**İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olan Etkileri**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ETKİLERİ**

**Giriş**

Dünya’nın iklimi değişmektedir. Bu değişim ne yazık ki; dünyamızı, atmosferi ve üzerinde yaşayan tüm canlıları da olumsuz etkilemektedir. Ancak dünyanın ikliminin değişimi tüm dünyada eşit şiddette olmadığı gibi her birey de farklı tepki vermektedir. İklim değişikliği; çağımızın en önemli çevresel ve ekonomik sorunları arasında ön sıralarda yer alan, özellikle bulunduğumuz coğrafyada sağlıktan tarıma, yaşamın her alanında olumsuz etkiler oluşturan son derece karmaşık bir sorundur.

İnsanlar iklim değişikliği nedeniyle sıcaklık, nem, deniz seviyesinin yükselmesi ve daha fazla meydana gelmeye başlayan şiddetli hava olaylarında meydana gelen değişikliğe doğrudan maruz kalmakta ve su kalitesinde, yiyecek kalitesinde, ekosistemde, tarımda, endüstride, yerleşim yerlerinde ve ekonomide meydana gelen değişikliklerden ise dolaylı olarak etkilenmektedir.

İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri üzerine yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkan bulgular iklim değişikliğinin;

         Bazı bulaşıcı hastalık vektörlerinin dağılımının değişmesine,

         Su kaynaklarının azalması ile tarım alanlarının daralmasına,

         Bazı allerjik polen türlerinin mevsimsel dağılımının değişmesine,

         Sıcaklık dalgalarından kaynaklı ölümlerin artmasına,

neden olacağını ve bu değişikliklere maruz kalmanın ise insan sağlığına;

* Sıcaklık dalgaları, sel, fırtına, yangın ve kuraklık gibi hava olaylarından kaynaklı yaralanma, hastalık ve ölüm sayısının artması,
* Bazı bulaşıcı hastalıkların vektörlerindeki değişikliklerin devam etmesi, sıcak iklim kuşaklarının kuzeye doğru kayması
* Sıtma hastalığının coğrafi dağılımının değişmesi, hastalığın meydana gelme olasılığı olan bölgelerin artması ve yayılma mevsiminin değişmesi, göçlerin artması
* İshalli hastalıklarının artması,
* Özellikle yer seviyesinde Ozon düzeyinin yükselmesi nedeniyle kalp ve solunum hastalıklarının ve bu hastalıklardan kaynaklı ölüm oranlarının artması,
* Dengue ateşi hastalığından etkilenen insan sayısının artması,
* Çocukların büyümesi ve gelişmesi üzerende yetersiz beslenmenin etkisinin artması,

gibi olumsuz etkilere neden olacağını ortaya çıkarmıştır. Yine araştırmalar iklim değişikliğinin soğuktan kaynaklı ateşli hastalıklardan meydana gelen ölümlerde azalma veya raşitizm gibi sağlığa olumlu etkileri olacağını ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere olumsuz etkilerinin çok daha yoğun hissedileceğini göstermektedir.

İklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesine dünyanın her yerinde ihtiyaç duyulmaktadır. Son zamanlarda meydana gelen kasırga ve sıcak hava dalgaları gelişmiş ülkelerin bile bu gibi aşırı hava olaylarına karşı yeteri kadar hazır durumda olmadığını göstermiştir.

İklim değişikliğinin olumsuz sağlık etkilerine karşı dünyada bütün ülkeler (aynı oranda olmasalar bile) risk altında bulunmaktadır. En yoğun şekilde düşük gelirli ülkelerde görülecektir. Şehirlerde yaşayanlar, yoksullar, yaşlılar, çocuklar, geleneksel toplumlar, geçimini çiftçilikle sağlayanlar ve kıyı bölgesinde yaşayanlar özellikle risk altında bulunmaktadır. Ekonomik gelişmişlik uyumun en önemli bileşenidir. Ancak ekonomisi gelişmiş ülkeler bile iklim değişikliğinden kaynaklı hastalık ve yaralanmalardan kendini tam olarak koruyamayacaklardır. Ekonomik gelişmişlik ve bu gelişmişliğin halka dağılması, eğitim, sağlık bakımı ve altyapının oluşturulması gibi faktörler halk sağlığının şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır.

**1.1. Mevcut hassasiyet ve etkilenebilirlik**

Yapılan deneysel çalışmaların yeniden gözden geçirilmesi iklim, hava durumu ve sağlık arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Aşağıdaki tablo hava şartlarının sağlığa olan doğrudan ve dolaylı etkilerini göstermektedir. Tablo sadece iklim değişikliğinin sağlığa etkilerini değil, aynı zamanda çevrede, sosyal şartlarda ve sağlık sisteminde meydana gelen değişiklikleri de göstermektedir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar göstermektedir ki;

* İklim değişikliği bazı alerjenlerin ve bazı hastalık vektörlerinin mevsimsel görülme zamanını etkilemektedir.
* Sıtma, dengue ateşi, Akdeniz humması, kolera, ishalle seyreden hastalıklar gibi diğer bulaşıcı hastalıkların mevsimsel ve geçici dağılımında önemli rol oynamaktadır.
* Sıcak hava dalgaları ve sel gibi aşırı hava olaylarında ciddi ve uzun süreli etkilere neden olmaktadır.

**1.1.1 Sıcak ve Soğuk Havanın Sağlık Etkileri**

Son dönemlerde sıcak günler, sıcak geceler ve sıcaklık dalgaları daha sık görülmektedir. Sıcaklık dalgaları kısa dönemde ölüm sayısında artış meydana getirmektedir. Araştırmalar sıcak hava kaynaklı ölüm sayısının, sıcaklık derecesine ve maruz kalanların sağlık şartlarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Küresel sıcaklıklar 1970’lerin sonlarından bu yana belirgin şekilde artmıştır. Şehirler, kırsal alanlardan daha çok etkilenmektedir. Sıcak hava dalgaları, kalp-damar, beyin-damar ve solunumsal ölümleri tetiklemektedir. Özellikle şehirlerde ortaya çıkan sıcak adalar etkisi önemli olmaktadır. ≥35°C sıcaklıklara erişilen 2003 sıcak dalgası Avrupa çapında 40,000’den fazla ölüme neden olmuştur. Özellikle kardiyovasküler, serebrovasküler ve solunum yolu hastalığı olan yaşlılar ısı artışından belirgin etkilenmektedir. İtalya’da 2003 yazında 65 yaş üstü olanlar sıcak günlerde daha yüksek solunum hastalığı riski ve %34 daha yüksek ölüm riski yaşamışlardır. İngiltere’de yapılan analizlere göre ölümlerin çoğu sıcak dalgasının ilk 2 gününde olmaktadır. Tehdit altındaki gruplar olarak da; yaşlılar, kronik hastalığı olanlar (özellikle ASKH ve Böbrek yetmezliği olanlar), zihinsel özürlüler, yatalak durumda olanlar, açıkta çalışan işçiler ve sporculardır. Bazı otörler sıcak dalgasında sağlığa olan olumsuz etkileri yönünden, gece ısısının daha önemli olduğunu belirtmektedirler. Sıcak hava ve doğrudan güneş ışını yeryüzü seviyesi ozon ve PM10 düzeyini artırmak suretiyle de solunum sistemi üzerinde olumsuz etkisi vardır. Sıcak dalgası sırasında uygun iklim kontrolü olmayan bir hastanede sıcak ile ilişkili mortalite kadınlarda ve KOAH hastalarında daha yüksek bulunmuştur. Acil Servislere başvurusundaki artış genellikle Akut böbrek yetmezliği, kalp damar hastalıkları, diyabet, elektrolit dengesizliği ve nefrit nedeniyle olmuştur.

Şehir planları yapılırken ağaçlar için geniş alanlar ayrılmalı. Bir ağaç 1 ton suyu buharlaştırabilir, verdiği gölge ile de yeryüzü seviyesinde serin hava oluşmasında yararı olur. Ayrıca şehir trafiğinden meydana gelen ağır metaller, ozon ve diğer atıkları emebilir, yılda 22 kg CO2’yi ortamdan uzaklaştırarak solunum sisteminde olumlu katkısı olur. İngiltere sıcak hava dalgası önlem dokümanında mevcut ağaçlandırma %10 arttırılmazsa 2050 yılında ısı artışı 8 C’yi geçebilir öngörüsü yapılmaktadır.

Ülkemizin içinde bulunduğu iklim kuşağı dolaysıyla Sıcak Hava Dalgalarının görülme olasılığı oldukça yüksek. Sağlık sisteminin aşırı sıcaklarla karşılaşabileceği Mayıs 15 – Eylül 30 tarihleri arasında özellikle hazırlıklı olmak durumundadır.

Soğuk havalar birkaç saate ve uzun sürede havanın çok düşük derecelere ulaştığı dünyanın kuzeyinde problem olmaya devam etmektedir. Soğuk havaya maruz kalma dışarıda çalışanlar, evsizler, alkolikler gibi sosyal şartları kötü olanlar ve yaşlılar arasında daha fazla sorun olmaktadır. Soğuk havalara ve soğuk hava dalgalarına uyum sağlamış ülkelerde elektrik ve ısıtma sisteminde sorun yaşanması durumunda soğuk kaynaklı ölüm oranlarında artış olmaktadır.

Yüksek sıcaklık Avrupa’da yaşlı nüfus arasında ölüm oranında yıllık 0.5-2% artışa neden olmaktadır. İnsanların aşırı sıcağa hassasiyeti son zamanlarda değişmektedir. ABD’de yapılan bazı çalışmalar insanların sıcağa 1964-1988 arasındaki döneme nazaran daha hassas olduğunu göstermektir. (Davis et al., 2002, 2003, 2004).

Şekil:İzmir İlinde 2006 ve 2007 Haziran Aylarındaki En Yüksek Sıcaklık ve Ölüm Vakaları Arasındaki İlişki

(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü).

Soğuk hava kaynaklı ölümler Avrupa’da 1950 den beri azalma göstermektedir. Soğuk günler, soğuk geceler ve donma olan günler daha az olmaktadır. Ancak bu ölüm oranındaki azalmanın küçük bir parçasıdır. Evlerin ısınmasındaki gelişme, daha iyi sağlık şartları, kış enfeksiyonlarından korunma ve tedavisi ölüm oranlarının azalmasında daha önemli rol oynamaktadır. Genellikle soğuk havalara hassasiyet kışı ılık geçen ülkelerde yaşayan insanlarda daha fazladır. Ancak genel olarak söylenebilir ki Sıcak hava dalgalarının aşırı soğuklara göre daha sık ölüme sebebiyet vermektedir. (CDC 2010)

**1.1.2 Kuraklık, beslenme ve gıda güvenliği**

İklimdeki değişikliğin ve şiddetli hava olaylarının insan beslenmesine farklı açılardan etkisi bulunmaktadır. Bölgesel su yokluğu, tarım alanlarında meydana gelen tuzlanma, ürünlerin sel ve bitki hastalıkları gibi felaketlerden zarar görmesi gibi nedenler beslenmeyi etkilemektedir.

Kuraklığın sağlık üzerine etkisi temiz su kaynaklarının azalması, beslenme yetersizliği (malnultrisyon), bulaşıcı hastalıklara ve solunum hastalıklarına etkilerini (polen, toz, toprağın havalanması ile) içermektedir.

Kuraklık besinlerin farklılığını ve yiyecek tüketimini azaltır. Bu durum beslenme yetersizliği ve ishalli hastalıklarda ölüm oranının artmasına neden olmaktadır. İnsanların ciddi etkilenmesi ancak koruyucu halk sağlığı önlemleri ile engellenebilmektedir.

Kuraklık, kıyı bölgelerindeki deniz seviyesinin yükselmesi, toprağın tuzlanması ve ekilecek dikilecek alanın azalması halkın özellikle kırsal alandan kentsel alana göçüne neden olmaktadır. Halkın yer değiştirmesi bulaşıcı hastalıkların artmasına ve aşırı kalabalık, sağlıklı su, yiyecek, altyapı ve konut yersizliği sonucu beslenme koşullarının fakirleşmesine neden olmaktadır.

Sivrisineklerin vektörlük ettiği bazı hastalıkların yayılmasında kuraklık etkilidir. Kuraklık esnasında sivrisinek aktiviteleri azalır bunun sonucunda non-immun kişi sayısı artar. Kuraklık sona erdiğinde enfekte olabilecek hassas konak oranı daha fazla olur ki bu da muhtemelen bulaşı arttırır. (Bouma and Dye, 1997; Woodruff et al., 2002). Bazı bölgelerde sivrisineklerle beslenen hayvanlarda azalma olduğundan kuraklık sivrisinek popülasyonunun artmasına neden olmaktadır.

Diğer kuraklıkla ilgili faktör küçük nehirlerin ve kanalların durgunluğu ve kirlenmesi nedeniyle bulaşıcı hastalıklarda salgın meydana gelmesindeki artıştır. Uzun dönemde sıtma gibi sivrisinek kaynaklı hastalıklarda azalma meydana gelecektir. Çünkü sivrisinekler beslenmek için gerekli olan su ve nemden yoksun kalacaklardır. Yıllık yağış oranı düşen Senegal ve Nijerya’da sıtma hastalığında azalma görülmektedir. (Mouchet et al., 1996; Julvez et al., 1997).

Kuraklıkla ilgili diğer bir husus kum fırtınaların solunum yolu hastalıklarına etkisi ve su yokluğundan kaynaklı hastalıklarda meydana gelen artıştır.

Birçok çalışma yüksek sıcaklığın salmonellozis gıda zehirlenmesine etkisi olduğunu doğrulamaktadır. (D’Souza et al., 2004; Kovats et al., 2004; Fleury et al., 2006). Bu çalışmalar haftalık ve aylık olan her bir derece sıcaklık artışında zehirlenmelerde doğrusal bir artış olduğunu göstermiştir. Sıcaklık Avrupa'da en çok Campylobacterin yayılmasında etki göstermektedir (Semenza,2011). Aşırı sıcaklıkların yanı sıra aşırı yağışlar ve şiddetli rüzgârlar da gıda kaynaklı hastalıklarda artışı sebep olabilmektedir. Mikroorganizmalar genel olarak yumurta, tavuk eti ve dana etleri üzerinden bulaş gerçekleştirmektedirler. Yiyecek ve bulaşıcı türler arasındaki ilişki özellikle uçan, kemirici ve hamam böceği gibi hastalık taşıyıcıların sıcağa olan duyarlılıklarıdır. Uçan böcekler büyük oranda biyotik faktörlerden daha ziyade sıcaklıktan etkilenirler. Sıcak ülkelerde ılık hava ve yumuşak kışlar uçucuları artırmaktadır. Diğer türler ise normalde yaz aylarında görülen türler daha erken bahar aylarında görülmeye başlamaktadır.

**1.1.3 Rüzgar, fırtına ve seller**

Seller meydana gelme olasılığı düşük, etkileri büyük olan hava olaylarıdır. Fiziki altyapıyı, insanları ve sosyal kuruluşları etkilerler. Seller en sık olan doğal felakettir. Seller yoğun yağmur, yağmurun toprak tarafından emilmemesi, buharlaşma, rüzgâr, deniz seviyesi ve yerel arazi yapısından kaynaklanmaktadır. Denizden uzak iç kesimlerde sel oluşması toprak yapısı ve iklime bağlı olarak değişiklik gösterir. Su yönetimi, kentleşme, kara kullanımın artması ve ormanlar sel oluşma riskini etkileyen faktörlerdir.

Yapısal ve yapısal olmayan önlemlerin alınması, özellikle uyarı sisteminin geliştirilmesi son 30 yılda sel ve fırtınadan kaynaklı ölümleri azalmıştır. (EEA, 2005); Yinede sel ve fırtına gibi hava felaketlerinin sosyal ve sağlık açısından etkisi hala önemlidir ve etkilenme eşit olmayan bir şekilde meydana gelmektedir. Sellerin sağlık etkisi, ölüm, yaralanma, enfeksiyon hastalıkları ve toksik bulaşmadan, ruh sağlığı problemlerine kadar değişiklik göstermektedir.

Sel olayları dünya çapında sıklıkla meydana gelen felaketlerdir ve gelecekte iklim değişikliğinin sonucu olarak artış göstereceği düşünülmektedir. Selin sağlık etkileri ile ilgili kısa dönemli yapılan sınırlı epidemiyolojik çalışmalar bulunmakta ancak uzun dönemli çalışmalar bulunmamaktadır.

Selle ilgili sınırlı veri en fazla boğulma kaynaklı ölümlerin sorun olduğu, ayrıca, kalp krizi, hipotermi, travma ve araç kazaların gibi sorunların meydana geldiği görülmektedir. Selin hızı birçok sel kaynaklı ölümleri belirleyen faktördür.

Selin insan sağlığına olumsuz etkileri aşağıda belirtilen hususlardan oluşmaktadır.

* Travma ölümleri, esas olarak boğulmadan kaynaklı ölümler. Kıyı kesimlerde ve çok hızlı olan sellerde boğulma başlıca ölüm nedenidir. Ölümcül yaralanmalar selin boşaltılması ve temizlik eylemleri esnasında olmaktadır.
* Kesilme, ezilme ve burkulma gibi sel esnasında yaralanmalar meydana geldiği birçok çalışmada rapor edilmiştir. Yanık, elektrik çarpması, yara enfeksiyonları ve yılan sokması olmaktadır. Yine de birçok ciddi yaralanma şiddetli sellerden sonra gözlemlenmiştir.
* Kanalizasyon sistemin taşması ve sağlıklı suya ulaşımın olamaması nedeniyle bağırsak enfeksiyonları meydana gelmektedir.
* Sele maruz kalanlar arasında anksiyete, depresyon, uykusuzluk ve travma sonrası stres gibi problemler meydana gelmektedir.
* Sıtma, dengue ve kanamalı ateş, sarıhumma, Batı Nil virüs ateşi ve Kırım Kongo Kanamalı ateş, leptospiroz gibi vektör kaynaklı hastalıklarda artış olmaktadır.

Selden sonra çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde hatta Avrupa’da bile ishalli hastalıklarda artış olduğu kanıtlanmıştır. Aşırı yağmurlar nedeniyle durgun sular veya nehirlerin taşması sineklerin artmasına ve böylece belirtilen potansiyel enfeksiyon hastalıklarında artışa neden olmaktadır. İtalya’da 1998, Çek Cumhuriyetinde 1997 ve Romanya’da 1996-97 yıllarında meydana gelen sel sonrası Batı Nil virüs ateşi hastalığı salgın olmuştur

* Ayrıca hastalıkların enfeksiyon riskinde artış olmakta, kirlemiş sularla doğrudan temas kurulduğu için, yaraların enfekte olması, dermatit, konjonktivite, ÜSYE ve ASYE enfeksiyonlarında artış olmaktadır.
* Sel sonrası teorik olarak toksik kimyasalların bulaşması mümkün olmasına rağmen şimdiye kadar gözlemlenen doğrulanabilir bir bağlantı kurulamamıştır.
* Sağlık servislerinin bozulması, nüfusun yer değiştirmesi gibi olumsuz koşullar da oluşmaktadır.

Erkek, kadın ve çocuklar felaketlerin bütün aşamalarında farklı şekilde etkilenirler. Riske maruz kalma ve risk algılaması, uyarı iletişimi ve cevabı, fiziksel, psikolojik sosyal ve ekonomik etkileri, etkilerin iyileştirilmesi ve yeniden yapılandırılmaya kadar erkekler ve kadınlar selden farklı etkilenmektedirler. Doğal felaketler sonrası kadına karşı olan şiddetin ve kadınlarda travma sonrası rahatsızlıkların arttığı gözlemlenmektedir. Ayrıca kadınlar resmi olmayan şekilde doğal felaketlerin yönetimine katılarak ve sosyal değişikliklerde rol oynayarak felaketlerin azalmasına önemli katkı yapmaktadırlar.

Hava şartlarından kaynaklı felaketlerde hassasiyet insanların yaşam şartları, yaşları, gelirleri, eğitim ve fiziksel yetersizliklerine göre değişmektedir. Ayrıca sağlık sisteminin cevabı, felaketler için yapılan hazırlık ve çevre şartlarının bozulması gibi çevresel faktörlerde önemli rol oynamaktadır. Toplumun çok fakir bölümleri sel riski yüksek olan alanlarda yaşamaktadırlar.

Sahil bölgesinde yaşayan nüfusun yoğun olduğu ülkeler (ör. Bangladeş), sel gibi felaketleri daha çok yaşamakta ve daha çok etkilenmektedirler.

**1.1.4 Su ve hastalık**

İklim değişikliği yağmur rejiminde, yüzey sularında, suya erişebilirlikte ve su kalitesinde değişikliğe neden olmaktadır. Su ile ilgili hastalıklar bulaşma şekline göre sınıflandırırlar, su ile bulaşan ve hijyen yetersizliği hastalıkları şeklinde ayrılırlar. Yağmur rejimindeki değişiklik, suya erişebilirlik ve suyun kalitesi ile sağlık arasındaki ilişkiyi değerlendirirken dört esas hususu dikkate almak gerekmektedir. Bu hususlar;

* Suya ulaşım, evlerde temiz suya ulaşım ve ishalli hastalıklar arasındaki ilişki,
* Su şebekesinden veya yüzey suları aracılığı ile su kaynaklı hastalıkların salgın oluşturmasında şiddetli yağmurların rolü,
* Yüzey sularından, rekreasyon, kıyı sularından mikrobiyolojik ve kimyasal bulaşmaya yağmurların ve sıcaklığın etkisi,
* Sıcaklığın ishalli hastalıkların meydana gelme oranına doğrudan etkisidir.

Temiz suya ulaşım dünyada en önemli sağlık meselelerinden biridir. Dünyada kurak bölgelerde yaşayan ve beslenme yetersizliğinden, temiz suya ulaşamamaktan kaynaklı hastalıklardan büyük sorun yaşayan 2 milyardan fazla insan bulunmaktadır.  (WHO, 2005). Bu problemin küçük ve sayıya dökülmemiş bir bölümü iklimin değişkenliğinden ve aşırı hava olaylarından olmaktadır. İshalin tedavisinde ve bakımında meydana gelen gelişmelere rağmen ishalli hastalıklardan kaynaklı çocukluk ölüm oranı özellikle az gelişmiş ülkelerde ve alt sahra Afrika’sında yüksek oranda kalmaya devam etmektedir. (Kosek et al., 2003). Çocuklar akut bir hastalıktan iyileşmesine rağmen hastalık sonrası ishal ve beslenme yetersizliği nedeniyle ölmektedirler. Kırsal alanlardaki fakir aile çocukları ve kentlerdeki gecekondu alanları ishalli hastalıklardan kaynaklı ölüm ve hastalık için büyük risk altında bulunmaktadırlar. Birçok çalışma enterik patojenlerin geçişinin yağmurlu mevsimlerde daha yüksek olduğunu göstermektedir. (Nchito et al., 1998; Kang et al., 2001). Kanalizasyon ve fırtına suları yönetimi düşük gelirli kentsel toplumlarda önemlidir. Çünkü kanalizasyon tıkanması hastalıkların yayılmasının en önemli nedenlerinden biridir.  (Parkinson and Butler, 2005). Aşırı hava olayları su destek sistemini hem fiziksel hem de yönetimsel olarak etkilemektedir.  Yağmurun azalmasından dolayı debi düşüklüğü meydana gelir ve dolaysıyla patojenlerin artmasına neden olmaktadır.

**1.1.5 Hava kalitesi ve hastalık**

EPA (Environmental Protection Agency, Amerika Çevre Koruma Ajansı) hava kirliliğini, “kirletici maddelerin insan sağlığına veya refahına zarar verecek veya başka zararlı çevresel etkiler oluşturacak şekilde havada bulunması” olarak tanımlamıştır. Bahsedilen bu zararlı etkilerin oluşabilmesi için, kirletici yayan bir kaynağın, kirleticilerin taşınımının ve bir alıcı ortamın aynı anda bulunması gerekir. Kaynağın şiddeti, tipi ve bulunduğu konum atmosfere salınan kirletici özelliklerini ve etkilerini belirleyen önemli faktörlerdir. Kirleticilerin taşınımı ise meteorolojik şartlara, bölgenin topografyasına ve klimatolojisine bağlıdır. Tüm bu faktörler kirleticilerin kaynaktan alıcı ortama ulaşmasında etkilidir. Alıcı ise,

insanlar, hayvanlar, materyal ve bitkilerdir. Hava kirliliğinin olumsuz etkileri, bir alıcı ortama ulaşması, temasta bulunması ve maruziyetin meydana gelmesi ile anlaşılabilmektedir. Bu durumda hava kirliliği etkilerinin anlaşılması için aşağıdaki özelliklerin bilinmesi gerekmektedir

• Alıcı ortama ulaşan kirleticilerin doğal, fiziksel, kimyasal ve biyolojik

özellikleri,

• Alıcı ortam özellikleri (insan, hayvan, bitki, nesli tükenmekte olan türler,

tüm popülasyon veya ekosistem),

• Kişilerin mevcut sağlık durumu,

• Ekosistem şartları,

• Kirleticilerin kimyasal kompozisyonu ve fiziksel formu,

• Kirleticilerin saf veya bir karışım içinde olduğu,

• Organizmanın veya kişinin kirleticiye maruziyet şekli (oral, hava

veya cilt yoluyla)

Toprak seviyesinde ozon genellikle kentsel dumanın bir bileşeni olarak oluşur. Ayrıca yüksek sıcaklıkta güneş ışığında oluşan kimyasal reaksiyonlardan oluşmaktadır. Kentsel alanlarda ulaşım araçları azot oksitin ve uçucu organik bileşenlerin esas kaynaklarıdır. Sıcaklık, rüzgâr, solar radyasyon, atmosferik nem, havalandırma ve karıştırıcı etkilenim hem ozon emisyonunun habercisi hem de üreticisidir. (Nilsson et al., 2001a, b; Mott et al., 2005). Çünkü ozonun formasyonun bağlı olduğu güneş ışığı ve konsantrasyon yaz aylarında en yüksektir. Ozonun yükselmiş konsantrasyonuna maruz kalmak, akciğer enfeksiyonu,  kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, allerjik rinit ve diğer solunum hastalıklarından hastane başvurularını artırmakta ve erken ölüme neden olmaktadır.

Partikül maddelerin sağlık etkilerine dair kanıtlar ozondan daha güçlüdür. Partikül madde ölüm ve hastalık sayılarını ciddi olarak etkilemektedir. Bu nedenle artan yoğunlaşma sağlığa olumsuz etkileri artırmaktadır.

**1.1.6 Orman yangınlarından kaynaklı hava kirleticileri**

Bazı bölgelerde sıcaklık ve yağışlardaki değişimin orman yangınlarının sıklığında ve ciddiyetinde artış yapacağı tahmin edilmektedir. Orman yangınları yanıklara ve duman inhalasyonuna ve diğer yaralanmalara neden olmaktadır. Büyük yangınlar acil servislerde hasta sayısı başvurusunun artmasına yol açmaktadır. Toksik gazlar ve partiküller atmosfere yayılır ve bunlar akut ve kronik solunum yolu hastalıklarının artmasına özellikle çocuklarda ve yaşlılarda akciğer enfeksiyonu, üst solunum yolu hastalıkları, astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOAH)neden olur. Orman yangınlarından kaynaklı kirleticiler binlerce kilometre uzakta bile hava kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin 2010 yılında Rusya’da Moskova yakınlarında çıkan orman yangınları fazladan 55’000 ölüme sebep olmuştur.

**1.1.7 Vektör kaynaklı, kemirici kaynaklı ve diğer enfeksiyon hastalıkları**

Vektör kaynaklı hastalıklar sivrisinek, kum sineği, kene, kara sinekler gibi eklembacaklıların sokması ile hastalık etkenini insana bulaştırması sonucu oluşan hastalıklardır. İklim değişikliği ile hastalıkların ilişkisi üzerine yapılan çalışmalardan vektör kaynaklı hastalıklar en iyi çalışılan hastalık grubudur. Çünkü çok geniş bir alanda ve iklim faktörlerine karşı duyarlı bulunmaktadırlar. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi, Hantavirüs ve filebovirüs enfeksiyonları Türkiye’de yakın zamanda saptanmıştır ve hepsinin iklim değişikliği ile bağıntılı olduğu ifade edilmiştir (Demiroğlu ve Ergönül)

Yabani kuşların birçok türü enfeksiyon ajanlarının vektörleri yanında insana ait patojenlerin de biyolojik ve mekanik taşıyıcısı gibi hareket ederler. Bu kuşlardan birçoğu göçmen türlerdir. İklim değişikliği birçok göçmen kuş türünün beslenme ve göç tarihindeki değişikliklere neden olmuştur. Almanya’da leylek küşları üzerinde yapılan araştırmalar göstermiştir ki;

Kuşlarda patojenlerin ve onların vektörlerinin yayılmasında değişiklik üç şekilde olabiliyor;

* 1. Kuşların dağılımın ve göç düzenlerinin ve sayılarının değişmesinden dolayı vektörleri ve patojenlerin coğrafi dağılımın yer değiştirmesi,
  2. Sıcaklığın artması ile sivrisineklerin yaşam döngüleri uzamaktadır diğer yandan kuşların kış göç süreleri kısalmaktadır. Bu da kuşlar için göç alan bölgelerde sivrisinek popülasyonunun artmasına neden olmaktadır.
  3. Kış ısısının artması ile kuşlar göçe çıkmamaktadır. Dolaysıyla sıcak bölgelerde kuş popülasyonu azalmaktadır. Bu da o bölgelerde vektörlerin çoğalmasına sebep olmaktadır.

Örneğin St. Louis Encephalitis Virusünün yayılması nem gibi meteorolojik olgulara bağlıdır. Patojeni, vektörü ve uygun ortamı aynı zamanda bir araya getirir. Sivrisinekler ile yabani kuşlar arasında virüsün gücünü artırmak için gerekli döngüyü başlatan ve kolaylaştıran uygun bir ortam olur. Son zamanlarda Avrupa’da ve Kuzey Amerika’da kene kaynaklı hastalıklardaki (CDC web sayfasında 10 etken sıralanmıştır) artışı sadece iklim değişikliği ile açıklamak yeterli olmamaktadır. Artışının derecesinde kayda değer mekânsal bir heterojenite bulunmaktadır. Diğer açıklamalar yok sayılmamalıdır. İnsanların arazi kullanımının etkisi,  kenelerin, tarım alanları ve vahşi yaşamdaki yaşayabileceği yerlerdeki artış ve insan davranışlarındaki değişiklikler insanların bu enfeksiyonlu kenelerle temasını artırmaktadır.

Kuzey Avrupa’da köpeklerde deri ile ilgili layşmanyazisgörülmüştür. (Lindgren and Naucke, 2006). Vektör kum sineğinin coğrafi dağılımındaki değişiklikler Güney Avrupa’da rapor edilmiştir.  (Aransay et al., 2004; Afonso et al., 2005). Yinede bu durumun nedenlerini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Kala-azar (visseral leyşmaniazis) Brezilya’nın kurak olan kuzeydoğu bölgesinde 1980 ve 1990 yeniden ortaya çıkması ve 1990larda çiftçilerin kuraklıktan ürünlerini kaybettikleri için kırsalda şehre göç etmesine neden olmuştur.

**1.1.8 Dengue**

Dengue dünyanın en önemli vektör kaynaklı hastalığıdır. 1970 öncesine kadar dünyada sadece 9 ülkede görülürken 1995 itibariyle 4 katından fazla ülkede sorun olmaktadır ve artmaya da devam etmektedir. Dünya nüfusunun %40’ı risk altında olduğ belirtilmektedir. İklim ve dengue hastalığının görülmesi arasında ilişkiyi araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Yinede bu raporlanmış ilişki tam olarak geçiş üzerinde iklim değişikliğin karmaşık etkilerini ve diğer faktörleri ortaya koymamaktadır.  (Cummings, 2004).

Aşırı yağmurlar ve yüksek sıcaklık iletimde artışa neden olabilirken çalışmalar kuraklığın da neden olabileceğini göstermiştir. Evde kullanılan su depoları birçok sivrisinek türü için uygun üreme ortamı oluşturmaktadır. Ana dengue ateşi vektörü Stegomyia (daha önce Aedes olarak adlandırılan) Aegypti’nin iklim temelli (sıcaklık, yağmur, bulutlanma) yoğunluk haritaları gözlemlenen hastalık dağılımı ile eşleşmektedir.  (Hopp and Foley, 2003). Aşağı yukarı dünya nüfusunun üçte biri dengue hastalığının yayılması için uygun yerlerde yaşamaktadır. (Hales et al., 2002; Rogers et al., 2006b).

**1.1.9 Sıtma**

Bulaşmanın dağılımı ve sıtmanın mevsimselliği iklim tarafından etkilenmektedir. Ancak soysal ekonomik gelişmeler hastalığın yayılmasını kısıtlamak için etkilidir. Yağmur da sınırlayıcı faktör olabilmektedir. Yağmur nedeniyle sivrisinek varlığında azalma olduğuna dair bazı kanıtlar bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin sıtma üzerinde bölgesel ve küresel etkisine dair iklim ve sıtma arasındaki bilinen sıradan bağlantıya rağmen hala çok belirsizlik bulunmaktadır. Çünkü bağışıklık ve ilaç direncinin de dahil olduğu sıtma hastalığının karmaşık dinamikleri ve sosyo ekonomik gelişmeler gibi iklimsel olmayan faktörlerin önemi ve aynı anda detaylı bilgi yetersizliğinden dolayı enfeksiyon ve enfeksiyon sonuçlarını belirlemede sıtma ve iklimin detaylı tarihsel gözlemi yeterli olarak yapılamamaktadır.

Ülkemizde uygulanmakta olan Sıtma Eliminasyon Programı çerçevesinde yürütülen çalışmalar kapsamında oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir.  2010 ve 2011 yıllarında yerli yeni sıtma vakası bildirilmemiş sadece yurtdışı kaynaklı sıtma vaka bildirimleri yapılmıştır.

**1.1.10 Diğer Enfeksiyon Hastalıkları**

İnsan hastalıkları ve hayvan rezervuarları arasında yapılan veba hastalığının son araştırmaları Kuzey Amerika ve Asya’da iklim değişkenliği, geçici hava değişikliklerinin veba üzerinde riski olduğu esas iklim değişkenliklerinin izlenerek ulaşıldığını söylemektedir. (Stapp et al., 2004; Stenseth, 2006) Kemirgenler tarafından bulaşan hastalıkların yağmurlu havalarda ve sellerden sonra arttığı görülmektedir. Bu artış insan, patojen ve kemirici arasındaki ilişkinin değişmesinden kaynaklanmaktadır.

Leptospiroz (Weil’s) hastalığının Merkez ve Güney Amerika’da ve Güney Asya’da sel sonrası geniş bir bölgede ortaya çıktığına dair raporlar bulunmaktadır.  (Ko et al., 1999; Vanasco et al., 2002; Confalonieri, 2003; Ahern et al., 2005).

Düşük gelirli ülkelerde yağmurlu mevsimlerde açık kanalizasyonların ve caddelerin sel basması ve taşması kentsel nüfusta leptospiroz için risk faktörleridir. (Sarkar et al., 2002)

Hantavirüs vaka sayısı, küresel olarak bir halk sağlığı tehdidi oluşturacak kadar yüksek rakamlara ulaşmıştır. Hantavirüsler insanlarda **“renal sendrom ile seyreden kanamalı ateş”**ve **“Hantavirüs pulmoner sendrom”**olmak üzere iki türlü hastalık tablosuna yol açarlar. Tüm dünyada yıllık yaklaşık 150.000 ile 200.000 olgu,**“renal sendrom ile seyreden kanamalı ateş”**tanısı ile hastaneye yatırılmakta ve tedavi edilmektedir. Bu olguların büyük kısmı (100.000) *Hantaan virus*ve *Seoul virus*tarafından oluşturulur ve Çin’de görülür. Amerika’da ise yılda yaklaşık 200 olguya **“Hantavirüs pulmoner sendrom”**tanısı konulmaktadır (Muranyi ve ark., 2005).

Avrupa ülkelerindeki **“renal sendrom ile seyreden kanamalı ateş”**vaka sayılarının, rodent populasyonu dinamikleri ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Hantavirüs insidansındaki artış genellikle üç yıllık periyotlar ile gözlenmektedir. Bunun; özellikle ormanlık alanlardaki kayın ve meşe ağaçlarındaki palamut sporlarındaki artış ile paralel olarak rodent populasyonundaki artıştan kaynaklandığı bildirilmektedir. Bununla birlikte küresel ısınmanın etkisinin bu dinamikleri etkileyeceği düşünülmektedir. Örneğin Fransa ve Belçika’daki vaka sayısı artışlarının iki yıllık periyotlar ile gözlenmeye başladığı rapor edilmektedir (Muranyi ve ark., 2005).

Ülkemizde ilk kez 2009 yılı Şubat ayında Zonguldak-Bartın bölgesinde insanlarda Hantavirüs tespit edilmiştir. 2010 yılında birçok illimizden Hantavirüs enfeksiyonu vakaları bildirilmiştir. Söz konusu hastalıkla ilgili bilgi notu, vaka tanımı ve sınıflaması ile vaka bildirim çizelgesi tüm illerimize gönderilmiştir.

Kutanöz Leişmaniasis, enfekte kum sinekleri aracılığıyla bulaştırılan zoonotik/antroponotik karakterli bir protozoon hastalığıdır. Kutanöz leişmaniasis Antarktika kıtası dışında tüm dünyada görülebilen bir hastalık olup, özellikle Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde, Ortadoğu ülkelerinde, Orta ve Güney Asya’da, Güneybatı Afrika’da ve Latin Amerika’da görülme sıklığı oldukça yüksektir.

Kutanöz Leişmaniasis (Şark çıbanı) ülkemizde ihbarı zorunlu hastalıklar listesinde yer almakta ve takibi yapılmaktadır. Kutanöz leişmaniasis vakaları Ülkemizde başta Güney ve Güneydoğu illerimizde görülmektedir. Hastalık birçok ilimizde görülmekle birlikte büyük çoğunluğu Adana, Antalya, Aydın, Diyarbakır, Hatay, İçel, K.Maraş ve Ş.Urfa, Osmaniye illerimizde görülmektedir.

Küresel ısınmanın Kutanöz Leişmaniasis’ in yayılımında önemli bir faktör olacağı hava sıcaklığında olabilecek 1-2°C’lik artışın hastalığın yayılmasında çok önemli rol oynayacağı, bu kadar bir artışın bile şu anda Güney Fransa’da sınırlı kalan vektör yayılımının İngiltere’ye kadar uzanabileceği belirtilmektedir (Klaus ve diğerleri 1999).

İklim değişikliği ile beraber ülkemizde görülmeyen bazı bulaşıcı hastalıklara tanı konmaya başlanmıştır. Bu kapsamda;

İlk kez 1937 yılında Uganda’nın Batı Nil bölgesinde tespit edilen ve en çok Afrika, Batı Asya ve Orta Doğu’ da görülen Batı Nil Virüsü (BNV) Enfeksiyonu Ağustos 2010  tarihinden itibaren ülkemizde de görülmeye başlanmıştır. Sivrisineklerle bulaşan bu hastalık genellikle yaz boyunca ve sonbaharın erken dönemlerinde görülür  (Temmuz-Ekim ayları arasında). Birçok olguda hastalık asemptomatik seyirlidir, semptomatik olanlarda ise grip benzeri tablo, bel ve baş ağrısı, kas ağrısı, ateş, titreme, halsizlik, lenfadenopati görülebilir. Hastaların %10’unda sinir sistemi tutulumu (ensefalit, menenjit ve akut flask paralizi) ile seyreder. Günümüzde BNV enfeksiyonu için kanıtlanmış bir tedavi yoktur ve esas olarak tedavi destek tedavisidir. İnsanlara sivrisinekler aracılığı ile bulaştığından korunma yöntemi sivrisineklere maruziyetin en aza düşürülmesidir. Söz konusu hastalıkla ilgili Bakanlığımızca hazırlanan vaka tanımı, vaka yönetim algoritması ve vaka bilgi formu tüm illerimize gönderilmiştir.

Lyme hastalığı kene kaynaklı bir spiroket olan Borrelia burgdorferi ile gelişen farklı klinik evreleri olan zoonotik bir hastalıktır. Bu hastalık ABD’de, en sık bildirilen kene kaynaklı hastalıktır. Lyme borreliyozisi, Avrupa’nın kuzeydoğusunda ılık bölgelerde, İskandinavya’da, eski Sovyetler Birliği’nde, Çin’de ve Japonya’da da görülmektedir. Ülkemizde de birkaç ilimizden bildirim yapılmıştır. Keneler tarafından bulaştırılan Lyme hastalığı;  remisyonlar, alevlenmeler ve her birinde farklı klinik bulguların hâkim olduğu evreler halinde deriyi, eklemleri, sinir sistemini ve diğer organları etkileyerek kronik, multisistem tutulumuyla yıllar boyu sürebilen bir seyir gösterebilmekte, bazı vakalar ise belirtisiz seyretmektedir. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde ise eklem, merkezi sinir sistemi ve kalbin etkilendiği görülmektedir. Hastalıktan korunmada kene mücadelesi önemli yer tutmaktadır.

Diğer enfeksiyon hastalıklarının yayılması ve ortaya çıkması iklim değişkenliği ve havadan etkilenmektedir. Orman yangınları, kuraklık, arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişiklikler bazı emici türlerin yaşam alanlarında kapsamlı değişikliklere neden olmuştur.

Bu emiciler çiftliklere yiyecek bulmak için gelirler, bundan dolayı bu virüs akımı Malezya’da ve çevresinde epidemiye neden olmuştur.  (Chua et al., 2000).

Ara konakçısı su salyangozu olan su ile ilişkili paraziter hastalıklardan şistozomiyazın dağılımı, iklimsel faktörlerden etkilenebilmektedir. Brezilya’nın bir bölgesinde kurak mevsimlerin uzunluğu ve insan nüfusunun yoğunluğu Şistozomiyazın dağılımında ve bolluğunda en önemli faktördür (Bavia et al., 1999). Daha geniş alanlar üzerinde yaygınlık oranı ve kurak mevsimlerin uzunluğu arasında ters bir ilişki vardı  (Bavia et al., 2001). Çin’de yapılan son çalışmalar geçen on yılda ısınmaya refleks olarak Şistozomiyazın arttığını göstermektedir.

**1.1.11 İş Sağlığı**

İklimdeki değişikliklerin iş sağlığı ve güvenliği içinde sonuçları bulunmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nemden dolayı oluşan ısı stresi bir mesleki tehlikedir. Bu tehlike sıcaklık çarpmasından kaynaklı ölüme ve kronik hastalığa neden olur. Hem dışarıda hem içerde çalışanlar güneş çarpması riski altındadırlar.

En fazla risk altındaki meslekler inşaat, tarım, ormancılık, balıkçılık olarak tanımlanmaktadır. Sıcak çalışma ortamı sadece bir konfor sorunu değildir. Sağlığın korunması ve çalışma performansı ile ilgilidir. Sıcak bir ortamda çalışmak fiziksel güç gerektiren işlerde kapasite kaybına ve konsantrasyon yeteneğinin kaybına neden olur, kaza riskini artırır ve bu durum uzun süre devam ederse yorgunluk ve sıcak çarpmasına neden olur.

**1.1.12 Ultraviyole radyasyon ve sağlık**

Solar ultraviyole radyasyon (UVR) maruz kalma bir dizi sağlık etkisine neden olur. Aşırı UVR’ye maruz kalma 2000 yılında aşağı yukarı 1,5 milyon hayatın sorun yaşamasına ve 60.000 erken ölüme neden olmuştur.

UVR maruz kalma sonucu ortaya çıkan en önemli sorunlar katarakt, kötü huylu deri melanomları ve güneş yanıklarıdır. Ancak güneş ışığına maruziyet (kısa süreli) önemli sağlık yararları bulunmaktadır.   Güneş ışığı vücutta D vitamin üretimini sağlar. Güneş ışığı yokluğu osteomalasi (rickets) ve diğer D vitamini eksiklikleri hastalıklarına neden olur.

Etkisinin dengesini tahmin etmek zor olmasına rağmen, iklim değişikliği UVR ye maruz kalmayı değiştirecektir.

**1.1.13 Kronik Hastalıklar**

Kronik Hastalıklar insan bedenine getirdiği ek yükü karşılamak için bünye zaten zayıf düşmektedir. İklim değişikliğinin çok hafif etkileri ortaya çıkması halinde bile tolerans yeteneğinin düşük olmasından dolayı kronik hastalar kolaylıkla olumsuz etkilenmektedirler. Dolaysıyla iklim değişikliğinden et çok etkilenmesi beklenen gruptur.

**2.1 Gelecek eğilimler hakkında tahminler**

Gelişme, iklimsel, çevresel halk sağlığı üzerindeki etkileri sağlık sistemi planlamada önemlidir. Ayrıca sağlıkta gelecek eğilimler iklim değişikliği ile ilgilidir. Çünkü halk sağlığı iklim değişikliğine adaptasyon kapasitesinin önemli elementlerindendir.

**2.1.1 Senaryolarda sağlık**

Senaryoların kullanımı halk sağlığı üzerinde iklim değişikliğinin gelecek etkilerini keşfetmek için yapılan gelişmelerin erken safhasıdır. Yayınlanmış senaryolar olası gelecek olayları tanımlamaktadır. Bu tahminler gözlemlenen eğilimler veya belirtilmiş olaylar dizisi ve çeşitli amaçlar için geliştirilmiştir.  Bu amaçlara the Millennium Ecosystem Assessment (2005), the IPCC Special Report on Emissions Scenarios (SRES, Nakićenović and Swart, 2000), GEO3 (UNEP, 2002) and the World Water Report (United Nations World Water Assessment Programme, 2003; Ebi and Gamble, 2005) kullanılmaktadır.

Birçok olası gelecek eğilim örnekleri enfeksiyon hastalıkları, tıbbi teknoloji, sağlık ve sosyal yetersizlikler dahil edilerek tanımlanmıştır. (Olshansky et al., 1998; IPCC, 2000; Martens and Hilderink, 2001; Martens and Huynen, 2003). Genişletilmiş tıbbi teknoloji ekonomik gelişme ve teknolojinin gelişmesi ile olabilmektedir. Bu tıbbi gelişmeler bir dereceye kadar sosyal ve fiziksel çevreden kaynaklı olumsuzlukları telafi edebilmektedirler. Fakat sağlık yetersizliklerinden dolayı çok geniş alanlar risk altında bulunmaktadır. (Martens and Hilderink, 2001).

Alternatif olarak sürdürülebilir sağlık soysal ve tıbbi servislere daha fazla yatırım, enfeksiyon hastalıklarının yayılmasını azaltarak ve daha fazla kişinin sağlık sistemine ulaşması sağlanarak elde edilir.

Bu seneryolarda yaygın olan görüş esas sağlık riskinin fakir ülkelerde olacağıdır. Eğer dünyanın daha zengin ülkelerinde olan gelişmişlik paylaşılmazsa riskin fakir ülkelerde kalacağıdır. Ayrıca öngörülen daha fazla hareket kabiliyeti fikirlerin ve teknolojinin daha fazla yayılması sağlığa pozitif ve negatif etkileri birlikte olacaktır. Su ve yiyecek kaynaklarını etkileyen insan kaynaklı aktivitelerin azaltılması için odaklanmayı getirecektir.

**2.1.2 Gelecekteki hassasiyetler**

Halk sağlığı uyum kapasitesinin önemli elementlerinden biridir. Hastalık ve yetersizlik sakatlık yükü ağır olan yerlerde iklim değişikliğinin etkisi diğer yerlerden daha ciddi olacaktır. Örneğin Afrika ve Asya’da AİDS hastalığının gelecekteki durumu epidemisi önemli ölçüde etkilenecektir. Etkilenmenin oranı halkın iklim kaynaklı hastalıklarla, yiyecek kıtlığı, fırtına, sel ve kuraklıkla nasıl baş edebildiği ve mücadele edebildiği ile ilgilidir. Nüfus yoğunluğu, halkın yaş yapısı ve yerleşimin yoğunluğu iklim değişikliğinin etkilerinin görülmesinde önemli değişkenlerdir. Birçok halk gelecek 50 yılda hatırı sayılır derecede yaşlanacaktır. Bu durum iklim değişikliği ile bağlantılıdır çünkü yaşlılar sıcak hava dalgalarından, fırtınadan ve sellerden gençlere göre daha fazla etkilenmektedirler. 21 nci yüzyıl boyunca birçok fakir ülkede nüfusun artacağı, zengin ülkelerde ise azalacağı veya bugünkü durumunu koruyacağı tahmin edilmektedir. Dünya nüfusu yüzyılın ortalarına kadar şu anki sayısı olan 6.4 milyardan 9 milyara yaklaşacaktır.  (Lutz et al., 2000) Fakat bölgesel değişiklikler çok fazla olacaktır. Örneğin Avrupa dışındaki tüm kıtalarda nüfus yoğunluğu artacaktır. (BM, Nüfus Dairesi Raporu, 2004).

Ayrıca iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili diğer bir kaygı kentleşmedir. Çünkü yüksek sıcaklığın etkileri ve yağmur oranındaki değişiklikler yerel çevreler tarafından önemli ölçüde değiştirecektir. Örneğin sıcak hava esnasında kent sıcaklık etkilerinde dolayı binaların bulunduğu alanlar daha yüksek olmaya eğilimlidir, Hemen hemen bütün gelişmiş halkların gelecek 50 yılda kentlerde yaşayacağı beklenmektedir.  Bu artış iklim değişikliğinin olası sonuçlarını hesaplamada hâkim olacaktır. Yapılan modellemelerde kıyı selinden etkilenen insanların sayısı ve sıtmanın yayılması gelecek nüfusa bakıldığında daha hassas olduğu varsayılmaktadır. (Nicholls, 2004; van Lieshout et al., 2004).

Dünya nüfusunun çoğu için sağlıklı yaşam kabiliyeti yoksulluğunun doğrudan ve dolaylı etkileriyle sınırlanır. Gelecekte iklime hassasiyet yalnızca soyso-ekonomik değişikliklere bağlı değil bu gelişmenin nasıl eşit dağıtıldığına bağlıdır. Ekonomik gelişmeler iki taraflıdır. Gelişme sosyal değişikliği sağlar ve bu zenginlik yaratabilir ancak bu zenginlik en azından kısa dönemde önemli sosyal strese ve çevresel zararlara neden olur. İklim değişikliği ve değişkenliğine karşı sağlık hizmeti sağlamak bir tampon sağlar. Örneğin sağlık hizmetlerinden ucuz faydalanılması, insektisid tedavisi ve içortam spray programları gelecek trendleri için önemli olacaktır. Acil sağlık servisleri sıcak hava dalgalarından ve aşırı hava olaylarından dolayı olan ölümlerin artmasının sınırlanmasında önemli rolü vardır.

İklim değişikliğinin etkisi sınırlı sağlık belirleyicileri ve epidemiyolojik kanıtlar temelli sağlık çıktıları ile öngörülmektedir. Çalışmalar nicel ve nitel yaklaşımlar kullanılarak yeniden gözden geçirilmiştir.

Soğuktan kaynaklı ölümlerin azalması, bazı kirleticilerden kaynaklı ölümlerin azalması ve vektör ve parazitler için sıcaklık veya yağmurun eşik değeri aştığı yerlerde hastalıkların yayılmasının sınırlanması gibi iklim değişikliği bazı sağlık faydaları olacağı tahmin edilmektedir. Yinede etkilerin dengesi ağırlıklı olarak olumsuz olacaktır. Birçok tahmin iddiasız değişiklikler olacağı ancak önümüzdeki birkaç on yılda ve yüzyılın ortalarında artacağıdır. Negatif ve pozitif sağlık etkilerinin dengesi bir bölgeden diğer bir bölgeye ve zaman içersinde sıcaklık artmaya devam ettikçe değişecektir.

**3. Hastalıkların küresel yükü çalışması**

Dünya sağlık örgütü iklim değişikliğinin de dâhil olduğu erken hastalık miktarını sayısallaştırmak için bölgesel ve küresel karşılaştırılmalı risk değerlendirmesi yapmıştır.  Bazı faktörleri çıkararak veya azaltarak müdahalelerin yararlarını ortaya çıkardı. Dâhil edilen sağlık çıktıları bilinen hassasiyetler temel alınarak seçildi, gelecek için önemi tahmin edildi.

* İshalli seyreden hastalıkların durumu
* Plasmodium falciparum sıtma vakaları
* Kıyı selleri, iç alan selleri ve toprak kaymalarından dolayı meydana gelen ölümcül yaralanmalar
* Gerekli günlük kalori alımına ulaşımın olmaması
* Toplumun yaşlanması/Kronik hastalıkların artması; gibi.

Yapılan analizler iklim değişikliğinin soğuk havalardan kaynaklı ölümler ve bazı bölgelerde daha fazla ürün yetişmesinin sağlanması gibi bazı sağlık faydalarının olacağı fakat bu yararların artan hastalıklar özellikle bulaşıcı hastalıklardaki artış ve düşük gelirli ülkelerde beslenme yetersizliği nedeniyle olumsuz etkilerin ağır basacağını ileri sürmektedir. İklim değişikliği ve aşırı hava sıcaklığı sıcak bölgelerde kardiovasküler hastalıklardan ölüm oranını artıracağı tahmin edilmektedir. Düşük gelirli ülkelerde ishalli hastalıklarda 2020 yılına kadar %2-5 arası artış olacağı tahmin edilmektedir. Kişi başına düşen yıllık geliri 6000 dolar ve üzeri olan ülkelerde ishalli hastalıklarda ek bir artış olacağı öngörülmemektedir. Kıyı alan selleri nedeniyle olan ölümlerde büyük oranda artış olacağı tahmin edilmektedir.

**4. İklim değişikliğine farklı seviyelerde yaklaşım**

İnisiyatifi ele alan uyum stratejisi, politikası ve önlemler Sağlık Bakanlığı, Dünya Sağlık Örgütü gibi uluslararası organizasyonlar ve bireylerinde dâhil olduğu ulusal ve bölgesel yönetimler tarafından uygulamaya ihtiyaç duymaktadır. İklim değişikliğinin olası sağlık etkileri geniş ve yerel düzeyde farklı olduğu için verilen örnekler tasvir edici fakat kapsamlı değildir.

**4.1 Ulusal ve bölgesel seviyede cevap**

İklim temelli erken uyarı sistemi sıcak havalar, sıtma başta olmak üzere salgınlarda halkı ve ilgili otoriteleri uyarmak için bölgesel ve ulusal düzeyde uygulanabilir. Sağlık etkilerinin azaltılmasında etkin olmak için özel müdahale planları oluşturulmalı ve devam eden mevcut sistemlerin değerlendirilmesi yapılarak birleştirilmelidir.

Halk eğitimi ve farkındalık kampanyaları, ishal ve vektörle bulaşan hastalıkların hastalıklarının etkisinin azaltılması gibi müdahaleler yapılmalıdır. Yinede yapılan müdahaleler bütün olumsuz sağlık etkilerini yok etmemektedir.

**4.2 Sağlık sisteminin Uyumu**

Sağlık sistemi iklim değişikliğine uyum sağlamak için bir plana ihtiyaç duymaktadır. Sağlık ve hastalığa neden olan genel yaygın durumlar için birçok etkin müdahale bulunmaktadır. Ancak sıklıkla bu müdahaleler çok kişiye ulaşmamaktadır. İklim değişikliğine hassasiyetin azaltılması ve uyum geliştirilmesinin bir yolu ihtiyacı yüksek olan şehirlerde ve bölgelerde etkili klinik ve halk sağlığı müdahaleleri geliştirmek artırmaktadır. Sağlık siteminin güçlendirilmesi gerekmektedir. Sağlık sisteminin iyi çalışması, insanlara adil davranması, tüm topluma koruyucu ve birinci basamak sağlık hizmetlerini sağlaması gerekmektedir. Yeterli eğitim sağlanması daha iyi ve daha kolay ulaşılabilir sağlık hizmetinin sağlanması ve gerekli personel ve çalışma koşullarının sağlanması gerekmektedir. Sağlık hizmetleri altyapıları aşırı hava olaylarında gerekli cevapları oluşturmaya uygun hale getirilmelidir.  İklim değişikliğinden kaynaklı tehditleri anlamak için sağlık çalışanlarının eğitilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

**5. Ülkemizde İklim Değişikliği İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bakanlığımız tarafından iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerine karşı mevcut yapılan ve planlanan çalışmalarda bulunmaktadır. Bu çalışmalar 3 başlık altında toplanmıştır.

**Sıcak Havaların ve Aşırı Sıcaklık Dalgalarının Etkileri**

Sıcak havaların ve sıcaklık dalgalarının insan sağlığına etkisi, sıcak havaya maruz kalmanın düzeyi, (sıklığı, derecesi ve süresine) maruz kalan nüfusun yoğunluğuna ve hassasiyetine bağlıdır. Sıcak havalar ve sıcaklık dalgaları mevcut sağlık durumunun ağırlaşmasına veya ölüme neden olabilmektedir. Sıcaklığın sağlık etkileri bütün yaş gruplarında görülebilir. Ancak bazı insanlar özellikle kalp hastalıkları, hipertansiyon, astım, KOAH, diyabet gibi kronik hastalığı olanlar, yaşlılar, hamileler ve çocuklar özellikle risk altındadır.

Sıcak hava ve sıcaklık dalgalarına karşı halkın bilgilendirme çalışmaları özellikle yaz aylarında devam etmektedir.

Bakanlığımızca kronik hastalıklarla ilgili olarak;

      Türkiye Kalp ve Damar Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı  (2010- 2014),

      Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını (ASTIM- KOAH) Önleme ve Kontrol Programı (2009-2013) Eylem Planı,

     Türkiye Diyabet Kontrol Programı Stratejik Plan ve Eylem Planı (2010-2014) yürütülmektedir.

Söz konusu programlarda halkı bilgilendirmek, toplumsal farkındalığı arttırmak, başlıca risk faktörleri konusunda olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri oluşturarak insanların sağlık açısından kalitesi yüksek bir hayat sürdürmelerini sağlamaya yönelik faaliyetler yer almaktadır. Ayrıca eylem planları bilimsel danışma ve yürütme kurullarınca izlenmektedir.

Aşırı sıcaklarda olan doğrudan güneş ışını (UVR) deri kanserleri açısından da risk oluşturmaktadır. Özellikle inşaat işçileri, tarım çalışanları, turizm çalışanları, sahil kenarlarında yaşayanlar hassas gruplardır.

Öncelikle hassas gruplar olmak üzere deri kanserlerinde risk grubuna yönelik, Kanser Erken Teşhis ve Tarama Merkezlerinde (KETEM) tarama programları yürütülmektedir. Ayrıca doğru güneşlenme ve sıcaklardan korunmak için bilgilendirme çalışmaları yapılmaktadır.

İklim değişikliğinin su rejimi üzerine etkileri uzun dönemde suyun kalitesinde ve miktarında değişiklik ayrıca sel fırtına kuraklık gibi olaylarda artış olarak kendini gösterecektir.

Su kaynaklarının korunması, su tüketimi hakkında halkın bilinçlendirilmesi, güvenli su sağlanması ve sanitasyon işlemlerinin geliştirilmesi kapsamında;

         Su kaynaklarının korunması ve kirliliği azaltıcı önlemlerin alınması, yerleşim yerlerine yeterli ve sağlıklı içme ve kullanma suyu temini için gerekli araştırma, geliştirme çalışmaları yapılmakta,

         Suların korunması ve sağlıklı su tüketiminin sağlanması amacı ile suların ve tesislerinin kalite ve fiziki kontrolleri yapılmakta,

         Tüketime verilen içme ve kullanma sularının dezenfeksiyonu sağlanmakta,

         Tasarruf önlemleri ve ferdi dezenfeksiyon konusunda halkın bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmakta,

* Bir su izleme sisteminin ve içme-kullanma suyu kalitesi ile ilgili halkın bilgi edinmesini sağlayacak bilgilendirme sistemin kurulması çalışmaları devam etmekte,
* Sanitasyon işlemlerinin geliştirilmesi çalışmalarına devam edilmektedir.

Aşırı sıcakların insan sağlığına olumsuz etkisi olan diğer bir sağlık sorunu ise beslenme ve besin güvenliğidir. Bireylerin beslenme konusunda duyarlılıklarını artırmak ve bu konuda bir toplum bilinci oluşturmak amacıyla çeşitli programlar yürütülmekte, halk ve sağlık personeline yönelik çeşitli eğitimler gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda 2009 yılında 9 767 667 kişiye sağlıklı beslenme, besin hijyeni gibi konuların eğitimler verilerek, içinde besin güvenliği ve hijyen konularının yer aldığı kitaplar, afişler, broşürler ve eğitim amaçlı filmler hazırlanarak dağıtımı yapılmış ve bu yayınlar Bakanlığımızın [**www.beslenme.saglik.gov.tr**](http://www.beslenme.saglik.gov.tr/) adresinde paylaşıma açılmıştır.

**Şiddetli Hava Olaylarının Etkileri**

İklim değişikliğinin bugünde meydana gelen ancak gelecekte çok daha artması beklenen şiddetli yağmurlar sonucu oluşan sel, toprak kayması, özellikle kıyı kesimlerde deniz seviyesinin yükselmesi sonucu taşkınlar, aşırı sıcakların etkisi ile meydana gelen yangınlar gibi afetlerin sağlığa etkileri çoğunlukla yaralanma bazen ise ölümle sonuçlanmaktadır. Son yıllarda özellikle sıcak hava dalgalarında kalp krizi, kalp ve damar hastalıkları, böbrek hastalıkları, solunum yolu problemleri ve metabolik hastalıklardan birçok ölüm olmaktadır.

Doğal afetlere ve olağandışı durumlara müdahale etmek üzere Bakanlığımızca Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE) kurulmuştur. UMKE’lerde görev yapan personel Bakanlık tarafından afetler ve olağandışı durumlara müdahale etmek üzere eğitilmiş ve sertifikalandırılmıştır. Bu personeller gönüllü sağlık personeli arasından seçilmiştir. UMKE’ler bölgesel olarak koordine edilmektedir. 11 bölge olmak üzere 81 ilde yapılanması mevcuttur. 5 kişilik timlerden oluşmaktadır. Olası bir afet durumu için hava ambulansları sistemi de dâhil, gereken araç, donanım, seyyar hastane, malzeme ve personele sahiptir.

Bakanlığımız bünyesinde bir afet koordinasyon merkezi kurulmuş olup söz konusu merkezde kurulan bilgisayar sistemi ile olası afet durumlarına karşı sürekli olarak online takip yapılmaktadır.

Acil sağlık hizmetleri iklim değişikliğinin olası etkilerine karşı yeterli kapasiteye sahiptir.  Ancak meteoroloji ve diğer ilgili kurumlarla işbirliği içinde erken uyarı sistemi kurulması ve afetlerin meydana gelme olasılığı olan bölgelerde halkın uyarılması ve daha etkin ve hızlı cevap oluşturulması için planlama yapılmaktadır. İklim değişikliğinin olası etkileri, yapılması gerekenler ve doğru davranış geliştirilmesi ile ilgili sağlık personeli ve halkı bilgilendirme çalışmaları yapılacaktır.

**Bulaşıcı Hastalıklar**

Sıcaklığın artması dünyanın gittikçe daha sıcak bir iklime sahip olması, mevcut patojenlerin artmasına, ülkemizde bulunmayan ancak insanlar ve hayvanlarla tesadüfen ülkemize getirilen patojenlerinde ülkemize üreme olanağı bularak yerleşmelerine ve yayılmalarına yol açacaktır.

Birçok bulaşıcı hastalık ve patojenin iklimdeki değişikliklerin bu hastalıklarda ve patojenlerde meydana getirdiği değişiklikler açısından izlenmesi gerekmektedir. Ülkemizde bütün bulaşıcı hastalıkların izlenmesi yapılmakta ve bağışıklama programları düzenli bir şekilde uygulanmaktadır.

İlkim değişikliğinin etkileyeceği düşünülen su ve besinlerle bulaşan hastalıkların takibi, veri analizleri geri bildirimleri yapılmaktadır. Son 4 yıldır “su ve besinlerle bulaşan hastalıklar haftalık sürveyansı” 81 İlde Mayıs / Ekim ayları arasında yapılmaktadır.

2009 yılından itibaren 81 ilde yapılan haftalık Akut Bağırsak Enfeksiyonları (ABE) sürveyansına ek olarak 10 il’de günlük sürveyansa geçilmiştir. Bu veriler günlük olarak EARS\_X adlı programa girilerek ABE vakalarının takibi yapılmaktadır. Bu programın kullanılması ile ABE vakalarında “Erken Uyarı ve Yanıt Sistemi” işletilmektedir.

2010 yılından itibaren ABE sürveyansını bütün yıl boyunca günlük olarak 81 ilde uygulanmaya başlanmıştır.

Bilindiği gibi yaz aylarında ABE’de bir artış beklenmektedir. 2012 yılı rakamlarından yapılan analize göre ABE en çok Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında görülmektedir. En az ABE görülen ay olan Şubat ayı ile en çok ABE’ye rastlanılan ay olan Ağustos ayı arasında vaka sayısı %100 artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Yıl boyunca her 19 vatandaşımızdan bir kişi ABE geçirmektedir. Veri tabanları geliştikçe hastalıklara etki gösteren etmenler ve mücadeledeki başarı daha iyi anlaşılacaktır.

Türkiye’de Bulaşıcı Hastalıkların Epidemiyolojik Sürveyansı ve Kontrolü Sisteminin Güçlendirilmesi–3 Projesi hazırlanmış ve söz konusu projenin finans anlaşması imzalanmıştır. Proje ekibi, proje ile ilgili çalışmalarına başlamıştır.

Bu proje ile enfeksiyöz, kimyasal, radyo-nükleer ya da orijini bilinmeyen sağlık olayları ve halk/toplum sağlığı risklerinin tespiti, değerlendirilmesi, bildirimi ve müdahalesini içeren bir “Erken Uyarı ve Yanıt Sistemi”nin Uluslarası Sağlık Tüzüğü (UST-2005) ve Avrupa Birliği ile uyumlu olacak şekilde geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Kene kaynaklı enfeksiyon hastalıklarından biri olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi hastalığı ile fare kökenli tularemi hastalığının da meteorolojik verilerle/iklim değişikliği ile bağlantısı bulunmaktadır.

Bir hastalığın endemik olarak bulunduğu bölgelerde hayat kalitesi, iş gücü ve verimi, toplumsal yapı olumsuz olarak etkilenmekte ve beraberinde toplumdaki tüm bireyler etkilenmektedir. Bu nedenle Başkanlığımızca yapılan uygulamalar konunun önemi dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir.

Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi hastalığında kişisel korunma önlemlerinin alınması büyük önem taşıdığından halkımızın Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi hastalığı ve bu hastalıktan korunma yollarına ilişkin bilgilendirilmesi ve bilinç düzeylerinin arttırılması amacıyla halk eğitim çalışmaları yapılmaktadır. Hastalıkla ilgili el broşürü ve afişler gibi eğitim materyalleri hazırlanarak dağıtımları sağlanmaktadır.

Ülke genelinde toplumun bilinçlendirilmesi amacıyla, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Diyanet İşleri Başkanlığı, Milli Savunma Bakanlığı başta olmak üzere ilgili kamu kurum ve kuruluşları ve sivil toplum örgütleriyle iş birliği içerisinde eğitim çalışmaları sürdürülmektedir. Bunların yanı sıra, hastalığın yoğun olarak görüldüğü yerlerde de hane ziyareti şeklinde yüz yüze görüşmelerle halkın bilgilendirmesi sağlık personelimizce yapılmaktadır.

Ayrıca, hem Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi hastalığı hem de tularemi hastalığına ilişkin sağlık çalışanlarına yönelik olarak merkezi ve yerel düzeyde hizmet içi eğitim toplantıları düzenlenmektedir.

İklim değişikliğinden etkilenecek hastalıklardan diğer birisi ise sıtmadır. Sıtma hastalığı Ülkemizde Sıtma Eliminasyon Programı çerçevesinde vakaların tespiti amacıyla aktif ve pasif sürveyans çalışmaları, hastaların erken ve uygun tedavisinin yapılması ile vektör mücadelesi yoğun olarak yürütülmektedir.

            Sıtma hastalığı ile yapılan mücadele planlanırken iklim değişikliğinin sıtma hastalığı üzerine olası etkileri dikkate alınmaktadır.