşır. Afrika çöl tozları, çoğu Sahra çölünden kış ve bahar aylarında ve Sahel çölünden yaz ve son bahar sezonlarında kaynaklanır, rutin olarak Akdeniz ve Avrupa ülkelerine taşır, hatta bazen Amerikaya taşınır. Asya toz fırtınaları çoğunlukla bahar aylarında Moğolistan ve Batı Çinde bulunan Gobi ve Taklamakan çöllerinde kaynaklanır ve Doğu Çine, Japonyaya, Tayvana ve Güney Amerikanın batı sahillerine taşınabilir. Eski çalışmalar fırtına içindeki tozun okyanuslara taşınıp derin deniz çökeltilerinin oluşmasına katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca birkaç çalışma Sahradan kalkan toz fırtınalarının yaydığı bakteri veya mantarların karayip mercan adalarına tahrip etkisi oluşturduğunu göstermiştir (37).

Birçok epidemiyolojik çalışma günlük mortalite ile havadaki partiküller arasındaki ilişkiyi kanıtlamaktadır. Bu çalışmaların çoğu, az önce bahsettiğimiz hava kirliliği ataklarını içermekte, ince parçacıkların ($\text{PM}_{2,5}$) bulunduğu kentsel alanlardadır. İnce partiküller kurum, sülfat ve nitrat partikülleri, asidik gazlar, başta ulaşım sanayi ve enerji üretimi için kullanılan fosil yakıtlardan oluşmaktadır. İnce partiküller akciğerin en uç kısımlarına kadar inhale edildikleri için en büyük sağlık sorunudur (38).

Buna karşılık, kaba partüküller ($\text{PM}_{10-2,5}$) jeolojik ürünlerden köken alır (toprak ve diğer yerkabuğu materyalleri gibi). Yüksek kaba partikül düzeyleri genellikle daha düşük ince partikül düzeyleriyle ilişkilidir. Yanma ile oluşan partikül içerir ve yüksek hızlı rüzgarlarla ilişkilidir (38).

Çöl tozları dünyada geniş alanlara yayılır. Sahra ölünden kaynaklanan tozlar atlantik okyanusunu geçip kuzey amerikanın batı kıyılarına, Karayiplere, Güney ve Orta Amerikaya, ABD'nin güney batısına ulaşabilir. Taklamakandan kaynaklanan toz 13 günde dünya etrafında birden fazla daire çizer. Epidemiyolojik olarak, Ortadoğu ve Karayip toplulukları gibi çöl tozu fırtınasından etkilenen alanlarda Astım beklenenden daha sık görölmektedir.

Öte yandan, Kuzey Amerika, Batı Avrupa ve Asyada troposferdeki atmosferik partikül yüküyle ilgili geniş çalışmalar son on yılda ışık algılama ve değişim (LIDAR) yönetimini kullanmaya başladı. LIDAR optik uzaktan algılama teknolojisi olup uzaktaki hedefin dağınık ışığını ölçüp dizisi ve diğer bilgilerini bulmaktadır. LIDAR polizan analizör mineral ve non-mineral partikülleri ayırt edebilmektedir. Partikül maddeler 2,5 mmden küçük ve 10 mmden küçük diye ayrılır ancak mineral ya da non- mineral olduğu ayıramaz. LIDAR partiküllerin büyüklüğünü ayırt edemez ancak şekillerini ayırt edebilir. Böylece, LIDAR sistemi mineral miktarını ölçebilir. Asyada, troposferik aerosol partikül gözlemcileri Japonya, Kore ve Çinde 23 lokalizasyon LIDAR ağı kullanmaktadır (39).

Dünyadaki mineral tozların ana kaynağı Sahra ölü olup yıllık mineral tozlarının yarısını sunar. Sahra tozlarının yaklaşık %12'si Kuzey Avrupaya, %28'i Batı Amerikaya , %60'ı da Güneye Gine körfezine taşınır. Hava kalite izlemleri Sahra tozu taşınımı sırasında yüksek düzey havada asılı partikül madde kayıt eder. Sahra tozlarının hem okyanus hem Kuzey Afrika kıyılarındaki ekosistemdeki biyokimyasal dönüşüm ve besin zinciri üzerindeki etkileri giderek artan düzeyde ilgi çekmektedir. Daha uzaklarda Atlantik Okyanusu, Akdeniz, Kızıldeniz, Amerika, Ortadoğu ve Avrupa'ya kadar etkilidir. Ayrıca, toz parçacıklarının iklim üzerinde önemli bir dizi etkileri ve mekanizmaları olabilmektedir. Sahra tozu atakları sağlığı etkileyen partikül maddeler, insan kaynaklı ürünler taşıyabileceğı gibi mikroorganizmaları da taşıyabilir (40).

2.3.ETKİLENDİĞİNİ DÜŞÜNDÜĞÜMÜZ HASTALIK GRUPLARI

2.3.1.AKUT KORONER SENRDOM: Miyokardiyal oksijen sunumu ve istemi arasında dengenin bozulması sonucu ortaya çıkan birçok yakınma ve bulgudan oluşan bir durumdur. Üç genel sınıflama vardır: Kararsız anjina, NSTEMI ve STEMI. Kararsız anjina biyolojik belirteçlerin yükselmediğı ve patolojik STsegment yükselmesinin olmadığı bir AKS tipidir. NSTEMI ise biyolojik belirteçlerin yükselmesi ancak patolojik ST-segment yükselmesinin

görülmemesi ile karakterizedir. Akut Miyokard İnfarktüs (AMI) ise STsegment yükselmesi ve biyolojik belirteçlerin artışı ile tanınır (STEMI). Acil tıpta çok kullanılan akut göğüs ağrısı teriminin de tartışılması gereklidir. Akut terimi yeni veya ani başlangıçlı olayı tanımlar. Kesin bir zaman dilimi tanımlanmasa da, AS'te akut göğüs ağrısı üzerine yapılan araştırmaların çoğunda hastalar, semptomları 24 saatten az sürenlerle sınırlanmıştır. Genel pratikte akut terimi tipik olarak dakikalar veya saatler içinde hastanın günlük olağan aktivitesini durdurup sağlık kurumuna başvurması anlamına gelir. Bu kapsamda göğüs terimi ise hasta tarafından göğüs kafesinin ön kısmı, ksifoid ve suprasternal çentik arasında, aynı zamanda sağ ve sol orta aksiller çizgiler arasındaki bölümü anlatmak için kullanılır. Göğüs kafesindeki ciddi rahatsızlıklar tipik olarak bu bölgelerde yakınmaya yol açtığından, sırtta ense tabanından bele kadar olan bölgedeki ağrılara daha farklı yaklaşılmaktadır. Seyrek olarak, ciddi, yaşamı tehdit eden intratorasik hastalığı bulunan hastalar ağrılarını yukarıda belirtilen ön göğüs bölgesinin dışında tanımlarlar. Bazı hastaların ağrıları göçmen (migratuar) nitelikte olup, sağlık kurumuna gelinceye kadar yer değiştirip göğüs dışı bir bölgede tanımlanmaktadır. Bu nedenle, hastalar komşu bölgelerde (örneğin epigastrik, boyun, çene, omuz ve kol) yakınmalarını bildirdiklerinde önemli intratorasik hastalıkların da ayırıcı tanı listesi içine alınması gerekir. Ağrı terimi hoş olmayan, rahatsız edici bir duyu olarak anlatılır. Bununla birlikte, ağrının algılanması ve tanımlanması kişiden kişiye çok değişir ve hastalar bunu anlatırken baskı, ağırlık, sancı veya rahatsızlık terimlerini de kullanabilirler. Hekim hastanın algıladığı duyumu çeşitli şekillerde tanımlamasına hazırlıklı olmalıdır. Özetle, akut göğüs ağrısı (1) tipik olarak 24 saatten az süre önce başlamış ve hastanın hemen sağlık kurumuna başvurmasına neden olmuş; (2) ön göğüs bölgesinde yerleşen ve (3) hastaya sıkıntı, rahatsızlık veren bir duyu olarak anlatılan bir ağrıdır (41).

Göğüs ağrısının patofizyolojisi: Visseral veya somatik afferent ağrı liflerinin uyarılması sonucunda iki farklı ağrı sendromu ortaya çıkar. Dermis ve parietal plevra spinal korda kendilerine ait bölgeden giriş yapan ve dermatom paternleri şeklinde dağılan somatik ağrı lifleriyle innerve edilir. Visseral ağrı lifleri ise kalp, kan damarları, öfagus ve visseral plevra gibi iç organlarda bulunur. Visseral ağrı lifleri ise spinal korda birden çok düzeyde katılır ve parietal korteks alanlarında somatik liflerle paylaştıkları kord düzeylerine Karşılık gelen bölgelerde temsil edilirler. Somatik liflerle iletilen ağrı genellikle kolayca tanımlanır, yeri net olarak gösterilir ve keskin bir ağrı olarak anlatılır, bunun yanında visseral liflerle ağrı daha zor tanımlanır ve sınırları net değildir. Bu nedenle, visseral ağrısı olanlar rahatsızlık hissi, ağırlık

veya sancı gibi terimleri daha çok kullanırlar. Visseral ağrı komşu somatik sinirlerle farklı bir bölgeye yansıdığından hastalar sıklıkla ağrının kaynaklandığı yeri yanlış yorumlarlar. Örneğin diafram irritasyonu omuz ağrısı olarak anlatılabilir, ya da kol ağrısı aslında miyokard iskemisinden kaynaklanabilir. Ek olarak cinsiyet, yaş, yandaş hastalıklar, kullanılan ilaçlar ve alkol, ağrının hasta tarafından algılanma ve tanımlanma biçimi üzerinde kültürel ve psikolojik etkiler oluşturabilir (41).

2.3.2. KALP YETMEZLİĞİ: Kalp yetmezliği sendromları klinik prezentasyonlarına göre sınıflandırılır. Kalp yetmezliği, yıllık ölüm oranı % 18,7 ile kötü prognoza sahiptir. Semptomatik hale geldikten sonraki 2 yıllık mortalitesi yaklaşık olarak %35'tir. Sonraki 6 yıl içinde mortalite erkekler için %80 ve kadınlar için %65 artış gösterir.1 Yıllık mortalite hızı hafif-orta kalp yetmezliği için %5-10 ve şiddetli kalp yetmezliği için ise %30-40'dır. Pulmoner ödem gelişiminden sonra 1 yıllık sağ kalım yalnızca %50'dir. Kardiyojenik şoktan sonralı hafta içerisindeki ölüm%85'in üzerindedir. Akut kalp yetmezliği ile ilgili toplanan çok sayıda veri acil servislere başvurular ile ilgili önemli epidemiyolojik bilgiler sağlar. Akut kalp yetmezliği hastalarının çoğunluğu arteriyel hipertansiyon (%53-73) ve iskemik kalp hastalığına (%46-68), birçoğu da diyabet (%27-42) ve atrial fibrilasyona (%21-42) sahiptir. Akut kalp yetmezliği olan hastaların 1/3- 1/4'ü en sık akut koroner arter sendromları ile ilişkili yeni başlayan semptomlar ile kendini gösterir (42).

PATOFİZYOLOJİ: Kalp yetmezliği akut miyokard infarktüsünden kaynaklanan akut pompa yetersizliğinin bir sonucu olarak ani bir şekilde karşımıza çıkabilir. Mekanik olarak miyokardiyumdaki kas kitlesinin kiritik kaybı derhal semptomlar ile sonuçlanır. Eğer yetersiz perfüzyon ile birlikte semptomatik hipotansiyon varsa kardiyojenik şok vardır. Kalp yetmezliği akut pulmoner ödem olarak da hızlı bir şekilde karşımıza çıkabilir. Akut pulmoner ödem klinik olarak kardiyak output'un hızlı bir şekilde azaldığı ve altta yatan kardiyak disfonksiyonun ötesinde sistemik vasküler direncin arttığı aşağı doğru bir sarmal şeklinde tezahür eder. Bu senaryoda, kan basıncındaki göreceli küçük yükselmeler dahi kardiyak outputun azalmasına neden olabilir. Kardiyak output'taki azalma sistemik vasküler direncin artışı tetikler ve bu durumda kardiyak output'u azaltır. Akut pulmoner ödem şiddetli belirtiler ile ani bir şekilde karşımıza çıkabilir ve eğer aşırı derecede yükselen sistemik vasküler direnç tersine dönmez ise bu durum teminal durum olacaktır. Kalp yetersizliği, miyokard hasarı veya stres tarafından

başlatılan, patolojik nörohormonal ve hemodinamik reflekslerin zincirleme bir nihai sonucu olarak sinsice ortaya çıkabilir. Kardiyak output'a yönelik tehditler renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi ve sempatik sinir sisteminin aktivasyonunu içeren bir nörohormonal aracılı kaskadı tetikler. Norepinefrin, vazopressin, endotelin ve tümör nekrozis faktör-a seviyeleri artar. Her ne kadar bu kimyasal maddelerin testleri AS'de karar vermek için genellikle mevcut olmasa da, bu hormonların seviyeleri kalp yetmezliği mortalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Nörohormonal aktivasyonun klinik etkileri sodyum ve su retansiyonu ve sistemik vasküler direnç artışı ile kombine olur. Bu kompan-satuar mekanizmalar kan basıncını ve perfüzyonu koruyabilir, ancak miyokardiyal iş yükü, duvar gerilimi ve miyokardiyal oksijen talebinde artışa neden olur. Bazı hastalarda başlangıçta belirti olmamasına rağmen, ikincil bir patolojik süreç, kardiyak remodeling oluşmaya başlar. Remodeling'in tipini gelecekteki hemodinami ve tedavi belirler. Natriüretik peptitler, kalp yetmezliğinin patolojik nörohormonal aktivasyon kolu için endojen karşı düzenleyicilerdir. Tanımlanmış 3 tipi vardır: atrial natriüretik peptit, primer olarak atriumlardan sekrete edilir; B-tipi natriüretik peptit (BNP), temel olarak kardiyak ventrikülden sekrete edilir; C natriüretik peptit, endotelyumda lokalizedir. Natriüretik peptitler vazodilatasyon, natriürezis, endotelin seviyelerinde azalma ve renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi ve sempatik sinir sistemi inhibisyonuna neden olurlar. BNP şu anda testleri mevcut olan (diğerleri geliştirilme aşamasında) tek tip natriüretik peptittir. BNP N-terminal pre-pro-BNP olarak sentezlenir. Kendisi iki kimyasal maddeden oluşur: inaktif N-terminal pro-BNP (NTproBNP), yarılanma süresi yaklaşık olarak 2 saattir; fizyolojik aktif BNP; yarılanma ömrü yaklaşık olarak 20 dakika. Nörohormonların artan düzeyleri kalp yetmezliğinde kötü prognoz habercisi olduğundan dolayı bunların azalması kalp yetmezliğindeki mortalite ve morbiditenin geciktirilmesinde denenilen çoğu ilaç için temel oluşturur. Bunlar, anjiyotensin converting enzim inhibitörleri (ACEİs), anjiyotensin reseptör blokerleri (ARBs), aldosteron antagonistleri, blokerler ve nesiritid ile tedaviyi içerir (42).

SİSTOLİK VE DİASTOLİK KALP YETMEZLİĞİ: Laplace yasası duvar gerilimini basınç (ardyük) ve ventrikül yarıçapının bir ürünü olarak tanımlamaktadır. Artan duvar gerginliği kardiyak remodeling için bir uyarıcıdır. Başlangıçta miyositlerdeki hipertrofi veya ölüm (apoptozis) skar dokusu oluşturur. Baskın yanıt kalp yetmezliği tipini belirler. Birçok farklı patoloji kalp yetmezliği klinik prezentasyonuna yol açabilir. Kalp yetmezliği, normalde %60 olan ejeksiyon fraksiyon (EF) ölçümüne göre sistolik veya diastolik olarak sınıflandırılır. Sistolik disfonksiyon, EF<%40 olarak tanımlanır ve en sık olarak iskemik kalp hastalıklarından

kaynaklanmasına rağmen diğer nedenlerde göz önünde bulundurulmalıdır. Mekanik olarak ventrikül kanı ejekte etmekte zorlanmaktadır. Bozulmuş kontraktilite, basınç ve ardyük duyarlılığı ile birlikte intrakardiyak volümlerde artışa yol açar. Kontraktiliteyi artırmadaki başarısızlık ile birlikte olan dolaşım stresi (örneğin yürüyüş) venöz dönüş artırımına rağmen kan basınçları, pulmoner konjesyon ve ödem artışına neden olur. Diastolik disfonksiyonda, korunmuş sistolik fonksiyon olarak ta tanımlanır, kontraktıl fonksiyonlar korunmuştur ve EF normal veya yüksektir. Temel patoloji, diastolik basınç ve volüm arasındaki anormal bir ilişkiye neden olan ventrikül relaksasyonundaki bozulmadır. Bu, kan almada zorlanan sol ventrikülden kaynaklanır. Sol ventrikül kompliansındaki azalma, diastolde yeterli sol ventrikül dolumunu sağlamak ve önyük duyarlılığının bir sonucu olarak yüksek atrial basınçları gerektirir. Diyastolik disfonksiyon sıklığı yaşla birlikte artar ve yaşlı kadınlarda daha sık görülür. Kronik hipertansiyon ve sol ventrikül hipertrofisi genellikle bu durumdan sorumludur. Diyastolik disfonksiyon için, iskemik kaskadın erken dönemlerinden bile koroner arter hastalığı da katkı sağlar. Kalp yetmezliği olan yaşlı hastaların %30-50'si kadarında diastolik disfonksiyon temeline dayanan sirkülatuar konjesyon vardır. Volüm yüklenmesinin tedavisi EF'ye bakılmaksızın aynıdır. Bununla birlikte, diastolik disfonksiyonu olan hastalar önyüke bağımlı olduklarından dolayı, aşırı diürez veya venodilatasyon altta yatan ventriküler dolmadaki defisiti artırabilir ve hipotansiyona neden olabilir. Hemodinamik olarak stabilizasyon ve konjesyonun gerilemesinden sonra diastolik disfonksiyonun tedavisinde altta yatan etiyolojinin göz önüne alınması gerekir. Kalp yetmezliği tipinin belirlenmesi hikâye ve fizik muayene ile güçtür. Sonuç olarak ekokardiyogram genellikle gereklidir. Diastolik disfonksiyon etiyolojisinin saptanması nadiren AS'in işidir, fakat tanıya gözlem veya acil bakım ünitesinde başlanabilir. Sol ve sağ taraf kalp yetmezlikleri arasında farklılıklar vardır. İzole sol taraf kalp yetmezliği periferik ödem, juguler venöz distansiyon (JVD) ya da hepatojugular reflünün olmadığı nefes darlığı, yorgunluk, halsizlik, öksürük ve paroksismal nokturnal dispne ile ilişkilidir. Sağ taraf kalp yetmezliği pulmoner belirtilerin olmadığı periferik ödem, JVD, sağ üst kadran ağrısı ve hepatojugular reflü ile karakterizedir. Anormal basın ve oda volümleri sonu olarak karşı tarafa yansıtılmaktadır. Tedavi edilmemiş veya yetersiz kontrol edilmiş sol kalp yetmezliği sonunda sağa tarafa yansıyabilir. İzole sağ taraf kalp yetmezliği olan (örn; sağ ventrikül infaktüsü), sol kalp yetmezliği ile daha az ilişkilidir fakat sonunda meydana gelebilir. Bu geleneksel sağ ve sol kalp yetmezliği arasındaki ayrım AS yönetimi üzerinde büyük bir etkiye sahip değildir. Örneğin, volüm fazlalığının büyük bir kısmına aynı şekilde yaklaşılır.

Sağ ve sol kalp yetmezlikleri arasında farklılıklar, kalp kapak hastalığı ya da sağ ventrikül enfarktüs şüphesi olduğunda büyük oranda uygulanabilir. Aşırı fonksiyonel taleplerin karşılanamadığı normal sağlam miyokardiyum varken bile yüksek outputlu kalp yetmezliği meydana gelebilir. Bu durumlar oldukça nadirdir. Fakat anemi, tirotoksikozis, büyük arteriovenöz şantlar, beriberi ve kemiğin Paget Hastalığı bu kapsamdadır. Bu durumlar için uygun olan tedavi, nedene yönelik olarak semptomatiktir (42).

2.3.3.PULMONER TROMBOEMBOLİ: Çoğu pulmoner emboli (PE) derin ven trombozu (DVT) gibi büyük venlerdeki pıhtılardan köken alır. Pulmoner emboli, venöz bir pıhtının proksimal parçasının koparak venlerde yol alması ve sağ ventrikülden geçip prekapiller pulmoner arterlere takılı kalması sonucu oluşur. Önceden kalp ya da akciğer hastalığı olmayan hastalarda damarın yaklaşık %20-30'u tıkanığında semptomlar görülür. Klinik açıdan önemli PE yaratacak kadar büyük venöz trombozlar popliteal, ana femoral, superfisiyal femoral, pelvik, aksiller, jugüler ve büyük venlerden kaynaklanabilir. PE kliniği değişken bir hastalıktır. Benzer eşlik eden hastalık ve pıhtı yüküne sahip hastaların klinik prezentasyonları dramatik biçimde farklı olabilir PE'nin ayırıcı özellikleri oskultuar bulgularla açıklanamayan dispne, EKG değişiklikleri ya da akciğer grafisi ile açık bir şekilde tanı koyulabilmesidir. Buradaki dispne istirahat halinde ya da minimal eforla ortaya çıkan yeni başlamış nefes darlığı olarak anlaşılmalıdır. Acil serviste PE tanısı alan tüm hastaların yaklaşık yarısının hiç göğüs ağrısı şikâyeti olmamasına rağmen plörotik özellikte göğüs ağrısı dispneden sonra PE'nin en sık ikinci semptomudur. Plörotik göğüs ağrısı klavikular ve kosta kenarı arasında toraksta öksürük ya da nefes alıp vermekle artan ağrıdır. Saf substernal değildir ve kas ya da deriden köken almaz. Teorik olarak PE'nin plörotik enflamasyonu tetiklemek için pulmoner enfarkt oluşturmaları gereklidir ancak PE ve plörotik göğüs ağrılı çoğu hastada pulmoner enfarktın radyolojik bulguları yoktur. Aşikâr pulmoner enfarkt hastanın göğüs kafesi ya da kosta kenarında tek parmakla lokalize ettiği ciddi fokal ağrı meydana getirebilir. Baziller akciğer segmentlerinde enfarkt meydana getiren PE; sağ ya da sol omuza yansıyan ağrı şeklinde kendini gösterebildiği gibi biliyer ya da üreteral kolik taklit de edebilir. Enfarkt meydana getirmemiş proksimal PE de nefes almakla artan göğüs ağrısına neden olabilir ancak hasta fokal ağrı tarif etmeyebilir. Acil servisteki PE hastalarının yaklaşık %20'si substernal göğüs ağrısından yakınsa da izole substernal göğüs ağrısının varlığı hastayı PE açısından araştırmak için bir neden olarak düşünülmemelidir. Geniş PE muhtemelen sağ ventrikül duvarı ve perikardın gerilmesine; aynı zamanda sağ ventriküler iskemiye bağlı olarak epigastrik

ağrıya neden olabilir. Ağrı ve dispneye ek olarak acil servisteki PE hastalarının yaklaşık %5-%8’inde presenkop ya da senkop, yeni başlangıçlı nöbet (ya da konvülsiyon benzeri aktivite) ya da yeni başlangıçlı konfüzyon da mevcuttur. PE muhtemelen kardiyak debiyi azaltarak ve hipoksemi meydana getirerek bunların sonucunda oluşan serebral hipoksi nedeniyle zihinsel aktivite değişikliklerine sebep olmaktadır. Kişilerin yaklaşık %15’inde patent foramen ovale bulunduğu; sağ taraf basınçlarının artmasına neden olan PE trombotik materyalin atriyumda sağdan sola transfer olmasına yol açarak paradoksal emboli sendromunu oluşturan beyin enfarktları ve inme benzeri bulgulara neden olur. Fizik muayenede taşikardi, taşipne, düşük puls oksimetre değeri ve bazen vücut ısısında hafif bir artış gibi anormal yaşamsal bulgular akut kardiyopulmoner bir sıkıntıyı (distress) akla getirir. Ne yazık ki PE hiçbir yaşamsal bulguyu tahmin edilebilir şekilde değiştirmez. Örneğin kanıtlanmış PE hastalarının yaklaşık yarısının tanı anında kalp hızları 100 atım/dakika’dan düşüktür. Yaşamsal bulguların değişmesi ile sonuçlanan mekanizma kalbe gelen adrenerjik eferentleri uyaran ve birlikte akciğerlerde ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna neden olan kan akımı obstrüksiyonu ve pıhtı kaynaklı otokoidlerdir. Bu nedenle daha büyük bir PE’nin yaşamsal bulgularda daha büyük değişikliklere yol açması mantıklı görülür. Ancak vasküler obstrüksiyonun yüzdesi (görüntüleme yöntemleri ile belirlenmiş) ile ilk ölçülen kalp hızı ya da puls oksimetre değerinin (hasta oda havasında soluk alıp verirken) karşılaştırıldığı bir grafik belirgin bir ilinti (correlation) göstermemektedir. Fizik muayenede yapılacak konuyla ilgili diğer incelemeler vücut sıcaklığı ölçümü, akciğer ile kalbin durumu ve ekstremitelerin durumunun değerlendirilmesidir. PE hastalarının yaklaşık %2’sinin oral ölçülen vücut ısısı >38 derece olsa da bu hastaların %2’den azında vücut ısısı 39,2 derecedir. Çoğu PE hastasının akciğerleri oskültasyonla temizdir. Hırıltı ya da bilateral ral, PE ihtimalini düşürerek bronkospazm ya da pnömoni gibi alternatif tanıların ihtimalini arttırır. Etkilenmiş akciğer segmentinde ral meydana getirmeye eğilimli olan pulmoner enfarkt, bir istisnadır. Kalp muayenesinde uzman oskültatörler (auscultators) nadiren sağ ventriküler S3 ya da yüksek bir ikinci ses içeren ayrışmış(split) S2 duyabilirler. Kolda kalıcı katater varlığı aksiler ven trombozu oluşma riskini açık bir şekilde arttırmaktadır; ancak diyaliz kataterleri ya da kalp pili kablolarının da semptomatik PE riskini arttırdığı aynı oranda kesinlik kazanmamıştır. PE ile karşılaşan önceden sağlıklı hastaların yüzde kırkında tedavinin başlamasından altı ay sonra ya kardiyovasküler semptomlar ya da anormal sağ ventrikül ekokardiyogramı vardır. Yüzde birinde ölümcül tekrarlayan emboliler görülmüştür (43).

2.3.4.PNÖMONİ: Pnömoni akciğerin alveoler veya gaz değişimi bölümlerindeki bir enfeksiyondur. Özellikle ileri yaştaki yetişkin ölüm nedenleri arasında altıncı sırada yer almaktadırlar. Atipik veya fırsatçı enfeksiyonların neden olduğu pnömoni insidansı da artmaktadır. Ağır akut respiratuar sendromunun veya pandemik influenzanın tekrarlayan salgınları, bu hastalığın değerlendirilmesi ve yönetilmesinde, gelecekteki önerileri değiştirebilir. Pnömonokoksik Pnömoni, ateş, öksürük ve titreme gibi tipik semptomlar ile karşımıza çıkar. Fakat atipik enfeksiyonlarda, tehlikeli konakçılardaki enfeksiyonlarda ve ileri yaş hastalarındaki enfeksiyonlarda, mental durum değişikliği veya mental fonksiyonlarda azalma gibi atipik bulgular görülebilir. Sağlık Bakımıyla İlişkili Pnömoni geçiren hastalar, dirençli organizmalara karşı enfeksiyon riski altındadırlar. Sebep olan organizmaları tahmin etmede ve tedavi seçeneklerinde hasta çevresi göz önüne alınmalıdır. Acil Servis'te göz önüne alınması gereken en önemli çevresel etmenler, Toplumda Gelişen Pnömoniler ve Sağlık Bakımıyla İlişkili Pnömoniler'dir. Patojenik organizmalar doğrudan akciğerlere inhale veya aspire edilebilir. Staphylococcus aureus veya Pneumococcus gibi bazı bakteriler, hematogen yayılım sonucu pnömoni oluşturabilir. Pnömoni riski en yüksek olan hastalar, aspirasyona meyilli olanlar, yetersiz mukosilyer klirensi olanlar veya bakteriyemi riski olanlardır. Pnömoninin bazı formlarında, alveoller içindeki hava boşluğunda, organizmalar, iltihap ve beyaz kan hücreleriyle oluşan yoğun bir inflamatuvar cevap görülür. Organizmalar, akciğer içinde bronşiyal ağaç boyunca veya komşu alveoller arasındaki porlar (Kohn Porları) boyunca yayılarak dağılabilirler. Bakteriyel pnömoni, yoğun bir inflamatuvar cevapla sonuçlanır ve balgamlı öksürüğe sebep olur. Atipik organizmalar ise yoğun inflamatuvar cevaba yol açmazlar, sadece hafif ve kuru öksürükle ilişkilidirler (44).

Toplumda Gelişen Pnömoni'li hastaların yaklaşık yarısında özel bir patojen belirlenmemiştir. Belirlenen organizmalar içerisinde Pneumococcus halen en yaygın olanıdır. Bunu, Virüsler ile Mycoplasma, Chlamydia ve Legionella gibi atipik ajanlar takip eder. Farklı bir durum olmadıkça sağlıklı yetişkinlerde en ağır Toplumda Gelişen Pnömoniler'den sorumlu iki organizma, Streptococcus Pneumoniae ve Legionella'dır. Toplumda Gelişen Pnömoniler'in tedavisi en azından bu iki organizmayı mutlaka kapsamalıdır. Vakaların %5'inde ise çoklu ajanlar belirlenmiştir. Evde tedavi görenler, kronik alkolikler ve insan immün yetmezlik virüsü(HIV) ile enfekte hastaları içeren özel gruplarda ise pnömoniye sebep olan ajanların spektrumu daha farklıdır (44).

2.3.5.ASTIM: Astım, değişken uyaranlara karşı artmış havayolu cevabı ile karakterize kronik enflamatuvar bir bozukluktur. Bu enflamatuvar cevabın oluşmasına neden olan hücre ve hücresel elemanlar içinde mast hücreleri, eozinofiller, T-lenfositler, makrofajlar, nötrofiller ve epitelyal hücreler yer alır. Duyarlı kişilerde bu enflamasyon özellikle gece veya sabahın erken saatlerinde tekrarlayan wheezing, nefes darlığı, göğüste daralma ve enflamatuvar mediyatör ve sitokinlerin üretimini indükler. Bu daha sonra lenfositlerin, mast hücrelerinin, eozinofillerin, dendritik hücrelerin, makrofajların, yerleşik havayolu hücrelerinin ve epitelyal hücrelerin de içinde olduğu bir kaskadı başlatır ve bu hücrelerin sürdürdüğü enflamatuvar cevap daha ileri kemokin, sitokin, sisteinil, lökotrien ve nitrik oksid salınma neden olur. Açıktır ki bu enflamatuvar süreç multisellüler, abartılı ve kendi kendini arttıran bir süreçtir. Alerjik Astım gelişimine neden olan sayısız konak ile ilgili ve çevresel faktörler vardır. Mesela çocukluk çağında geçirilen hastalıkların tipi ve sayısı, sık antibiyotik kullanımı, batı tip yaşam stili ve tekrarlayan alerjen maruziyetleri gibi. Akut Astım alevlenmesine neden olan en sık uyaran viral solunum enfeksiyonlarıdır. Bir enfeksiyona sekonder artmış havayolu cevabı 2-8 hafta kadar sürebilir. Başka bir sık görülen akut Astım tetikleyicisi de egzersizdir. Fakat diğer akut alevlenme tetikleyicilerinden farklı olarak egzersiz ile tetiklenen Astımda uzun dönem sekeller görülmemektedir. Çevresel nedenlerden olan, hava kirliliği veya antijenlerin fazla olduğu ağır sanayi veya kalabalık metropollerde yaşayanlarda Astım insidansı veya ciddi Astım görülme ihtimali daha yüksektir. Ev içi antijenlerden olan küf, mayt, hamamböceği ve pireler de akut Astımı tetikleyebilir. Mesleki maruziyet, mesela metal tuzları, ağaç ve sebze tozları, farmasötikler, endüstriyel kimyasallar plastik, biyolojik enzimler, buharlar, gazlar ve aerosoller de akut Astım atağını tetikleyebilir. Çeşitli farmasötik ajanlar, mesela aspirin, beta blokörler (topikal olanlar dahil), NSAİD'ler, sülfatlı ajanlar, tartrazin boyalar ve gıda boya veya koruyucuları da akut Astımla ilgili bulunmuştur. Egzersizin indüklediği Astımda olduğu gibi soğuk havaya maruziyet tek başına bronkospazma neden olabilir. Hormonal faktörler mesela normal bir menstürel siklus veya gebelikte östradiol ve progesteron düzeylerindeki değişiklikler havayolu reaktivitesinde değişikliğe neden olabilir. Emosyonel stres de Astım atağı nedeni olabilir (45).

2.3.6.KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI (KOAİ): KOAİ hızı artmakta olan tek büyük ölüm nedenidir. Dünya çapında ihtiyaç duyulan halk farkındalığını ve araştırmaları arttırmak için yapılan son çabalarla KOAİ'nin değerlendirilmesi ve tedavisini

hedefleyen en az beş ayrı yeni rehberin yayınlanmasını sağlamıştır. KOAH geri dönüşü tamamen olmayan havayolu kısıtlılığı ile karakterizedir. Havayolu obstrüksyonu genellikle ilerleyicidir ve zararlı partiküler veya gazlara anormal inflamatuvar cevap ile ilişkilidir. KOAH hastalarının yaklaşık %85'inde kronik bronşit mevcuttur, %15'inde ise primer olarak amfizem vardır. Kronik bronşit, birbirini izleyen iki yıl içerisinde bir başka nedene bağlanamayan ve en az 3 ay süren kronik öksürük olarak tanımlanır. Amfizem bronşiol ve alveollerin hasar görmesi sonucunda oluşur. Kronik bronşit klinik olarak tanımlanırken amfizem bir anatomik patoloji terimi olarak tanımlanmaktadır, bu da tanımların klinik yararlılığını sınırlamaktadır. Bunun aksine, GOLD'un tanımı daha esnek olup kronik bronşit, amfizem, bronşiektazi ve daha az olmakla birlikte ASTIMı da içine alır ve çoğu hastanın bu farklı hastalıkların bir kombinasyonuna sahip olduklarını kabul eder (46).

PATOFİZYOLOJİ: Her ne kadar sigara dumanı KOAH gelişimi için majör bir risk faktörü olsa da sigara içenlerin sadece %15'inde KOAH gelişir. Mesleki tozlar, kimyasal maruziyeti ve hava kirliliği KOAH için diğer risk faktörleridir. α -1 Antitripsin eksikliği KOAH hastalarının <%1'inden sorumludur. Sigara dumanı ve hava kirliliği gibi iritanlar hava yolları, interstisyum ve alveollerdeki inflamatuvar hücrelerdeki artışı tetiklerler. Proteazlar akciğer parankiminde yıkıma neden olarak mukus sekresyonunu uyarırlar. Normalde sürfaktan ve proteaz inhibitör salgılayan hücrelerin yerini mukus salgılayan hücreler alır. Bu değişiklikler elastik recoilin kaybına ve sürfaktan yokluğuna bağlı daha küçük hava yollarının daralması ve çökmesine neden olur. Bronşlarda mukus stazı ve bakteriyel kolonizasyon gelişir. KOAH'ın gelişiminde en erken objektif değişiklikler klinik açıdan fark edilemez ve periferik havayolu direnci veya akciğer kompliansında küçük artışlar olarak ölçülür. Dispne ve hipersekresyon sıklıkla sinsice ilerlediğinden KOAH'ın klinik açıdan aşikâr olabilmesi on yıllar alabilir. Kronik havayolu tıkanıklığının ana elemanı küçük bronş ve bronşiollelerin direncinin artması veya çapının daralması nedeniyle ekspiratuvar hava akımına direnç oluşmasıdır. Havayolu sekresyonları, mukozal ödem, bronkospazm ve bronkokonstriksiyonun kombinasyonu hava akımında obstrüksiyona neden olur. Artmış havayolu direnci toplam dakika ventilasyonunu azaltır ve solunum çabasını artırır. Amfizemde alveoler ve kapiller yüzeyler bozulmuş veya hasar görmüştür, bu alveoler hipovekilasyon ve ventilasyon – perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğuna neden olur. Sonu hipoksemi ve hiperkarbidir. Uyku, hiperkarbiye karşı olması gereken ventilatuvar cevabı kötüleştirir. Sağ ventrikül hipertrofiye uğrar, sonra da dilate olarak pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül

yetmezliğine neden olur. Sağ ventriküler basınç yüklenmesi atrial ve ventriküler aritmilerle ilişkilidir (46).

2.3.7.DÜŞÜK (ABORTUS) : Dünya Sağlık örgütü spontan düşüğü, ağırlığı <500 gr olan fetüsün kaybı veya gebeliğin ilk 20 haftadan önce kaybı olarak tanımlamaktadır. Spontan abortus olan tahmini gebelikler %20-40 arasında değişmektedir. Spontan gebeliklerin yaklaşık olarak %75'i gebelik döneminin ilk 8 haftasından önce gerçekleşmektedir. Fetal zaiyatların en yaygın nedeni kromozomla ilgili anormalliklerdir. Diğer ilişkili durumlar ileri anne yaşı, geçmiş kötüdoğum hikayesi, eş zamanlı sağlık bozuklukları, önceki abortus, enfeksiyon (HIV ve sifilisi içeren) ve alt genital yolda bazı anatomik anormallikleri içerir. Belirli anestetikler, belirli ağır metaller ve tütün gibi bazı ajanlara maruz kalmak da abortus sıklığına katkıda bulunabilir. Karın ağrılı ya da ağrısız kanama en yaygın görülen şikâyettir. Spontan abortus terminolojisi şu şekildedir.

- a)Abortus Tehdidi: Gebelik bağlantılı kanlı vajinal atım ya da servikal genişleme olmaksızın gebeliğin ilk yarısında içten kanama
- b)Kaçınılmaz abortus: Serviksin genişlemesi ve vajinal kanama
- c) İnkomplet abortus Sadece gebelik ürünlerinin parçalarının pasajı Gebeliğin 6-14 haftaları arasında oluşması daha muhtemeldir
- d)Komplet abortus: Gebeliğin 20. haftasından önce trofoblastı da içeren bütün gebelik ürünlerinin, bütün fetal dokunun pasajı
- e)Missed abortus: Fetal ölümden 4 hafta sonra herhangi bir fetal doku pasajı olmayan, gebeliğin 20. haftasından daha önce gerçekleşen fetal ölüm
- d)Septik Abortus: Düşüğün herhangi bir aşamasında enfeksiyon kanıtı (47).

2.3.8.GEBELİK TOKSEMİSİ: Preeklampsi; tüm dünyada fetal ve maternal morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Preeklampsi, intrauterin büyüme geriliği, prematür doğum, düşük doğum ağırlıklı bebek, abruptio plasenta ve zamanla annede kardiyovasküler hastalık ile ilişkilendirilmiştir. Günümüzde preeklampsi tanımında ödem yer almamaktadır, çünkü ödem gebeliği normal seyretmekte olan birçok kadında yaygın olarak görülmektedir. Aşağıdakilerden herhangi birinin varlığı, şiddetli preeklampsiye işaret etmektedir: Hasta istirahat halinde iken en az 6 saat arayla iki kez ölçülen sistolik kan basıncı >160 mmHg veya diyastolik kan basıncı >110

mmHg, pulmoner ödem, epigastrik veya sağ üst kadranda ağrı, karaciğer fonksiyon testlerinde anormal sonuçlar, trombositopeni, fetal büyüme bozukluğu, oligüri (24 saatte <500 mL), 24 saatlik idrarda proteinüri >5 gr veya en az 4 saat arayla alınan rastgele iki idrar örneğinde >+3. İlk gebelikte preeklampsisi görülmesi gelecekteki gebeliklerdeki preeklampsisi tekrarlama şansını artırır. Preeklampsinin klinik tanısı gebeliğin 20. haftasından sonra yapılmasına rağmen, gestasyonel trofoblastik hastalık durumunda daha erken dönemde görülebilir. Vakaların sadece %10'u gebeliğin 34. haftasından önce ortaya çıkmaktadır. Preeklampsinin etyolojisi bilinmemektedir (48).

Eklampsisi; Gebeliğin >20. haftasında veya <postpartum 4. haftada olup epileptik nöbet geçiren gebe bir kadında eklampsisi düşünülmelidir. Eklampsisi tedavisi, nöbetlerin kontrol altına alınması ve fetusun doğurtulmasını kapsamaktadır. Acil obstetrik konsültasyon istenmelidir. Nöbetler magnezyum sülfat ile kontrol edilmektedir. Başlangıç dozu olarak IV 4-6 gr verilen magnezyum sülfat, daha sonra 1-2 gr/saat infüzyon şeklinde sürdürülür. Magnezyum böbreklerde işlenen bir madde olup böbrek yetmezliği olan kadınlarda tehlikeli olabilir. Böbrek yetmezliği olan kadınlarda magnezyum dozu azaltılmalı ve seviyeler yakından izlenmelidir. Yüksek ya da toksik magnezyum düzeylerine bağlı olarak gelişen başlıca yan etkiler yüzde kızarma, terleme, hipotermi, hipotansiyon, gevşek paralizi ve respiratuar depresyondur. Düzeyler toksisite sınırına yaklaştığında, patella refleksleri azalır ve solunum hızı yavaşlar. Magnezyum uygulamasına rağmen kan basıncında anlamlı yükselmelerin devam etmesi durumunda, ek antihipertansif uygulamasına geçilmelidir. Erken dönemde doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi istenen doğum için acil obstetrik konsültasyon istenmelidir. Obstetrik hizmetlerin mevcut olmaması durumunda, kan basıncı stabilize edilmeli ve hasta gelişmiş obstetrik bakımın mevcut olduğu bir merkeze transfer edilmelidir (48).

2.3.9.SEREBROVASKÜLER OLAYLAR: İnme genel olarak beyne giden kan akımının kesintiye uğraması sonucu oluşan bir hastalıktır. Hasar yüksek enerjili fosfat oluşumu için gerekli oksijen ve glukozun kaybı sonucu ve hücrel hasara ikincil olarak ortaya çıkan mediyatörler sebebiyle oluşur. Sonuçta oluşan ödem ve kitle etkisi başlangıçtaki hasarı daha da arttırabilir.

Vasküler kanlanma: İnmenin tanısı ve tedavisi, beynin ilgili vasküler kanlanma alanlarının ve nöroanatomisinin bilinmesiyle başlar. Vasküler kanlanma anterior ve posterior

sirkülasyon olarak ikiye ayrılır. İnmenin klinik bulguları lezyonların lokalizasyonuna göre değerlendirilir, ancak kollateral sirkülasyonun düzeyi semptomların özgünlüğünü ve ciddiyetini etkiler (49).

İnme tipleri: İnme iki temel mekanizma ile oluşur ve sınıflandırılabilir: iskemi ve hemoraji. İskemik inme bütün inmelerin %87’ni oluşturur ve trombotik, embolik mekanizmalar veya hipoperfüzyona bağlı meydana gelir. Hemorajik inmeler intraserebral (bütün inmelerin %10’u) ve travmatik olmayan subaraknoid kanamalar (bütün inmelerin %3’ü) olmak üzere iki ana grupta. Sonuç olarak ortak yolak değişmiş nöronal perfüzyondur. Nöronlar serebral kan akım değişikliğine oldukça hassastır ve perfüzyonun tamamen kesilmesinden dakikalar içinde ölürlür. Bu durum günümüzdeki hızlı reperfüzyon stratejilerinin amacını açıklamaktadır (49).

Geçici iskemik atak: 2009 yılında Amerikan Kalp Birliği geçici iskemik atak (GIA) ile ilgili yeni bir tanımlama yayınladı: “akut infarkt olmaksızın fokal beyin, spinal kord veya retinal iskemi sonucu gelişen geçici nörolojik disfoksiyon.” Doku ilişkili tanımlamada her ne kadar GIA genellikle tipik olarak 1-2 saatten az sürse de semptom süresinin GIA’yı infarkttan ayırmada güvenilir olmayan bir parametre olduğu belirtilmiştir. GIA instabil anjina benzeri bir tablodur ve gelecekteki potansiyel vasküler olayın habercisidir. Çeşitli çalışmalarda GIA sonrası 90 günlük inme riski genel olarak >%9,5 olarak bulunmuş ve bu vakaların %50’de tekrarlayan olayların hastaların acile gelişlerinden sonraki ilk iki haftada meydana geldiği saptanmıştır. 20 Artmış inme riski, yaş>60 olması, hipertansiyon, diabetes mellitus, semptom süresinin >10 dk olması, güçsüzlük ve konuşma bozukluğu ile bağlantılıdır (49).

Hemorajik inme sendromları: İntraserebral Hemoraji ile serebral infarkt klinik olarak ayrılmayabilir, ancak iki hadise tedavi yönünden ayrıdır ve hemorajinin morbidite ve mortalitesi oldukça yüksektir. Dolayısıyla iki hadiseyi birbirinden ayırmak için görüntüleme şarttır. Genellikle nörolojik defisit öncesinde baş ağrısı, bulantı ve kusma görülür ve hastanın klinik durumu hızlıca kötüleşebilir. Serebellar Hemoraji Serebellar hemoraji ile serebellar infarkt klinik olarak ayrılmayabilir. Subaraknoid Hemoraji Subaraknoid hemoraji tipik olarak ciddi oksipital ve ense ağrısı ile birliktedir. Çoğu vakada hasta hikayesinde yeni başlayan maksimal şiddette baş ağrısı mevcuttur. Hikâyede inme başlangıcında defekasyon, seksüel aktivite, ağırlık kaldırma veya öksürme gibi Valsalva aktivitesi sorgulanmalıdır (49).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Ön Bilgi: Çalışmamıza 23.06.2014 tarih ve 228 protokol numaralı etik kurul onayı ile başlanmıştır. Gaziantep ili ülkemizin Güneydoğusunda bulunan ve yaz aylarında iklimin kuru ve sıcak geçtiği yerleşim merkezlerimizden birisidir. Bu bölge, Arabistan ve Afrikadan gelen çöl tozlarına önemli derecede maruz kalmaktadır. Hem sıcaklık hem de sık aralıklarla meydana gelen çöl tozu fırtınaları insan sağlığı üzerinde önemli oranda problemlere neden olabilmektedir. Bu çalışmada bu olumsuz hava şartlarının bölgemizde insan sağlığı üzerinde meydana getirdiği etkiler araştırmaya çalışılmıştır. Bu amaçla Gaziantep ili Kamu hastaneleri Genel Seketerliğine bağlı Şehit Doktor Ersin Arslan, Şehitkâmil, 25 Aralık ve Cengiz Gökçek Kadın doğum hastaneleri ile Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi hasta başvuruları, yatışları ve mortaliteleri geriye dönük veri tabanı olarak kullanılmıştır. Zaman aralığı olarak 01 Ocak 2009 ve 31 Mart 2014 tarihleri kullanıldı. Bu çalışma ülkemizde bu alanda yapılmış ilk çalışma olma özelliği taşıması bakımında önem arz etmektedir.

3.2.Verilerin Toplanması: Hastane bilgi sistemlerinden belirlenen tarihler arasında Acil servis, Kardiyoloji, Göğüs Hastalıkları, Nöroloji ve Kadın Hastalıkları ve Doğum polikliniklerine başvuran 16 yaş ve üzeri hastalar incelendi. Bunlar içerisinde SVO, Göğüs ağrısı/Akut Koroner Sendrom (AKS), Kalp Yetmezliği, Abortus, Eklampsi/Preeklampsi, Astım, KOAH, Pulmoner tromboemboli ve Pnömoni tanısı almış; ayakta tedavi edilen , yatarak tedavi edilen ve vefat eden hastaların bilgileri (hastaların yaş, cinsiyet, tanı, geliş tarihi, yatış/ayaktan tedavisi, yatırıldığı klinik, mortaliteleri) önceden hazırlanan excel programlarına yüklendi. Yine belirtilen tarihlerdeki günlük en yüksek, en düşük sıcaklık ve ortalama sıcaklık değerleri; nem, basınç ve rüzgâr hızı gibi verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edildi.

Günlük hava kirlilik değerleri olan SO₂ ve PM₁₀ (partikül madde) bilgileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bağlı Hava Kalite Laboratuvarından alındı.

Belirlenen tarihlerdeki günlük çöl tozu fırtınası bilgileri NASA'ya ait (ülkemizde bu konuda sağlıklı bir veri elde edilecek bir kurumun olmaması nedene ile) Ortadoğuda toz taşınım hareketlerini inceleyen websitesine ulaşıldı. Gaziantep şehri için bu konu ilgili bir uzmanın desteği ile Gaziantep ili koordinatlarına göre günlük AOD (aerosol optik derinlik) bilgileri elde edildi. AOD >0,50 olan günleri fırtınalı günler olarak kabul edildi.

Belirtilen tarihleri arasında yaklaşık 10.000.000 hasta kayıt bilgileri tarandı. Bunlar arasından KOAH, Astım, Pulmoner tromboemboli, Pnömoni, Göğüs Ağrısı/AKS, Kalp Yetmezliği, Abortus, Eklampsi/Preeklampsi, SVO tanılı olup 16 yaşından büyük toplam 886971 hasta çalışmamıza dâhil edilmiştir. Bu tarihler arasında hastane mortalite verilerinde belirsizlikler olması nedeni ile mortalite takibi açısından Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Mezarlıklar Müdürlüğünden alınan ve bu tarihlere ait ölüm verileri kullanılmıştır. Mezarlıklar müdürlüğünün verilerine göre belirlenen tarihler arasında 7208 ölüm olayının gerçekleştiği saptanmıştır.

3.3.Verilerin Sınıflandırılması: Veriler hastalık grupları, başvuru tarihi, cinsiyet, <65,>65, ayaktan başvuru, yatan hasta, ölüm olanlar, günlük PM10, SO₂, fırtına tarihleri, ortalama sıcaklık, en yüksek sıcaklık, en düşük sıcaklık verileri tablolar haline getirildi.

3.4. İstatistiksel Yöntem: Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluk kontrolünde Kolmogorov Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip değişkenlerin 2 bağımsız grup karşılaştırılmasında Student t testi, normal dağılıma sahip olmayan değişkenlerin 2 bağımsız grup karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Genelleştirilmiş Adaptive Additive Poisson regresyon modelleri yardımıyla hastane mortalitesi, hastaneye yatış ve ayaktan başvuru sayılarına etkili olan meteorolojik parametreler ve lag etkileri değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1.Genel bulgular: Bu çalışma 01 Ocak 2009 ile 31 Mart 2014 tarihlerini kapsamaktadır. Belirtilen tarihlerde Gaziantep ilindeki dört kamu ve Gaziantep Üniversite Tıp Fakültesi hastanesine ait veritabanları kullanılmıştır. Hastalar cinsiyet, 65 yaş üstü, 65 yaş altı, ayakta başvuran hastalar, yatarak tedavi alan hastalar ve ölen hastalar olarak sınıflandırılmıştır. Toplam 1916 günde tespit edilen 89 toz fırtınası günü; bugünlere ait meteorolojik verilerden PM10, ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, ortalama basınç ve ortalama nem değerleri hastane verileri ile birlikte Excel programında tablollaştırılıp istatistik incelemesi yapılmıştır. Belirtilen tarihler arasında 213559 Astım (%24,07), 140490 KOAH (%15,83), 289629 pnömoni (%32,65), 2987 PTE (%0,33), 139420 göğüs ağrısı/AKS (%15,71), 29047 kalp yetmezliği (%3,27), 6053 abortus (düşük) (%0,68), 357 gebelik hipertansiyonu (%0,04) ve 65429 SVO (%7,42) olmak üzere 886971 başvuru olduğu tespit edilmiştir. 1916 güne ait PM10, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, ortalama basınç ve ortalama nem değerleri tablo -1’de özetlenmiştir.

Tablo:1 Meteorolojik veriler:

	Mean±SD	Median(IQR)	Min-Max
PM₁₀	88,62±58,75	72[48-115]	11-631
Maksimum sıcaklık	21,99±10,43	21,8[12,6-31,8]	-0,9-42,6
Minimum sıcaklık	10,51±8,1	9,1[4-17,8]	-6,8-28,8
Ortalama sıcaklık	15,67±9,11	14,5[7,6-24,5]	-2,6-34,9
Ortalama basınç	916,08±5,01	915,7[912,3-919,75]	898,2-934,5
Ortalama nem	59,81±21,8	60,3[41-79]	13,7-96,7

Tablo-2’de ise fırtına olan ve olmayan günlere ait PM10, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, ortalama basınç ve ortalama nem değerleri yer almaktadır. Bulgulara göre fırtına olan günlerde ortalama PM10 değeri 111,04 mcg/mm^3 olup, fırtına olmayan günlerden (87,53 mcg/mm^3) daha yüksek olmasına rağmen bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P= 0,227$). Maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, ortalama basınç

değerlerinin fırtına olan ve olmayan günlerdeki farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı iken ($P=0.001$); ortalama nem değerlerindeki farklılıklar ise istatistiksel olarak anlamlı değil idi ($P=0,288$).

Tablo-2 Fırtınalı ve fırtınasız günlerde Meteorolojik ve çevresel veriler

	Toz fırtınası var		Toz fırtınası yok		P
	Ortalama±std.sapma	Median(IQR)	Ortalama±std.sapma	Median(IQR)	
PM ₁₀	111,04±104,41	74[53,25-135]	87,53±55,39	72[48-114]	0,227
Maksimum sıcaklık	28,42±7,15	28,55[23,42-34,57]	21,69±10,47	21,2[12,4-31,6]	0,001
Minimum sıcaklık	15,59±5,96	16,1[10,8-21,3]	10,26±8,11	8,7[3,9-17,6]	0,001
Ortalama sıcaklık	21,6±6,32	21,8[16,7-27]	15,39±9,13	13,9[7,3-24,2]	0,001
Ortalama basınç	913,49±3,83	913,4[910,8-916,05]	916,201±5,03	915,9[912,4-919,9]	0,001
Ortalama nem	57,45±19,42	53[40,7-77,3]	59,92±21,91	60,85[41-79,3]	0,288

4.2.Kronik obstrüktif akciğer hastalığıyla ilgili bulgular: Çalışmamıza toplam 140490 KOAH hastası dâhil edilmiştir. Ayaktan başvuran toplam 134466 (%95,71) hastanın 28248'i kadın (%21,0), 106218'i erkek (%79,0) olup 46225 65 yaş üstü (% 34,37), 88241'i 65 yaş altı idi (%65,63). Yaş ortalaması 59,46'dır, kadınlarda yaş ortalaması 58,2, erkeklerde ise 59,91 olarak tespit edilmiştir. Yatan toplam 4403 hastanın 3434'ü erkek (%77,99), 969'u ise kadın (%22,01) olup 3761'i 65 yaşüstü (%85,41) , 642'si 65 yaşaltı (%14,59) olduğu görülmüştür. Yaş ortlaması 67,67 olup, kadınlarda 70,17, erkeklerde ise 66,97 olduğu görülmüştür. Ölen toplam 1621 hastanın 625'i kadın (%38,55), 996'sı erkek (%61,45) olup, 859'u 65 yaş üstü (%52,99), 752'si 65 yaş altı (% 47,01) olarak tespit edildi. Yaş ortalaması 70,32 olup, kadınlarda 73,66, erkeklerde 69,93 olduğu görüldü.

Ayaktan başvuruları incelediğimizde PM10-lag0'da ve PM10-lag3'te başvurularda artış ($P=0.001$), PM10-lag1'de ise azalma ($P=0,001/ OR=0,999$) görülmektedir. Maksimum sıcaklığın başvuruları azalttığı ($P=0.001/ OR:0,986$), fırtına varlığının ise artırdığı izlenmiştir ($P= 0.008$). Alt gruplar incelendiğinde ise kadın başvuruları etkilenmezken, erkekler ve 65 yaş altı grubunun benzer özellikte olduğu, 65 yaş üstü grubun ise PM10-lag2'de etki dışında genel popülasyonla aynı özellikleri gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo-3).

Tablo-3 KOAH'a bağlı başvuru verileri:

	KOAH ayaktan Toplam		KOAH ayaktan Kadın		KOAH ayaktan Erkek		KOAH Ayaktan >65		KOAH ayaktan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,001	1,000	0,366	1,001	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001
PM10-lag 1	0,999	0,001	1,000	0,930	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,001
PM10-lag2	1,000	0,030	1,000	0,805	1,001	0,021	1,000	0,320	1,000	0,028
PM10-lag3	1,000	0,241	1,000	0,890	1,000	0,213	1,000	0,310	1,000	0,449
Max.sıc.	0,986	0,001	0,999	0,204	0,981	0,001	0,980	0,001	0,981	0,001
Fırtına varlığı	1,019	0,008	0,997	0,821	1,028	0,001	1,027	0,031	1,029	0,010

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

KOAH'a bağı yatışlar incelendiğinde PM-lag0 ile PM10-lag1'de hastaneye yatışlarda artış izlenirken ($P=0,046/P=0,013$), maksimum sıcaklığın yatış sayılarını alt gruplar dâhil olmak üzere azaltmakta idi ($P=0,001$). Alt gruplara bakıldığında erkek hastalar ve 65 yaş üstü hastalar PM10-lag0 ve PM10-lag1'de artış sergilediği ancak yalnız PM10-lag1'nin istatistiksel olarak anlamlı olduğu izlenmiştir ($P=0,034$) (Tablo 4).

Tablo -4 KOAH'a bağı yatış verileri

	KOAH yatan Toplam		KOAH yatan Kadın		KOAH yatan Erkek		KOAH yatan >65		KOAH yatan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,046	1,001	0,517	1,001	0,056	1,001	0,056	1,000	0,654
PM10-lag 1	0,999	0,013	0,999	0,198	0,999	0,034	0,999	0,034	1,000	0,541
PM10-lag2	1,000	0,962	1,001	0,499	1,000	0,677	1,000	0,677	1,000	0,821
PM10-lag3	1,000	0,699	1,000	0,876	1,000	0,609	1,000	0,609	1,000	0,915
Max.sıc.	0,980	0,001	0,984	0,001	0,979	0,001	0,979	0,001	0,982	0,001
Fırtına varlığı	1,016	0,698	0,982	0,838	1,025	0,584	1,025	0,584	1,006	0,901

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

KOAH'a bağılı ölümlere baktığımızda genel popülasyonda PM10-lag3'te mortalite artmakta idi ($P=0,009$). Alt gruplara baktığımızda kadın popülasyonda PM10-lag0'ın ölüm sayılarını artırırken ($P=0.005$), PM10-lag1 ve maksimum sıcaklık ölüm sayılarını azaltmakta idi ($P=0,005/ P=0,001/P=0,001$. Erkek hastaların ve 65 yaş üstü hastalarında genel popülasyonla aynı özelliği sergilediği izlenmiştir ($P=0,013$) (Tablo-5).

Tablo-5 KOAH'a bağılı ölüm verileri

	KOAH eks Toplam		KOAH eks Kadın		KOAH eks Erkek		KOAH eks >65		KOAH eks <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,413	1,002	0,005	1,001	0,277	1,001	0,277	1,000	0,961
PM10-lag 1	1,000	0,581	0,997	0,001	1,001	0,265	1,001	0,265	1,000	0,719
PM10-lag2	1,001	0,441	1,000	0,768	1,000	0,694	1,000	0,694	1,002	0,098
PM10-lag3	1,002	0,009	0,999	0,436	1,002	0,013	1,002	0,013	1,001	0,210
Max.sic.	0,997	0,338	0,976	0,001	0,989	0,009	0,989	0,009	1,006	0,147
Fırtına varlığı	1,082	0,198	1,030	0,662	1,054	0,551	1,054	0,551	1,101	0,263

Max sic: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.3. Astımla ilgili bulgular: Toplam 213559 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Bu hastaların 211352'si ayaktan başvurmuş olup, bunların 138536'sı kadın (%65,54), 72816'sı erkek (%34,46), 46421'si 65 yaş üstü (%21,96) ve 164931'si 65 yaş altı (%78,04) olarak testip edilmiştir. Astım nedeniyle yatırılan 2178 hastanın 1684'ü kadın (%77,31), 494'ü ise erkek (%22,69) , 869'u 65 yaş üstü (%39,89) ve 1309 'u 65 yaş altı (%60,11) olduğu tespit edilmiştir. Eks olan 29 hastanın 21'i kadın (%72,41), 8'i erkek (%27,59), 19'u 65 yaş üstü (%65,51), 10'u 65 yaş altı (%34,49) olarak tespit edilmiştir. Genel yaş ortalaması 58,07 olup bu durum erkeklerde 54,71, kadınlarda ise 60.12 olarak bulunmuştur. Ayaktan başvuran hastaların yaş ortalamasının 49.01 olup, kadınlarda 50.21, erkeklerde ise 46.70 olduğu görüldü. Yatan hastaların yaş ortalamasının 58.89 olup, kadınlarda 60.25, erkeklerde ise 54,20 olduğu görüldü. Ölen hastaların yaş ortalaması 66.33 olup; erkeklerde 63.25, kadınlarda ise 69.90 olduğu görüldü.

Ayaktan başvuruları incelediğimizde PM10-lag0'da ve PM10-lag2'de toplam başvurularda artış ($P=0.001/P=0.001$), PM10-lag1'de ise aksine azalma görülmüştür ($P=0.001/OR=0.999$). Yine maksimum sıcaklık başvuru sayılarını azaltırken ($P=0.001$), fırtına varlığının ise artırmakta idi ($P=0.001$). Alt gruplara baktığımızda ise kadınların aynı özellikte olduğunu, erkeklerin ise yukarıda belirtilenden farklı olarak fırtına varlığının etkisiz olduğu görülmüştür ($P=0.645$). 65 yaş altı grubu genel popülasyon ile aynı özelliklere sahipken, 65 yaş üstü grubunda PM10-lag2'de ve fırtına varlığında anlamlı değişiklik olmadığı tespit edilmiştir (Tablo-6).

Tablo-6 Astıma bağlı ayaktan başvuru verileri

	ASTIM ayaktan Toplam		ASTIM ayaktan Kadın		ASTIM ayaktan Erkek		ASTIM Ayaktan >65		ASTIM yaktan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001
PM10-lag 1	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,001
PM10-lag2	1,000	0,001	1,000	0,001	1,000	0,001	1,000	0,010	1,000	0,001
PM10-lag3	1,000	0,338	1,000	0,257	1,000	0,959	1,000	0,472	1,000	0,142
Max.sıc.	0,980	0,001	0,978	0,001	0,984	0,001	0,978	0,001	0,981	0,001
Fırtına varlığı	1,023	0,001	1,033	0,001	1,005	0,645	1,021	0,110	1,024	0,001

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Astıma bağılı yatışlara baktığımızda PM10-lag0, PM10-lag1’de yatış sayılarının anlamlı olarak arttığı ($P=0,006/P=0,037$), maksimum sıcaklığın ise genel popülasyon ve diğer alt gruplarda yatışlar azalttığı izlenmiştir ($P=0.001$). Fırtına varlığı astıma bağılı yatışları artırırken ($P=0,011$), bu durum kadın hastalar ve 65 yaş altı hastalarda da benzer idi ($P=0,011/ P=0,026$). Kadınlarda PM0-lag1’de , 65 yaş altı hastalarda da PM10-lag0 ve PM10-lag1’de hastaneye yatışlar anlamlı olarak artmakta idi.(Tablo-7).

Tablo-7 Astıma bağılı yatış verileri

	ASTIM yatan Toplam		ASTIM yatan Kadın		ASTIM yatan Erkek		ASTIM yatan >65		ASTIM yatan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,006	1,001	0,009	1,001	0,335	1,001	0,053	1,001	0,038
PM10-lag 1	0,999	0,037	0,999	0,142	0,998	0,109	1,000	0,903	0,997	0,008
PM10-lag2	1,000	0,747	1,000	0,688	1,002	0,149	1,000	1,000	1,000	0,599
PM10-lag3	1,001	0,281	1,001	0,268	1,000	0,773	1,000	0,694	1,001	0,082
Max.sıc.	0,976	0,001	0,974	0,001	0,983	0,001	0,968	0,001	0,982	0,001
Fırtına varlığı	1,144	0,011	1,164	0,011	1,075	0,530	1,116	0,214	1,160	0,026

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Fırtına varlığı genel popülasyonda ve kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı mortalite artışına neden olurken ($P=0,021/P=0,028$), 65 yaş altı gruptaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P=0,063$) (Tablo-8).

Tablo-8 Astıma bağlı ölüm verileri

	ASTIM eks Toplam		ASTIM eks Kadın		ASTIM eks Erkek		ASTIM eks >65		ASTIM eks <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,002	0,570	1,002	0,615	1,002	0,715	1,001	0,884	1,003	0,452
PM10-lag 1	1,003	0,439	1,001	0,860	1,001	0,223	1,001	0,856	1,005	0,251
PM10-lag2	0,998	0,712	0,999	0,812	0,999	0,834	0,998	0,783	1,000	0,969
PM10-lag3	1,004	0,264	1,004	0,322	1,004	0,624	1,005	0,120	0,999	0,850
Max.sıc.	0,968	0,146	0,953	0,069	0,953	0,797	0,971	0,280	0,959	0,311
Fırtına varlığı	2,014	0,021	2,178	0,028	2,178	0,430	1,731	0,175	2,478	0,063

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.4. Pnömoni ile ilgili bulgular: Toplam 289629 hastanın dâhil edildiği çalışmamızda ayaktan başvuran toplam 278569 hastanın 180336'sının kadın (%64,73) , 98233'ünün erkek (%35,27) olduğu ve bunların 162619'unun 65 yaş altı (%58,37), 115950'sinin 65 yaş üstü (%41,63) olduğu tespit edilmiştir. Yatan toplam 10625 hastanın 4992'sinin kadın (%46,98), 5633'ünün erkek (%53,02) olduğu bunların 7877'sinin 65 yaş altı (%74,13), 2748i 65 yaş üstü (%25,87) olduğu tespit edilmiştir. Ölen toplam 435 hastanın 180'inin kadın (%41,37), 255'inin erkek (%58,63) olduğu, bunların 212'sinin 65 yaş altı (%48,73), 223'ünün 65 yaş üstü (%51,27) olduğu görülmüştür. Ayaktan başvuran hastaların yaş ortalaması 37.53, bu durum kadınlarda 39.62, erkeklerde ise 35.29 idi. Yatan hastalarda yaş ortalaması 49.65 olup, bu durum kadınlarda 50.37, erkeklerde ise 49.01 yıl olarak bulunmuştur. Ölen hastaların yaş ortalaması 53.38 olup kadınlarda 52.66 ve erkeklerde ise 53.91 olarak tespit edilmiştir. Genel popülasyonda ise yaş ortalamasının 46.85, kadınlarda 47.55 erkeklerde ise 46.07 olduğu görülmüştür.

Pnömoniye bağlı ayaktan başvuruları incelediğimizde PM10-lag0 ve PM10-lag3'te ayaktan başvuruların arttığı ($P=0.001$), PM10-lag1'de ise azaldığı görülmüştür ($P=0.001/OR=0.999$). Maksimum sıcaklık ayaktan başvuruları olumsuz yönde etkilerken ($P=0.001/OR=0.972$), fırtına varlığının anlamlı etki oluşturmadığı izlenmiştir. Alt gruplara baktığımızda kadınlarda PM10-lag3'te ayaktan başvuruların azaldığı, erkeklerde ise toplam popülasyonla benzer olarak arttığı izlenmiştir. Yine kadınlarda fırtına varlığı ayaktan pnömoni başvurularını artırmış idi ($P=0,013$). 65 yaş üstü grubunda PM10-lag1'de anlamlı etki izlenmemişken, fırtına varlığının başvuruları artırdığı izlenmiştir ($P=0,002$). 65 yaş altı grubu da total popülasyon ek olarak PM10-lag2'de de başvurualrda artış görülmüştür ($P=0,021$) (Tablo-9).

Tablo -9 Pnömoniye bağlı ayaktan başvuru verileri

	PNÖMONİ ayaktan Toplam		PNÖMONİ ayaktan Kadın		PNÖMONİ ayaktan Erkek		PNÖMONİ ayaktan >65		PNÖMONİ ayaktan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,001	1,000	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001	1,001	0,001
PM10-lag 1	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,001	1,000	0,099	0,999	0,001
PM10-lag2	1,000	0,104	1,000	0,682	1,000	0,062	1,000	0,181	1,000	0,021
PM10-lag3	1,000	0,001	0,999	0,001	1,000	0,001	1,000	0,015	0,999	0,001
Max.sıc.	0,972	0,001	0,970	0,001	0,974	0,001	0,968	0,001	0,973	0,001
Fırtına varlığı	0,990	0,126	1,024	0,013	0,998	0,795	1,054	0,002	1,003	0,653

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Pnömoniye bağlı yatışların PM10-lag1 ve PM10-lag3'te ve fırtına varlığında anlamlı artış izlenmişken, maksimum sıcaklıktan olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Alt gruplara baktığımızda, genel popülasyondan farklı olarak fırtına varlığının etkili olmadığı ($P=0,165$), erkeklerde ise genel popülasyondan farklı olarak PM10-lag3'ün etkisinin kaybolduğu görülmüştür ($P=0,074$). 65 yaş altı grup ise genel popülasyonla aynı özelliği sergilemekte idi (Tablo-10).

Tablo – 10 Pnömoniye bağlı yatış verileri

	PNÖMONİ yatan Toplam		PNÖMONİ yatan Kadın		PNÖMONİ yatan Erkek		PNÖMONİ yatan >65		PNÖMONİ yatan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,001	0,000	0,001	1,001	0,003	1,000	0,294	1,001	0,001
PM10-lag 1	1,000	0,992	0,992	0,135	1,001	0,164	1,000	0,705	1,000	0,838
PM10-lag2	1,000	0,651	0,651	0,843	1,000	0,711	0,999	0,179	1,000	0,797
PM10-lag3	1,001	0,001	0,000	0,001	1,001	0,074	1,001	0,144	1,001	0,001
Max.sıc.	0,982	0,001	0,000	0,001	0,982	0,001	0,980	0,000	0,982	0,001
Fırtına varlığı	1,069	0,007	0,007	0,165	1,083	0,018	1,012	0,810	1,088	0,003

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Pnömoniye bağlı mortalite üzerinde belirlediğimiz parametrelerin etkisi olduğu görülmüştür (Tablo-11).

Tablo -11 Pnömoniye bağlı ölüm verileri

	PNÖMONİ exitus Toplam		PNÖMONİ exitus Kadın		PNÖMONİ exitus Erkek		PNÖMONİ ex >65		PNÖMONİ ex <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	0,999	0,316	1,000	0,895	0,998	0,231	0,998	0,210	1,000	0,927
PM10-lag 1	1,001	0,495	1,000	0,981	1,002	0,338	1,001	0,629	1,001	0,595
PM10-lag2	1,000	0,979	0,999	0,768	1,001	0,788	1,001	0,584	0,998	0,513
PM10-lag3	0,999	0,661	1,001	0,719	0,998	0,369	0,999	0,626	1,000	0,947
Max.sıc.	1,003	0,647	0,998	0,833	1,006	0,440	0,996	0,582	1,010	0,218
Fırtına varlığı	0,988	0,925	0,981	0,924	0,992	0,961	1,149	0,383	0,808	0,312

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.5. Pulmoner tromboemboli bulguları: Mevcut veriler ışığında akut pulmoner tromboemboli tespit edilen toplam 2987 hastanın 2798'i hastaneye yatırılırken, 189'u ise exitus geliştiği belirlenmiştir. Hastaneye yatan 2798 hastanın 1626'sının kadın (%58,11), 1172'sinin erkek (%41,89) olduğu, bunlardan 1868'inin 65 yaş altı (%67,83) ve 930'unun ise 65 yaş üstü (%32,17) olduğu tespit edilmiştir. Exitus olan 189 hastanın 113'ü kadın (%59,78), 76'sı erkek (%40,22) olup bunlardan 48'i 65 yaş altı (%25,39) ve 141'i ise 65 yaş üstü (%74,61) olarak tespit edilmiştir. Yatan hastaların genel yaş ortalaması 53.91 olup, bu durum kadınlarda 53.63, erkeklerde ise 54.29 olarak hesaplanmıştır. Ölen hastaların genel yaş ortalaması 72.44 olup bu durumun kadınlarda 74.32, erkeklerde ise 70.68 olduğu görülmüştür.

PTE'ye bağı hastaneye yatışları incelediğimizde genel popülasyonun üzerinde PM10-lag1 ve maksimum sıcaklığın olumsuz etkiye sahip olduğu görülmüştür ($P=0.003/OR=0.993$). Alt grupları incelediğinde erkeklerde ve 65 yaş altı grubunda PM10-lag0'da artış izlenirken ($P=0,020/P=0,015$), diğer özellikleri bakımından genel popülasyonla benzer idi. ($P=0.002/OR=0.99$). Erkeklerde fırtınalı günlerde PTE'ye bağı yatışlar artmaktadır ($P=0,020$)(Tablo-12).

Tablo -12 Pulmoner tromboemboliye bağı yatış verileri

	PTE yatış Toplam		PTE yatış Kadın		PTE yatış Erkek		PTE yatış >65		PTE yatış <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,062	1,000	0,616	1,002	0,020	1,000	0,849	1,001	0,015
PM10-lag 1	0,998	0,006	0,999	0,408	0,997	0,002	1,000	0,728	0,997	0,002
PM10-lag2	1,000	0,700	0,999	0,202	1,002	0,037	1,000	0,663	1,000	0,849
PM10-lag3	1,001	0,291	1,001	0,204	1,000	0,787	1,001	0,490	1,001	0,420
Max.sıc.	0,993	0,003	0,995	0,072	0,991	0,012	0,999	0,895	0,990	0,001
Fırtına varlığı	1,027	0,589	1,011	0,866	1,002	0,020	0,961	0,657	1,058	0,338

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

PTE'ye bağılı ölümlerde PM10-lag0'da ve maksimum sıcaklık artışında mortalitenin arttığı izlenmiştir ($P= 0,044/ P=0,046$). Altgruplar incelendiğinde ise kadınlardaki mortalitenin PM10-lag1'de arttığı ($P=0,020$), 65 yaş üstünde ise PM10-lag0'da arttığı izlenmektedir ($P=0,022$) (Tablo-13).

Tablo-13 Pulmoner tromboemboliye bağılı ölüm verileri

	PTE eks Toplam		PTE eks Kadın		PTE eks Erkek		PTE eks >65		PTE eks <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,003	0,044	1,003	0,149	1,005	0,087	1,004	0,022	0,999	0,891
PM10-lag 1	1,003	0,144	1,005	0,020	0,998	0,559	1,003	0,158	1,003	0,522
PM10-lag2	0,997	0,263	0,995	0,149	1,001	0,805	0,998	0,399	0,995	0,441
PM10-lag3	1,000	0,950	1,000	0,989	1,001	0,858	1,000	0,979	1,001	0,848
Max.sic.	1,017	0,046	1,005	0,678	1,037	0,009	1,015	0,143	1,022	0,195
Fırtına varlığı	0,681	0,103	0,821	0,460	0,446	0,120	0,777	0,297	0,000	0,103

Max sic: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.6.Göğüs ağrısı ve Akut koroner sendromla ilgili bulgular: Toplam 139420 hastanın 109717'si göğüs ağrısı nedeniyle ayaktan başvurmuş olup bunların 59716'sının kadın (%54,42) , 50001'inin ise erkek (%45,58) olduğu, bunlardan 88327'sinin 65 yaş altı (%80,50) , 21390'ının ise 65 yaş üstü (%19,50) olduğu belirlenmiştir. Yine göğüs ağrısı ile gelen ve akut koroner sendrom tespit edilip hastaneye yatırılan toplam 27218 hastanın 12441'inin kadın (%45,70), 14777'sinin ise erkek (%54,3) olduğu, bunlardan 18517'sinin 65 yaş altı (%68,03), 8701'ünün ise 65 yaş üstü (%31,97) olduğu görülmüştür. Akut koroner sendrom nedeniyle ölen toplam 2485 hastanın 1091'inin kadın (%43,90), 1394'ünün erkek (% 56,1) olduğu, bunlardan 1046'sının 65 yaş altı (%42,09) ve 1439'sinin 65 yaş üstü (% 57,91) olduğu görülmüştür. Ayaktan başvuran hastaların yaş ortalaması 49.53 olup bu durum kadınlarda 50.66, erkeklerde ise 48.40 olarak hesaplanmıştır. Yatan hastaların yaş ortalaması 55.60 olup kadınlarda 55.36 iken, erkeklerde 55.80 olarak hesaplanmıştır. Ölen hastaların yaş ortalaması 66.08 olup, bu durum kadınlarda

68.97, erkeklerde ise 63.19 olarak bulunmuştur. Genel yaş ortalaması ise 57.07 olup kadınlarda 58.33 ve erkeklerde 55.8 olarak hesaplanmıştır.

Ayaktan başvuran hastaları incelediğimizde maksimum sıcaklıktaki artışın ve fırtına varlığının hem total popülasyonda hemde tüm alt gruplarda başvuruyu artırdığı izlenmiştir ($P=0.001$). Genel popülasyonda PM10-lag2 ve PM10-lag3'te de ayaktan başvuru artmakta idi ($P=0,017/P=0,016$). Alt gruplara baktığımızda kadınlarda PM10-lag1 ve PM10-lag2'de, 65 yaş üstünde PM10-lag3'te, 65 yaş altında ise PM10-lag2'de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir. (Tablo-14).

Tablo- 14 Göğüs ağrısı ile ayaktan başvuru verileri

	GA ayaktan Toplam		GA ayaktan Kadın		GA ayaktan Erkek		GA ayaktan >65		GA ayaktan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,000	0,498	1,000	0,844	1,000	0,221	1,000	0,267	1,000	0,187
PM10-lag 1	1,000	0,157	1,000	0,023	1,000	0,703	1,000	0,601	1,000	0,191
PM10-lag2	1,000	0,017	1,000	0,027	1,000	0,267	1,000	0,199	1,000	0,044
PM10-lag3	1,000	0,016	1,000	0,101	1,000	0,074	1,001	0,002	1,000	0,228
Max.sıc.	1,004	0,001	1,004	0,001	1,004	0,001	1,004	0,001	1,004	0,001
Fırtına varlığı	1,150	0,001	1,129	0,001	1,175	0,001	1,281	0,001	1,118	0,001

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

AKS tanısı alıp hastaneye yatırılan hastalar incelendiğinde PM10-lag1 ve PM10-lag3'te yatışlarda artış görülmüşken ($P=0.001$), maksimum sıcaklığın ve fırtına varlığının da benzer şekilde yatış sayılarında artışa neden olduğu görülmüştür ($P=0.001$). Alt gruplara baktığımızda tüm alt grupların genel popülasyonla aynı özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo-15).

Tablo -15 Akut koroner sendroma bağlı yatış verileri

	AKS yatan Toplam		AKS yatan Kadın		AKS yatan Erkek		AKS yatan >65		AKS yatan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,000	0,098	1,000	0,447	1,000	0,336	1,000	0,447	1,000	0,133
PM10-lag 1	1,001	0,001	1,001	0,008	1,001	0,004	1,001	0,008	1,001	0,011
PM10-lag2	1,000	0,132	1,000	0,295	1,000	0,090	1,000	0,295	1,000	0,269
PM10-lag3	1,002	0,001	1,002	0,001	1,002	0,001	1,002	0,001	1,002	0,001
Max.sıc.	1,005	0,001	1,003	0,012	1,003	0,002	1,003	0,012	1,007	0,001
Fırtına varlığı	1,304	0,001	1,286	0,001	1,360	0,001	1,286	0,001	1,312	0,001

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Ölümler incelendiğinde; fırtına varlığının total popülasyon ve tüm alt gruplarda olumsuz yönde etkilediği görülmüştür ($P=0.001/OR=0.400$). PM10-lag0 ve PM10-lag2’de ve maksimum sıcaklık artışında mortalitenin arttığını görülmüştür ($P=0,037/P=0.003P=0,043$). Alt gruplara baktığımızda erkeklere ait mortalitenin PM10-lag0 ve PM10-lag2’de, 65 yaş üstüne ait mortalitenin ise PM10-lag2’de artmakta olduğu görülmüştür. 65 yaş altı grubuna ait mortalitenin ise maksimum sıcaklık artışıyla artmakta olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı gözlenmiştir.(Tablo-16).

Tablo-16 Akut koroner sendroma bağlı ölüm verileri

	AKS eks Toplam		AKS eks Kadın		AKS eks Erkek		AKS eks >65		AKS eks <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,037	1,000	0,932	1,002	0,004	1,001	0,063	1,001	0,283
PM10-lag 1	0,999	0,293	1,000	0,986	0,999	0,163	0,999	0,245	1,000	0,790
PM10-lag2	1,002	0,003	1,001	0,172	1,002	0,006	1,002	0,012	1,002	0,100
PM10-lag3	1,000	0,919	1,001	0,379	1,000	0,523	1,000	0,618	1,001	0,451
Max.sic.	1,005	0,043	1,004	0,221	1,005	0,107	1,000	0,917	1,011	0,003
Fırtına varlığı	0,400	0,000	0,410	0,000	0,390	0,000	0,376	0,000	0,428	0,000

Max sic: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.7.Kalp yetmezliği ile ilgili bulgular: Kalp yetmezliği tanısı alan 29047 hastanın 25872’sinin ayaktan başvurduğu, bunların ise 12792’sinin kadın (%49,44), 13080’inin ise erkek (%50,556) olduğu, 12627’sinin 65 yaş altı (%49,2) iken, 13145’inin 65 yaş üstü (%50,80) olduğu tespit edilmiştir. Hastaneye yatırılan toplam 2042 hastanın 923’ünün kadın (%45,2), 1119’unun ise erkek (%54,8) olduğu, 805’inin 65 yaş altı (%39,42) iken, 1237’sinin 65 yaş üstü (%60,58) olduğu tespit edilmiştir. Ekstites olan 1133 hastanın 543’ünün kadın (%47,92), 590’ının ise erkek (%52,08) olduğu, 388’inin 65 yaş altı (%34,24) iken, 745’inin 65 yaş üstü (%65,76) olduğu görülmüştür. Ayaktan başvuran hastaların yaş ortalaması ise 62.81 olup bunlardan kadınların yaş ortalamasının 64.25, erkeklerin yaş ortalamasının ise 61.37 olduğu tespit edilmiştir. Hastaneye yatırılan hastaların yaş ortalaması 66.21 olup, kadın hastaların yaş ortalamasının 66.59, erkek

hastaların yaş ortalamasının ise 65.83 olduğu görülmüştür. Ölen hastaların yaş ortalaması 69.85 olup, ölen kadınların yaş ortalaması 72.59, ölen erkeklerin yaş ortalaması ise 67.1 olarak hesaplanmıştır.

Ayaktan başvurular incelediğinde PM10-lag0 ve PM10 lag-2’de başvuruların azaldığı görülmüştür ($P=0.000/OR=0.999$). Alt gruplarda tüm alt gruplarda PM10-lag0’da aynı etkiye sahip olduğu, farklı olarak erkeklerde PM10-lag2’de, kadınlarda maksimum sıcaklık artışına bağlı başvurularda azalma ($P=0,010/ OR=0,997$) izlenmiştir. (Tablo-17).

Tablo -17 Kalp yetmezliğine bağlı ayaktan başvuru verileri

	KY ayaktan Toplam		KY ayaktan Kadın		KY ayaktan Erkek		KY ayaktan >65		KY ayaktan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	0,999	0,001	0,999	0,001	0,999	0,034	0,999	0,029	0,999	0,001
PM10-lag 1	1,000	0,348	1,000	0,607	1,000	0,400	1,000	0,471	1,001	0,038
PM10-lag2	0,999	0,025	1,000	0,281	0,999	0,036	0,999	0,070	1,000	0,183
PM10-lag3	1,000	0,345	1,000	0,795	1,000	0,289	1,000	0,740	1,000	0,092
Max.sıc.	0,999	0,094	0,997	0,010	1,000	0,840	0,999	0,376	0,998	0,138
Fırtına varlığı	1,003	0,833	0,960	0,091	1,043	0,055	0,972	0,232	1,035	0,130

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Kalp yetmezliğine bağlı yatışlar incelediğinde PM10-lag3'te ve maksimum sıcaklık artışında tüm gruplarda yatış sayılarını azaldığı izlenmiştir ($P=0,031/P=0.001$), fırtına varlığı ise genel popülasyon ve 65 yaş altı hasta grubu dışında diğer tüm gruplarında hastaneye yatış sayılarını artırdığını görülmüştür (Tablo-18).

Tablo -18 Kalp yetmezliğine bağlı yatış verileri

	KY yatan Toplam		KY yatan Kadın		KY yatan Erkek		KY yatan >65		KY yatan <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	0,999	0,148	0,999	0,180	0,999	0,463	0,999	0,363	0,999	0,241
PM10-lag 1	0,999	0,077	0,999	0,487	0,998	0,081	0,998	0,132	0,999	0,346
PM10-lag2	1,000	0,988	0,999	0,527	1,001	0,543	1,000	0,895	1,000	0,836
PM10-lag3	0,999	0,031	0,999	0,366	0,998	0,037	0,999	0,275	0,998	0,035
Max.sıc.	0,981	0,001	0,982	0,001	0,981	0,001	0,983	0,001	0,979	0,001
Fırtına varlığı	2,209	0,001	2,109	0,001	2,292	0,001	2,180	0,001	0,907	0,413

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

Çalışmamızda belirlenen parametrelerin genel popülasyon üzerinde kalp yetmezliğine bağlı mortaliteye etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak alt gruplar incelendiğinde erkeklerde PM10-lag0 ve PM10-lag3.2te mortalitenin arttığı gözlemlenmiştir ($P=0,018/ P=0,028$) (Tablo-19).

Tablo -19 Kalp yetmezliğine bağlı ölüm verileri

	KY eks Toplam		KY eks Kadın		KY eks Erkek		KY eks >65		KY eks <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,001	0,127	1,000	0,784	1,002	0,018	1,001	0,378	1,002	0,149
PM10-lag 1	0,998	0,116	0,999	0,639	0,998	0,123	0,999	0,483	0,997	0,088
PM10-lag2	1,000	0,720	1,001	0,361	0,998	0,189	0,999	0,302	1,001	0,380
PM10-lag3	1,001	0,162	1,000	0,856	1,002	0,028	1,002	0,077	1,000	0,966
Max.sıc.	1,005	0,199	1,008	0,120	1,001	0,780	1,003	0,434	1,007	0,265
Fırtına varlığı	0,956	0,564	0,907	0,413	0,992	0,938	1,012	0,896	0,836	0,236

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.8. Akut serebrovasküler olaylarla ilgili bulgular: Çalışmamıza SVO tanısı konulup hastaneye yatırılan toplam 64113 hasta ile ölen toplam 1316 hasta olmak üzere 65429 hasta dahil edilmiştir. Akut SVO tanısıyla yatırılan 64113 hastanın 35327'si kadın (%55,10), 28786'sı ise erkek (%44,9) olup, 33205'i 65 yaş altı (%51,79) iken, 30908'si 65 yaş üstü (%48,21) olduğu görülmüştür. Ölen toplam 1316 hastanın 729'u kadın (%55,39), 587'si ise erkek (%44,61) olup, bunların 257'si 65 yaş altı (%19,52) iken, 1059'u 65 yaş üstü (%80,48) olduğu görülmüştür. Yaş ortalamalarına baktığımızda hastaneye yatırılan hastaların yaş ortalaması 61.36 olup bunlardan kadınların yaş ortalaması 61.33, erkeklerin yaş ortalaması ise 61.39 olarak hesaplanmıştır. Ölen hastaların ise yaş ortalaması 73.45 olup, bu durum kadınlarda 75.24, erkeklerde ise 71.66 olarak hesaplanmıştır.

Akut SVO tanısıyla hastaneye yatırılan hastaları incelediğinde PM10-lag0'da ve fırtına varlığında SVO'ya bağlı yatışların arttığı görülmüştür. Alt gruplara baktığımızda ise kadınlarda maksimum sıcaklığın hastaneye yatışları artırdığı izlenmiştir. Erkeklerde ve 65 yaş altı grupta ilginç olarak PM10-lag0'da hastaneye yatışlarda azalma görülürken ($P=0.001/OR=0.999$), PM10-lag3'te erkek hasta yatışlarında artış izlenmiştir ($P=0,005$). Erkek hastalarda kadınların tam aksine maksimum sıcaklıktaki artışa bağlı hastaneye yatışlarda azalma görülmektedir ($P=0.001/OR:0.996$). Fırtına varlığı genel popülasyon ve tüm alt gruplarda anlamlı olarak hastaneye yatışlarda artışa neden olduğu görülmüştür ($P:0.001$) (Tablo-20).

Tablo -20 Serebrovasküler olaylara bağlı yatış verileri

	SVO yatış Toplam		SVO yatış Kadın		SVO yatış Erkek		SVO yatış >65		SVO yatış <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,000	0,001	1,000	0,010	0,999	0,001	1,000	0,047	0,999	0,001
PM10-lag 1	1,000	0,190	1,000	0,059	1,000	0,881	1,000	0,909	1,000	0,088
PM10-lag2	1,000	0,154	1,000	0,163	1,000	0,566	1,000	0,927	1,000	0,041
PM10-lag3	1,000	0,180	1,000	0,477	1,000	0,005	1,000	0,012	1,000	0,560
Max.sıc.	0,999	0,108	1,002	0,001	0,996	0,001	1,000	0,651	0,999	0,074
Fırtına varlığı	1,219	0,001	1,158	0,001	1,296	0,001	1,278	0,001	1,162	0,001

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

SVO'ya bağı mortalitenin maksimum sıcaklık artışıyla arttığı ($P=0,032$), fırtına varlığıyla azaldığı ($P=0,019/OR=0,824$) izlenmiştir (Tablo-21). Alt gruplar incelendiğinde fırtına varlığı kadınlarda mortaliteyi azaltırken, maksimum sıcaklık 65 yaş üstünde mortaliteyi artırmakta idi ($P=0,012$) (Tablo-21).

Tablo -21 Serebrovasküler olaylara bağı ölüm verileri

	SVO ex Toplam		SVO ex Kadın		SVO ex Erkek		SVO ex >65		SVO ex <65	
	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
PM10-lag0	1,000	0,880	1,000	0,966	1,000	0,901	0,999	0,328	1,003	0,061
PM10-lag 1	1,001	0,318	1,000	0,944	1,002	0,118	1,002	0,065	0,996	0,154
PM10-lag2	0,999	0,598	0,999	0,697	1,000	0,770	1,000	0,941	0,998	0,396
PM10-lag3	1,000	0,882	1,001	0,504	0,999	0,607	1,000	0,799	1,002	0,373
Max.sıc.	1,007	0,032	1,006	0,199	1,009	0,078	1,009	0,012	0,998	0,809
Fırtına varlığı	0,824	0,019	0,754	0,020	0,901	0,359	0,846	0,065	0,707	0,105

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

4.9.Gebelikle ilişkili problemler: Bu grupta abortus ve gebelik hipertansiyonu bulunmaktadır. Her iki duruma ait az sayıda mortalite verisi olduğu için çalışmaya hastalıkların görülme sıklığı üzerinden devam edilmiştir. Toplam 6053 abortus vakası hastanelere başvurmuş ve bunların anne yaşı ortalaması 28.31 olarak hesaplanmıştır. Gebelik hipertansiyonu grubuna pre-eklamps ve eklamps dahil edilmiştir ve toplam 357 hastanın 181'i ayaktan (%50,7), 176'sı ise yatarak tedavi altına (% 49,3) alınmıştır. Ayaktan tedavi alan hastaların yaş ortalaması 36.17 iken yatarak tedavi alan hastaların yaş ortalaması 32.76 olarak hesaplanmıştır.

PM10-lag0'da, PM10-lag2'de, PM10-lag3'te, maksimum sıcaklık artışında ve fırtına varlığında abortus sayılarının azaldığı tespit edilmiştir ($P=0.001$). Fırtına varlığı Gebelik hipertansiyonuna bağlı ayaktan başvuru ve hastaneye yatışları anlamlı olarak artırdığı görülmüştür ($P=0,001/P=0,00$). Yine PM10-lag3'te Gebelik hipertansiyonuna bağlı ayaktan başvuru artmakta idi ($P=0,025$) (Tablo-22).

Tablo-22 Gebelikle ilişkili hastalıklara ait ilgili verileri

	Abortus		GHT ayaktan		GHT yatan	
	OR	P	OR	OR	P	OR
PM10-lag0	0,999	0,001	1,000	0,985	1,000	0,886
PM10-lag 1	1,001	0,140	0,998	0,406	0,999	0,611
PM10-lag2	0,998	0,001	1,001	0,614	1,002	0,264
PM10-lag3	0,998	0,001	1,003	0,025	0,998	0,317
Max.sıc.	0,991	0,001	1,006	0,517	0,991	0,297
Fırtına varlığı	0,980	0,001	1,543	0,001	1,534	0,003

Max sıc: Maksimum sıcaklık, PM: Partiküler madde

TARTIŞMA

-KOAİ ile ilişkili tartışma: Son dönemlerde birçok çalışma toz bulutlarının solunumsal hastalıklarla ilişkisine odaklanmış durumdadır. Bu çalışmalardan bazıları toz bulutlarının KOAH üzerindeki uzun dönem etkilerini (50), bazıları da toz maruziyeti ile KOAH arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (51). Çalışmalara dahil edilen popülasyonun genişliği gerçeğe daha yakın verilere ulaşmamıza yardımcı olur. Cheng ve ark. 63 hastanede toplam 14136 başvurusu için soğuk günlerde partikül değerlerinin arttığı ve bunun da başvuruları artırdığını belirtmişlerdir (52). Güney avrupada 8 şehirde Stafoggia tarafından yapılan bir çalışmada partikül artışının genel olarak tüm solunumsal hastalıklarda başvuru artışı yarattığı bulunmuştur (53). Toplam 5 hastaneden 140490 başvurunun mevcut olduğu çalışmamızda oldukça geniş bir hasta popülasyonu mevcuttur. Çalışmamızda PM10 düzeyinin arttığı günlerde erkek hastaların, 65 yaş altı ve 65 yaş üstü grubu hastaların hastaneye başvurularının arttığı ve bu durumun genel popülasyonda da başvuru sayılarında artışla kendini gösterdiği görülmüştür. Çalışmamızda kadın hasta başvurularının PM10 düzeylerindeki artışlarda etkilenmediği görülmüştür.

Hava kalitesindeki azalmanın hava yollarıyla ilgili hastalıklarda morbidite ve mortalite artışı oluşturduğu birçok çalışmanın hipotezi olmuştur. Doğal hava kirliliği nedeni olarak çöl tozu fırtınaları da bu çalışmaların baş aktörlerinden olmaya devam etmektedir. Middleton ve ekibinin güney kıbrısta yaptığı Çalışmada toplam 63 toz fırtınası günü tespit edilmiş olup, total respiratuvar başvurularda %14 artış saptanmıştır, ilgili çalışmada günlük başvuru sayıları az olduğu için cinsiyet ve yaş ayrımı yapamamıştır (54). Fırtına varlığı 65 yaş üstü hastalarda her türlü respiratuvar nedeni başvuru artırmaktadır (55). Çalışmamızda minimum PM10 düzeyin 11 *mcg/mm3*, maksimum PM10 düzeyi ise 631 *mcg/mm3* olup ortalama PM10 düzeyi 88.62 *mcg/mm3* olarak hesaplanmıştır. Günlük maksimum sıcaklık minimum -0,9 °C iken, maksimum ise 42,6 °C ve ortalama ise 21.99 °C olarak hesaplanmıştır (Tablo-1). Fırtınalı günlerde PM10 düzeyi ortalama 111,04 *mcg/mm3* olup fırtınasız günlerde bu düzey 87 *mcg/mm3* olarak tespit

edilmiştir (Tablo -2). Çalışmamız toplam 89 çöl tozu fırtınasını kapsamakta olup, belirlenen fırtınalı günlerde KOAH'a bağlı hasta başvuruları artmakla birlikte, alt gruplarımızda ise erkek hastaların, 65 yaş altı ve 65 yaş üstü hastaların hastane başvurularında artış gözlemlenmiştir.

Middleton'ın çalışmasında partikül madde artışının ve çöl fırtınası varlığının yatışları artırdığından bahsetmektedir (54). Lanzhou'da yapılan bir başka çalışmada da PM10 artışı KOAH'a bağlı yatışlarda etkili bulunmuştur (56). Yang'ın çalışmasında NO, PM10 ve CO KOAH'a bağlı yatışları artırırken, SO₂ ve O₃ etkili bulunmamıştır (57). Çalışmamızda hastaneye yatışları incelendiğinde ise PM10 düzeyindeki artışın PM10-lag0'da arttığı ancak fırtına varlığının etkili olmadığı, ek olarak maksimum sıcaklık artışının hastaneye yatışları azalttığı tespit edilmiştir.

PM10 respiratuar, kardiyak ve serebrovasküler mortalitede artışa neden olmaktadır (58). Bir başka çalışmada ise bizim çalışmamızın aksine sahra fırtınaları sırasında PM10 düzeyindeki artışın soğuk dönemlerde respiratuvar, sıcak dönemlerde ise kardiyak ölümleri artırdığını savunmaktadır (59). Çalışmamızda KOAH'a bağlı mortalitede ise fırtına varlığı etkili bulunmazken, PM10 düzeylerinde artış PM10-lag3'te genel popülasyonda mortaliteyi artırırken, kadınlarda PM10-lag0 ve PM10-lag1'de, 65 yaş üstü hastalarda ve erkek hastalarda PM10-lag3'te mortalite artışına neden olmaktadır.

- **ASTIM ile ilgili tartışma:** Araştırmaların ilgi odağındaki bir diğer hastalık da Astımdır. Partikül madde artışı ki; bu çöl tozlarından veya diğer çevresel etmenlerden kaynaklanabilir; solunumsal hastalıkları etkilediği varsayımı üzerinden birçok çalışma ortaya çıkmıştır. Hava kirletici partiküllerin Astım sıklığıyla ilişkili bulunmakla birlikte Astım prevalansı açık değildir. Benaissa'nın çalışmasında partikül madde artışına müteakip en sık solunumsal başvuru Astımla ilişkili olup (%41) kadınların ve gençlerin (0-15 yaş) çoğunluğu oluşturduğu görülmüştür (60). Asya toz fırtınalarının bağlı solunabilir NO artışı pulmoner fonksiyonlarda azalmayla ilişkilidir (61). Bu iki durum çalışmamızdaki sonuçlarda benzerlik göstermektedir. 213559 Astıma bağlı ayaktan başvuruyu kapsayan çalışmamızda; ayaktan başvuruların PM10-lag0 ve PM10-lag2'de genel popülasyon ve tüm alt gruplarda arttığı izlenmiştir. Maksimum sıcaklıktaki artışlar da başvuruları azaltmaktadır. Çalışmamızda genel olarak sıcaklık artışının solunumsal hastalıklara ait başvuruları azalttığı görülmektedir.

Partikül madde artışı nedeniyle genel anlamda respiratuvar hastalıklara bağlı yatışlar arttığını bildiren çalışmalarda olduğu gibi (53), çalışmamızda da astıma bağlı hastaneye yatışların PM10 düzeylerindeki artışla arttığı görülmektedir. Ancak hem başvuru hem de yatışlar üzerinde maksimum sıcaklık artışının olumsuz yönde yani sayıyı azaltıcı yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir. Soğuk havaya bağlı solunumsal hastalıkların alevlenmesi, genellikle solunum yollarının iltihabi faktörlerce infiltre olması, mukus salgısında artış, bakteriyel ve viral enfeksiyonlarla birliktelik gösterir (62, 63, 64). Erişkin Astım hastalarının hastaneye yatışlarının soğuk dönemlerde artışı rapor edilmiştir (65).

Çalışmamızda Astıma bağlı mortalitenin toz fırtınasının olduğu günlerde arttığı belirlenmiştir. PM10'daki kısa süreli artışlarda dahi respiratuar mortalitede artışa neden olduğunu gösteren çalışmalar olsa dahi (58), biz yetersiz sayı nedeniyle bunun aksini bulduğumuzu iddia edememekteyiz.

-Pnömoni ile ilgili tartışma: Alt solunum yollarının önemli bir enfeksiyon hastalığı olarak pnömoni günlük yaşamı, insani ilişkileri ve iş hayatını olumsuz etkileyebilecek düzeyde yaşam kalitesini düşürebilmektedir. Hava kirliliği ve toz fırtınalarının ne düzeyde etkili olduğunu öğrenebilmek iç ve dış hava kalitesini bozan etkenlerle ilgili önlemlerin tartışılmasına ön ayak olabileceği düşünülmektedir.

Kang'ın çalışmasında hem erkeklerde hem kadınlarda toz günleri ve tozdan sonraki takip eden 3 günde pnömoni başvuru sayısı tozsuz günlere nazaran artmaktadır (66). Çalışmamızda ise fırtına varlığının genel popülasyon üzerinde etkili olmayıp, kadınlarda ve 65 yaş üstü hastalarda başvuru sayılarını artırmakta olduğu gözlemlenmiştir. Toz olaylarını takip eden 1. Günde pnömoni başvuru sayısı artmaktadır (66). Bunun nedeni toz günleri ve takip eden günlerde artan influenza virüs ortam konsantrasyonları olabilir (67). Medina ve Ramon'un 36 ABD şehrinde yaptığı çalışmada özellikle sıcak günlerde PM10 ve O₃ artışının 65 yaş üstü hastalarda pnömoni ve KOAH'a bağlı başvuruları artırdığı gözlenmiştir (68).

Çalışmamızda ayaktan başvuran ve Pnömoni tanısı alan hastaların PM10-lag0 ve PM10-lag3'ten ektilendiği ve sayıca artırdığı görülmüştür. PM10-lag0 ve PM10-lag3'te erkeklerde ve 65 yaş üstü hastalarda pnömoni ayaktan başvurularında artış izlenmiştir. Kronik respiratuvar hastalıklarının atak hallerinin büyük oranda viral veya bakteriyel enfeksiyonlarla ilişkili

bulunduğunu hatırlayacak olursak hastalık gruplarının iç içe girmesinin de bu durumu etkilediğini düşünölmektedir.

Sıcak günlerde partiköl madde artışı ile respiratuvar hastalıklara bağı başvuruöların anlamlı ilişki göstermediğini de hatırlatmak isteriz (52). Çalışmamızda maksimum sıcaklık artışının genel popölasyon ve tüm alt gruplarda Pnömoniye bağı ayaktan başvuruları azalttığı izlenmiştir.

Kısa süreli partiköl madde maruziyeti KOAH, Astım ve pnömoni gibi respiratuvar nedenli yatışları artırmaktadır (70). Yine toz fırtınaları sırasında pnömoniye bağı yatışlarda artış yaşanmaktadır (71,72). Çalışmamızda Pnömoniye bağı yatışların PM10-lag0 ve PM10-lag3'te arttığı görölmüştür. Maksimum sıcaklık artışı ise azaltmaktadır. Fırtına günlerinin Pnömoniye bağı yatışların arttığı tespit edilmiştir.

PM10, NO₂ ve SO₂ düzeyi ile kalp hastalıkları gibi influenza ve pnömoniye bağı mortalite ile ilişkilidir (73). Çalışmamızda ise mortalitenin belirlenen parametrelerden etkilenmediğı tespit edilmiştir. 435 hastanın çalışma açısından yetersiz kalmasından dolayı anlamlılık arz etmemiş olabilir. Ayrıca pnömoniye bağı mortalite başvuru ya da yatıştan günler sonra olmaktadır diye düşünölebilir, ancak çalışmamızda ilgili günlerde yatan hastaların takibi yapılarak taburculuk veya ölüm kayıtları tutulmuştur.

- **PTE ile ilgili tartışma:** Pulmoner tromboembolizm özellikle derin bacak venlerinden köken alan trombüslerin sağ kalp boşlukları aracılığıyla pulmoner artere ilerlemesi sonucu oluşan klinik bir durumdur. Partiköl madde artışıyla ilişkisi birçok araştırmaya konu olmaya devam etmektedir. Patofizyolojide ise dolaşıma katılabilen partiköler maddelerin tetiklediğı imflamatuvar proçesler suçlanmaktadır. İtalyada yapılan bir çalışmadan kısa dönem partiköl madde maruziyetinin izole PTE görölme riskini artırdığı görölmüştür (74).

Çalışmamıza 2987 PTE vakası dahil edilmiştir. PM10-lag0'da anlamlı etki gözlenmezken, PM10-lag1'de PTE sayısında azalma olması pek mantıklı görölmemektedir. PM10 düzeyinin arttığı durumlardan olan toz fırtınalı günlerde ise genel popölasyonda anlamlı etki gözlemlenmemiştir. Ancak çalışmamızda toz fırtınasının olduğı günlerde erkeklerde PTE'ye bağı hastaneye yatışların arttığı izlenmiştir.

Partikül madde artışının kardiyovasküler nedenli ölüm, aritmiler ve PTE üzerinde olumsuz etkileri olduğu görülmüştür (75). Partiküler madde artışıyla STEMI ve inme arasında ilişki delili olmasa da PTE için tam tersi ilişki bulunmaktadır (75). Milojevic'in çalışmasında toplamda 88988 hasta bulunması çalışmamızın sayıca yetersiz kaldığını düşünmemize neden oldu. Toplamda 189 ölüm vakasının olması çalışmamızda genel popülasyonda anlamlı sonuç çıkmamasının nedeni olabilir. Ancak alt gruplarımızı incelediğimizde kadınlarda ve 65 yaş üstünde mortalitenin PM10 düzeyi artışıyla ilişkili olduğu görülmüştür.

Genel popülasyonumuzda farklı olarak; alt grupları incelediğimizde kadınlarda PM10-lag1'de, 65 yaş üstü hastalarda ise PM10-lag0'da mortalitede artış izlenmiştir. Bir çok çalışmadan biliyoruz ki partikül madde artışı ve toz fırtınaları solunumsal nedenli mortaliteyi artırmaktadır. Biz önceki çalışmalarda PTE'ye bağlı mortalitenin diğer solunumsal nedenlerde ayırlamadığını düşünmekteyiz.

-Göğüs ağrısı ve akut koroner sendromla ilgili tartışma: Akut koroner sendrom; koroner damarların tam veya tama yakın tıkanması nedeniyle ortaya çıkan klinik bir durumdur. STEMI'dan USAP'e kadar değişen klinik ve labaratuvar değerlere sahiptir. 109717 ayaktan göğüs ağrısı nedeniyle başvuru, 27218 akut koroner sendrom tanısı ile hastaneye yatış ve 2485 ölüm içeren çalışmamız toplam 139420 hasta içermektedir.

Pıhtılaşma/tromboz, aritmiye eğilim, akut arteriyel vazokonstriksiyon, sistemik inflamatuvar yanıt ve kronik atesklerez gelişim mekanizmaları makul olarak tarif edilmiştir (76). Hava kirliliğinin henüz tam bilinmeyen biyolojik yollarla kardiyovasküler mekanizmayı etkilediğine inanılır (77). İnsan üzerinde yapılan deneysel bir çalışma ozon ve ince partiküler maddelerin akut arteriyel vazokonstriksiyona neden olup akut koroner sendromlara öncülük ettiğini belirtmiştir (78). 65 yaş üstü kişilerde PM10 düzeyinin 10 mcg/mm^3 artışı hastane başvurularını artırmaktadır (79). Yine maruziyet sonrası 3. Günde de başvurular artmaktadır (80). Çalışmamızın aksine 12 Avrupa şehrinde yapılan çalışmada sıcaklık ile kardiyovasküler nedenli başvurular arasında negatif ve anlamlı olmayan ilişki saptanmıştır (81).

Çalışmamızda partikül maddenin etkisinin PM10-lag2 ve PM10-lag3'te anlamlı olduğu, maksimum sıcaklık ve fırtına varlığının da başvuruları artırdığı görülmüştür.

Partiküler maddenin 10 mcg/mm^3 artışında kardiyovasküler hastalık riskinin arttığı gösterilmiştir (80). Düşük sıcaklıklarda kardiyovasküler nedenli yatışlar artmaktadır (82). Partiküler madde marizyetinden sonraki 3. Günde hastane yatışları anlamlı şekilde artmaktadır. 36 Asya toz fırtınaları sırasında PM10'da 100 mcg/mm^3 artışın kardiyovasküler hastalıklarda artışa yol açtığı gösterilmiştir (71).

Çalışmamızda göğüs ağrısı ile gelip AKS tanısıyla hastaneye yatırılan hastaları incelediğimizde ayaktan başvurulardaki artışa neden olan maksimum sıcaklıktaki artış ve fırtına varlığına ek olarak PM10-lag1 ve PM10-lag3'te de anlamlı artış saptanmıştır.

AKS nedenli mortalite üzerinde oldukça çok çalışma bulunan konulardan biridir. Acil servislere arrest olarak getirilen hastalarda en çok akla gelen tanı kardiyovasküler nedenlerdir. Ma ve Xie'nin çalışmalarına göre fırtına günlerinde ölçülen toz kütlesi fırtınasız günlere göre 3-5 veya 5-10 kat artmaktadır (84,85,86) Kwon ve Chen'in çalışmalarında asya toz fırtınalarının kardiyovasküler ve respiratuvar nedenli ölümleri artırdığı ancak bu zayıf ve anlamlı olmayan bir ilişki mevcuttur (84, 87, 88). Çalışmamızda ise bu durumun aksine fırtına varlığının mortaliteyi azalttığını görülmüştür. 2485 exitus sayısının az olması böyle ters bir sonuç doğurmuş olabilir.

-Kalp yetmezliği ile ilgili tartışma: Kalp yetmezliği kalbin pompa fonksiyonundaki aksamalar olarak tanımlanabilir. Hava kirliliğinin önemli bileşenlerinden olan yanma kaynaklı ince partiküler maddeler kardiyotoksik etkiler sergiler (89, 90, 91, 92). Toksik etkilerine en çok odaklanılan partiküler maddeler PM10 olarak adlandırılan 10 mcg 'dan küçük partiküllerdir (89). Partiküler maddeler vazokonstriksiyon, tromboz, ateroskleroz ve hipertansiyon gibi mekanizmalarla indirek olarak remodellingi etkilemektedir (93). Kısa dönem partiküler madde maruziyeti kardiyovasküler olaylarla ilişkili bulunmuştur (94,95). Toplam 32222 kalp yetmezliği vakasını değerlendirdiğimiz çalışmamızda PM10-lag0 ve PM10-lag2'de hastaneye başvuruların azaldığını görülmüştür. Belirlediğimiz diğer parametrelerin ise ayaktan başvuruları etkilemediği belirlenmiştir.

Hava kirliliği kardiyovasküler mortalite ve morbiditede artışla ilişkilidir (96). Hava kirliliğinde farklı boyutlarda partiküler maddeler ve kirletici gazlar (NO_2 , O_3 , SO_2 ve CO gibi) tespit edilmiştir (97). NO_2 kısa süreli maruziyeti hastaneye yatış için bağımsız bir risk faktörüdür (97). Fakat çalışmamızda tam aksine PM10 artışının morbidite üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Öte yandan fırtına günlerinde NO_2 , O_3 , CO ve SO_2 'nin, fırtınasız günlere göre benzer

düzeyde ölçülmesi (98) fırtına günlerinde artan bu yatışların NO_2 'den ziyade PM_{10} 'a bağlı olduğuna kanat getirmemize neden olmuştur. Çalışmamızda fırtına varlığında kalp yetmezliğine bağlı hastaneye yatışlarda artış tespit edilmiştir.

Kardiyovasküler hastalıkların hastaneye kabulüyle sıcaklık artışı arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (99). Çalışmamızda ise maksimum sıcaklıktaki artışın subgruplar dahil olmak üzere yatış sayılarını azalttığını görülmüştür.

PM_{10} düzeyinde artış 75 yaş üstü hastalar üzerinde mortaliteyi artırdığı, 75 yaş altı hastalarda ise anlamlı etkiye sahip olmadığı görülmüştür (100). Çalışmamızda mortalite sonuçları incelendiğinde belirlenen parametrelerin etkili olmadığı görülmüştür. Ancak alt gruplarımıza baktığımızda erkeklerdeki mortalitenin $\text{PM}_{10}\text{-lag}_0$ ve $\text{PM}_{10}\text{-lag}_3$ 'te arttığı izlenmiştir.

-Serebrovasküler olaylarla ilgili tartışma: Serebrovasküler olaylar beyin parankiminin beslenmesindeki aksamaların tümüne verilen addır. En sık iskemik olaylar karşımıza çıkar. Çalışmamızda hemorajik iskemik olay sayısı az olduğundan iki konu aynı başlık altında değerlendirildi. 64113 vaka hastaneye yatmış olup, 1316 ölüm görülmüştür.

PM_{10} düzeylerinde her 10 mcg/mm^3 artışın SVO'ya bağlı hastane kabullerinde günlük %1 (%0,1-%1,4) artışa neden olmaktadır (100). Sıcak mevsimlerde partiküler madde ölçümlerinin düşük olduğu günlerde SVO olaylarında anlamlı artış izlenmemiştir (100). Yine cinsiyet ve yaşa bağlı subgrup analizlerinde anlamlı lag efekt izlenmemiştir (100). Çalışmamızın aksine Japonyada yapılan çalışmada toz fırtınasıyla inme ve subtipleri arasında ilişki saptanmamıştır (101). Meteorolojik değişkenlerin (sıcaklık, nem, basınç) hemorajik inme üzerinde etkiliyken, iskemik inme üzerinde etkili olmadığı gösterilmiştir (102). Tayvanda yapılan başka bir çalışmada fırtına gününde inme kabullerinde çok küçük bir artış olurken, takip eden 3 günde güçlü ilişki saptanmamış olup, hemorajik inme riski iskemik inmeden daha fazladır (103). Çalışmamızda $\text{PM}_{10}\text{-lag}_0$ 'da SVO'ya bağlı yatışların arttığı görülmüşken, lag etkinin olmadığını görülmüştür. Maksimum sıcaklık artışı etkili bulunmazken, fırtına varlığının SVO sıklığını artırdığı tespit edilmiştir. Yine fırtına varlığının tüm subgruplarda SVO sıklığında artışa neden olurken, maksimum sıcaklık artışının kadınlarda SVO sıklığını artırırken, erkeklerde azalttığı görülmüştür.

7594 vakanın incelendiği çalışmada PM10 düzeyinde 10 mcg/mm^3 artış serebrovasküler nedenli mortaliteyi artırmakta olduğu görülmüştür (104). Çalışmamızda SVO'ya bağlı mortalitenin subgruplar dâhil olmak üzere PM10 artışından etkilenmediği görülmüştür.

-Gebelikle ilişkili durumlar: Gebelikle ilişkili durumlar başlığımızda gebelik hipertansiyonu (preeklampsi/eklampsi) ve abortuslar yer almaktadır. Abortus fetüsün gelişimini tamamlamadan uterusun dışına atılması durumudur.

Birçok çalışmada farklı sonuçlar elde edilmiş olsa da, spontan düşüklerle partiküler madde artışıyla güçlü bir ilişki vardır (105). Epidemiyolojik kanıtlar gebelikte PM10 ve PM2,5 maruziyetinin fetal ölüm, düşük doğum ağırlığı, intrauterin gelişim geriliği ve preterm doğumu içeren etkilere neden olduğunu göstermiştir (106, 83, 69) . Çalışmamızda fırtına varlığında, PM10-lag0, PM10-lag2 ve PM10-lag3, maksimum sıcaklığın artışında abortus sayısında azalma görülmektedir. Çalışmamız az sayıda vakanın (6053 vaka) olmasının böyle bir sonuç doğurduğunu düşünülmektedir. Yine çalışmamızda fırtına varlığının gebelik hipertansiyonuna bağlı başvuru ve yatışları artırdığı görülmektedir

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Hava kirliliğinin kaynağı ne olursa olsun birçok hastalık grubunda morbidite ve mortalitede artışa neden olmaktadır.
2. Özellikle bir çok durum için riskli grup kabul edilen kardiyak, pulmoner ve metabolik kökenli kronik hastalığı bulunan insanların kötü hava koşullarının etkileri konusunda bilgilendirilmesi ve bu konuda farkındalığın arttırılması, oluşacak kötü sonuçların önlenmesindeki ilk basamağı oluşturmaktadır.
3. Sağlık hizmeti veren kurum ve kişilerin kötü hava koşullarında ilgili hastalık gruplarına mensup hastaların başvuru ve yatış sayılarındaki artışı gözönünde bulundurup gerekli önlemlerin alınması konusunda uyanık olmaları hususunda duyarlılıkları artırılmalıdır.
4. Kronik hastalığı bulunup risk grubundaki insanlar eğer aktif iş hayatının içerisinde iseler, çalışma koşullarının iyileştirilmesi, gerekirse değiştirilmesi veya ilgili günlerde sağlık durumlarını kötüleştirecek ortamlardan uzak durabilmeleri konusunda sağlık kurumlarından destek alabilmelidirler.
5. Hava kirliliğinin arttığı veya toz fırtınalı günlerde kronik hastalığı bulunan hastaların şikâyetleri daha dikkatli incelenmeli gerekirse takip süreleri uzatılmalıdır.
6. İnsan kaynaklı kirlilik kaynaklarının denetimi ve kirlenmeye katkılarını azaltıcı önlemler artırılmalıdır.
7. Ülkemiz çöl bölgelerine yakınlığı ve endüstri faaliyetlerinin çokluğu nedeniyle kirliliğin sağlık üzerindeki etkilerini araştıran faaliyetleri artırılması destek ve önayak olunmalıdır.

Sonuç olarak yapmış olduğumuz çalışmada hava kirliliği, çöl fırtınaları ve iklimsel değişikliklerin kronik hastalıklar ve kronik hastalıkların akut alevlenmesinde ciddi olumsuz etkileri mevcuttur. Her birey ve kurum yapmış olduğu faaliyetler neticesinde oluşturduğu iş gücü, hizmet ve ürünler kadar olumsuz netice ve atıkları da gözönünde bulundurmalıdır. İyi bir gelecek için çalışan insanoğlu geleceğini kirletmekten vazgeçmelidir.

KAYNAKLAR

1. Tecer L.H, Hava Kirliliği ve Sağlığımız, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, S. 135, Mayıs 2011, ss. 15-29.
2. Arslan Saral, Hava Kirliliği Nedir, Ülkemizdeki Durumdan Kesitler, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, S. 135, 2011, ss. 34-41.
3. Mitscherlich G., Die Welt in der wir leben. Entstehung – Entwicklung, heutige Stand (Yaşadığımız Dünyanın Oluşumu-Gelişimi ve Bugünkü Durumu). Rombach Okologie, Rombach Verlag, Freiburg, 1995.
4. Denhez F, Kuresel Isınma Atlası, NTV yayınları, İstanbul, 2007.
5. İncecik, S., Hava Kirliliği, Teknik Üniversite Matbaası, s. 26-41, İstanbul, 1994
6. https://tr.wikipedia.org/wiki/Çöl#D.C3.BCnyada_.C3.87.C3.B6ller (27.03.2016)
7. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Antarktika> (27.03.2016)
8. https://tr.wikipedia.org/wiki/Sahra_Çölü (27.03.2016)
9. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Grönland> (27.03.2016)
10. https://tr.wikipedia.org/wiki/Libya_Çölü (27.03.2016)
11. https://tr.wikipedia.org/wiki/Gobi_Çölü (27.03.2016)

12. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kalahari_Çölü (27.03.2016)

13. https://tr.wikipedia.org/wiki/Rubülhali_Çölü (27.03.2016)

14. https://tr.wikipedia.org/wiki/Patagonya_Çölü (27.03.2016)

15. https://tr.wikipedia.org/wiki/Taklamakan_Çölü (27.03.2016)

16. https://tr.wikipedia.org/wiki/Suriye_Çölü (27.03.2016)

17. https://tr.wikipedia.org/wiki/Büyük_Victoria_Çölü (27.03.2016)

18. https://tr.wikipedia.org/wiki/Sonora_Çölü (27.03.2016)

19. https://tr.wikipedia.org/wiki/Arabistan_Çölü (27.03.2016)

20. https://tr.wikipedia.org/wiki/Karakum_Çölü (27.03.2016)

21. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kızılıkum_Çölü (27.03.2016)

22. https://tr.wikipedia.org/wiki/Atacama_Çölü (27.03.2016)

23. https://tr.wikipedia.org/wiki/Nefud_Çölü (27.03.2016)

24. https://tr.wikipedia.org/wiki/Namib_Çölü (27.03.2016)

25. https://tr.wikipedia.org/wiki/Mojave_Çölü (27.03.2016)

26. https://tr.wikipedia.org/wiki/Necef_Çölü (27.03.2016)
27. https://tr.wikipedia.org/wiki/Painted_Çölü (27.03.2016)
28. Wark K, Warner CF. Air pollution its origin and control. Harper and Row Publishers, 1981 New York.
29. Ridgwell AJ. Dust in the earth system. The biochemical kling of land, Phil Trans R Soc, 2002; 114:3.
30. Özdemir M.T, Ertaş S. Çöl tozu taşınımlarının partiküler madde konsantrasyonu üzerine etkisi: Ankara İli örneği Turk Hij Den Biyol Derg: 2011; 68 (1): 23 – 34
31. Saydam AC. Sahra çöl tozları ve ulusal hava kalitesi. Konya Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Konya Büyükşehir Belediyesi, 30-31 Mayıs 2008, s:39-144.
32. Anıl İ, Karaca F, Alagha O. İstanbul'a uzun mesafeli atmosferik taşınım etkilerinin araştırılması: solunabilen partikül madde epizotları. Ekoloji, 2009; 19(73): 86-97.
33. Bulut H, Yeşilnacar Mİ, Rastgeldi M, Aslan M, Uçar D. Toz bulutlarının iç ve dış ortam hava kalitesine etkileri: Şanlıurfa örneği. Konya Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 2008, s:369-77
34. Yatkın S, Bayram A. The air borne particulate matter pollution in İzmir. DEÜ Mühendislik Fakültesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 2007; 9(2): 1527
35. Tasić M, Rajšić S, Novaković V, Mijić Z. Atmospheric aerosols and their influence on air quality in urban areas. Physics, Chemistry and Technology, 2002; 4(1): 83-91

36. Aydınlar B, Güven H, Kırksekiz S. Hava kirliliği ve modellemesi. Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği Dergisi, 2009.

37. Chan CC, Chuang KJ, Chen WJ, Chang WT, Lee CT, Peng CM. Increasing cardiopulmonary emergency visits by long-range transported Asian dust storms in Taiwan Environ Res. 2008 Mar;106(3):393-400. Epub 2007 Oct 23.

38. Yang CY, Cheng MH, Chen CC. Effects of Asian Dust Storm Events on Hospital Admissions for Congestive Heart Failure in Taipei, Taiwan J Toxicol Environ Health A. 2009;72(5):324-8. doi:10.1080/15287390802529880.

39. Kanatani KT, Ito I, Al-Delaimy WK, Adachi Y, Mathews WC, Ramsdell JW; Toyama Asian Desert Dust and Asthma Study Team. Desert dust exposure is associated with increased risk of asthma hospitalization in children. Am J Respir Crit Care Med. 2010 Dec 15;182(12):1475-81.

40. Karanasiou A, Moreno N, Moreno T, Viana M, de Leeuw F, Querol X. Health effects from Sahara dust episodes in Europe: Literature review and research gaps Environ Int. 2012 Oct 15;47:107-14

41. Green G.B, Hill P.M. (Karcioğlu Ö.çev). Göğüs Ağrısı: Kardiyak mı, Değil mi? CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev.ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 361), 2012

42. Peacock W.F, (Yürümez Y.çev) Konjestif Kalp Yetmezliği ve Akut Pulmoner Ödem. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev.ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 405-407), 2012

43. Kline J.A, (Armağan E, Akay A.C,çev). Tromboemboli. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev. ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 430-432), 2012

44. Emerman C.L, Anderson E, Cline D.M, (Özüçelik D.N,çev). Toplumda Gelişen Pnömoniler, Aspirasyon Pnömonisi ve Enfeksiyöz Olmayan Pulmoner İnfiltrasyonlar. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev.ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 479-481), 2012

45. Cydulka R.K, (Avcı A,Kahraman N,çev). Erişkinlerde Akut Astım. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev. ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 504-506), 2012

46. Bates C.G, Cydulka R.K, (Bozkurt Ş,çev). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev.ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 511-512), 2012

47. Krause R.S, Janicke D.M, Cydulka R.K, (Sarıtaş A, Çandar M.M, çev). Ektopik Gebelik ve Gebeliğin İlk 20 Haftasındaki Aciller. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev. ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 682), 2012

48. Echevarria M.A, Kuhn G.J, (Aköz A,çev). Gebeliğin 20. Haftasından Sonra ve Postpartum Dönemde Çıkan Acil Durumlar. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A, THOMAS S.H, (Çete Y,çev. ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 696-697), 2012

49. Go S, Worman D.J, (Özdemir Ö,çev) İnme, Geçici İskemik Atak ve Servikal Arter Diseksiyonu. CLINE D.M, MA O.J, CYDULKA R.K, MECKLER G.D, HANDEL D.A,

THOMAS S.H, (Çete Y,çev. ed) Tintinalli Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu (s 1122-1129), 2012

50. Guoping H, Nanshan Z, Pixin R. Air pollution and COPD in China J Thorac Dis 2015;7(1):59-66

51. Lam KB, Yin P, Jiang CQ, Zang WS, Adap P, Miller MR, et al. Past dust and GAS/FUME exposure and COPD in Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort Study. Respir Med 2012;106:1421-8.

52. Meng-Hsuan C, Hui-Fen C, Chun-Yuh Y. Coarse Particulate Air Pollution Associated with Increased Risk of Hospital Admissions for Respiratory Diseases in a Tropical City, Kaohsiung, Taiwan. Int. J. Environ. Res. Public Health 2015, 12, 13053-13068; doi:10.3390/ijerph121013053

53. Stafoggia M, Samoli E, Alessandrini E, Cadum E, Ostro B, Berti G, et al. Short-term associations between fine and coarse particulate matter and hospitalizations in southern Europe: Results from the MED-PARTICLES project. Environ. Health Perspect. 2013,121, 1026–1033.

54. Middleton N, Yiallourous P, Kleanthous S, Kolokotroni O, Schwartz J, Dockery D.W, et al. 10-year time-series analysis of respiratory and Cardiovascular morbidity in Nicosia, Cyprus: the effect of short-term changes in air pollution and dust storms Environmental Health 2008, 7: 39 doi:10.1186/1476-069X-7-39

55. Merrifield A, Schindeler S, Jalaludin B, Smith W. Health effects of the September 2009 dust storm in Sydney, Australia: did emergency department visits and hospital admissions increase? Environ Health. 2013 ;16;12:32.

56. Jin Y, He G, Liu F, Hong Y. Quantified study on human health impact caused by coal-burning air pollution in China. Wei Sheng Yan Jiu 2002;31:342-8.

57. Yang Q, Chen Y, Krewski D, Burnett RT, Shi Y, McGrail KM Effect of short-term exposure to low levels of gaseous pollutants on chronic obstructive pulmonary disease hospitalizations. *Environ Res.* 2005; 99(1):99-105.

58. Alessandrini ER, Stafoggia M, Faustini A, Gobbi GP, Forastiere F. Saharan Dust and Associations between Particulate Matter and Daily Mortality in Rome, Italy *Environ Health Perspect* 119:1409–1414 (2011).

59. Díaz J, Tobías A, Linares C. Saharan dust and association between particulate matter and case-specific mortality: a case-crossover analysis in Madrid (Spain) *Environ Health.* 2012 Mar 8;11:11.

60. Benaissa F, Alkama R, Annesi-Maesano I. Assessment of Air Pollution Impacts on Population Health in Bejaia City, Northern Algeria *Iran J Public Health.* 2014; 43(9): 1221-8.

61. Watanabe M, Kurai J, Sano H, Shimizu E. Effect of exposure to an Asian dust storm on fractional exhaled nitric oxide in adult asthma patients in Western Japan *J Med Invest.* 2015;62(3-4):233-7.

62. Li M, Li Q, Yang G, Kolosov VP, Perelman JM, Zhou XD. Cold temperature induces mucin hypersecretion from normal human bronchial epithelial cells in vitro through a transient receptor potential melastatin 8 (TRPM8)-mediated mechanism. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2011;128: 626–634. e625

63. Donaldson G, Seemungal T, Jeffries D, Wedzicha J Effect of temperature on lung function and symptoms in chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal* 1999;13: 844–849.

64. Mäkinen TM, Juvonen R, Jokelainen J, Harju TH, Peitso A, Bloigu A, et al. Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections. *Respiratory medicine*, 2009; 103: 456–462.
65. Zhang Y, Peng L, Kan H, Xu J, Chen R, Liu Y, Wang W. Effects of meteorological factors on daily hospital admissions for asthma in adults: a time-series analysis. *PLoS One*. 2014 14; 9(7): e102475.
66. Cheng MF, Ho SC, Chiu HF, Wu TN, Chen PS, Yang CY. Consequences of exposure to Asian dust storm events on daily pneumonia hospital admissions in Taipei, Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2008;71(19):1295-9.
67. Chen PS, Tsai FT, Lin CK, Yang CY, Chan CC, Young CY, Lee CH. Ambient influenza and avian influenza virus during dust storm days and background days *Environ Health Perspect*. 2010;118(9):1211-6.
68. Medina-Ramón M, Zanobetti A, Schwartz J. The effect of ozone and PM₁₀ on hospital admissions for pneumonia and chronic obstructive pulmonary disease: a national multicity study *Am J Epidemiol*. 2006 15;163(6):579-88.
69. Rudra CB, Williams MA, Sheppard L, Koenig JQ, Schiff MA. Ambient carbon monoxide and fine particulate matter in relation to preeclampsia and preterm delivery in western Washington State *Environ Health Perspect*. 2011; 119(6):886-92
70. Simoni M, Baldacci S, Maio S, Cerrai S, Sarno G, Viegi G. Adverse effects of outdoor pollution in the elderly. *J Thorac Dis*. 2015;7(1):34-45.

71. Ebrahimi SJ, Ebrahimzadeh L, Eslami A, Bidarpoor F. Effects of dust storm events on emergency admissions for cardiovascular and respiratory diseases in Sanandaj, Iran J Environ Health Sci Eng. 2014; 6;12:110.
72. Meng Z, Lu B. Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin, China. Atmos Environ 2007, 41(33):7048–7058.
73. Lai HK, Tsang H, Wong CM. Meta-analysis of adverse health effects due to air pollution in Chinese populations BMC Public Health. 2013;18;13:360
74. Spiezia L, Campello E, Bon M, Maggiolo S, Pelizzaro E, Simioni P. Short-term exposure to high levels of air pollution as a risk factor for acute isolated pulmonary embolism. Thromb Res. 2014 ;134(2):259-63.
75. Milojevic A, Wilkinson P, Armstrong B, Bhaskaran K, Smeeth L, Hajat S. Short-term effects of air pollution on a range of cardiovascular events in England and Wales: case-crossover analysis of the MINAP database, hospital admissions and mortality. Heart. 2014;100(14):1093-8.
76. Brook R, Franklin B, Cascio W. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. Circulation 2004;109:2655–71.
77. Finnbjörnsdóttir RG, Zoëga H, Olafsson O, Thorsteinsson T, Rafnsson V. Association of air pollution and use of glyceryl trinitrate against angina pectoris: a population-based case-crossover study Environ Health. 2013; 30;12:38.

78. Brook RD, Brook JR, Urch B, Vincent R, Rajagopalan S, Silverman F Inhalation of fine particulate air pollution and ozone causes acute arterial vasoconstriction in healthy adults *Circulation*. 2002 ;2; 105(13):1534-6.

79. Gouveia N, de Freitas CU, Martins LC, Marcilio IO. Respiratory and cardiovascular hospitalizations associated with air pollution in the city of São Paulo, Brazil *Cad Saude Publica* 2006; 22: 2669-2677

80. Nascimento L.F. Air pollution and cardiovascular hospital admissions in a medium-sized city in São Paulo State, Brazil *Braz J Med Biol Res*. 2011;44(7):720-4.

81. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, et al. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(5):383-9.

82. Onozuka D, Hagihara A. All-Cause and Cause- Specific Risk of Emergency Transport Attributable to Temperature: A Nationwide Study *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(51):e2259.

83. Rossner P Jr, Tabashidze N, Dostal M, Novakova Z, Chvatalova I, Spatova M, Sram RJ Genetic, biochemical, and environmental factors associated with pregnancy outcomes in newborns from the Czech Republic *Environ Health Perspect*. 2011; 119(2):265-71.

84. Meng Z, Lu B. Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin, China *Atmospheric Environment* 2007; 41, 7048–7058

85. Ma, C.J, Kasahara, M, Hõller, R, Kamiya, T. Characteristics of single particles sampled in Japan during the Asian dust storm period. *Atmospheric Environment* 35, 2707–2714.

86. Xie S, Yu T, Zhang Y, Zeng L, Qi L, Tang X. Characteristics of PM₁₀, SO₂, NO(x) and O₃ in ambient air during the dust storm period in Beijing Sci Total Environ. 2005; 1;345(1-3):153-64.

87. Kwon H.J. Cho, S H, Chun Y, Lagarde F, Pershagen G. Effects of the Asian dust events on daily mortality in Seoul, Korea. Environmental Research 90, 1–5

88. Chen Y.S, Sheen P.C, Chen E.R, Liu Y.K, Wu T.N, Yang C.Y. 2004b. Effects of Asian dust storm events on daily mortality in Taipei, Taiwan. Environmental Research 95, 151–155.

89. Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, et al. Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association Circulation. 2004;1;109(21):2655-71.

90. Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA 3rd, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, et al. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association Circulation. 2010;1;121(21):2331-78.

91. Miller KA, Siscovick DS, Sheppard L, Shepherd K, Sullivan JH, Anderson GL, Kaufman JD Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. N Engl J Med. 2007;1; 356(5):447-58.

92. Chin MT Basic mechanisms for adverse cardiovascular events associated with air pollution. Heart. 2015; 101(4):253-6.

93. Liu Y, Goodson JM, Zhang B, Chin MT. Air pollution and adverse cardiac remodeling: clinical effects and basic mechanisms *Front Physiol.* 2015; 20;6:162.
94. Peters A, Dockery DW, Muller JE, Mittleman MA Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction *Circulation.* 2001;12; 103(23):2810-5.
95. Domínguez-Rodríguez A, Abreu-Afonso J, Rodríguez S, Juárez-Prera RA, Arroyo-Ucar E, Jiménez-Sosa A, et al. Comparative study of ambient air particles in patients hospitalized for heart failure and acute coronary syndrome *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64(8):661-6.
96. Nogueira JB .Air pollution and cardiovascular disease. *Rev Port Cardiol.* 2009;28(6):715-33.
97. Dominguez-Rodriguez A, Abreu-Afonso J, Rodríguez S, Juarez-Prera RA, Arroyo-Ucar E, Gonzalez Y, et al. Air pollution and heart failure: Relationship with the ejection fraction. *World J Cardiol.* 2013; 26;5(3):49-53.
98. Kwon HJ, Cho SH, Chun Y, Lagarde F, Pershagen G. Effects of the Asian dust events on daily mortality in Seoul, Korea. *Environ Res.* 2002;90(1):1-5.
99. Giang PN, Dung do V, Bao Giang K, Vinh HV, Rocklöv J. The effect of temperature on cardiovascular disease hospital admissions among elderly people in Thai Nguyen Province, Vietnam. *Glob Health Action.* 201; 8;7:23649.
100. Xiang H, Mertz KJ, Arena VC, Brink LL, Xu X, Bi Y, Talbott EO. Estimation of short-term effects of air pollution on stroke hospital admissions in Wuhan, China. *PLoS One.* 2013;12;8(4):e61168.

101. Kamouchi M, Ueda K, Ago T, Nitta H, Kitazono T; Fukuoka Stroke Registry Investigators. Relationship between asian dust and ischemic stroke: a time-stratified case-crossover study .Stroke. 2012;43(11):3085-7.

102. Çevik Y, Doğan NÖ, Daş M, Ahmedali A, Kul S, Bayram H. The association between weather conditions and stroke admissions in Turkey Int J Biometeorol. 2015;59(7):899-905.

103. Yang CY, Chen YS, Chiu HF, Goggins WB. Effects of Asian dust storm events on daily stroke admissions in Taipei, Taiwan Environ Res. 2005;99(1):79-84.

104. Wichmann J, Voyi K. Ambient air pollution exposure and respiratory, cardiovascular and cerebrovascular mortality in Cape Town, South Africa: 2001–2006 Int J Environ Res Public Health. 2012;5;9(11):3978-4016.

105. Enkhmaa D, Warburton N, Javzandulam B, Uyanga J, Khishigsuren Y, Lodoysamba S, Enkhtur S, Warburton D. Seasonal ambient air pollution correlates strongly with spontaneous abortion in Mongolia BMC Pregnancy Childbirth. 2014;23;14:146.

106. Bell ML, Belanger K, Ebisu K, Gent JF, Lee HJ, Koutrakis P, Leaderer BP. Prenatal exposure to fine particulate matter and birth weight: variations by particulate constituents and sources Epidemiology. 2010; 21(6):884-91.