

Astım - Kardiyolojik Hastalık Profillendirmesi ve Hava Kalitesi Değerlendirmesi

M. Fevzi Esen¹, Dilek Toprak²

¹Istanbul Medeniyet Üniversitesi,
Turizm İşletmeciliği Bölümü, İstanbul,
Türkiye
²Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği,
İstanbul, Türkiye

M. Fevzi Esen, Yrd. Doç. Dr.
Dilek Toprak, Doç. Dr.

İletişim:

M. Fevzi Esen
İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Turizm
İşletmeciliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
Tel: +90 (216) 280 26 48
E-Posta: fevzi.esen@medeniyet.edu.tr

Gönderilme Tarihi : 29 Ekim 2016
Revizyon Tarihi : 27 Ocak 2017
Kabul Tarihi : 31 Ocak 2017

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı; astım ve kardiyovasküler hastalıkların teşhisi açısından önemli olan yaş, cinsiyet, ikamet yeri, sigorta durumu ve mevsim gibi sosyo-demografik risk faktörlerinin önemini tespit edilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada, 2008-2010 yılları arası Konya ili sınırları içerisinde bir devlet hastanesinin kardiyoloji ve göğüs hastalıkları kliniklerinde teşhis alan toplam 47981 farklı hastanın sosyo-demografik verileri lojistik regresyon ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) hava kalitesi verilerine göre, 2008-2010 yılları arası Konya ilinin, havada bulunan partiküler maddeler miktarının (PM10) kısa vadeli sınır değeri (KVS) ve ilk seviye uyarı eşiği ortalama değerlerinin normalin üstünde bulunduğu ve ayrıca, aynı yıllar arası Sağlık Bakanlığı İstatistiklerine göre Konya'da vakalara konan ön tanılarda Kardiyovasküler hastalıkların (KVH) %17,23 ile ikinci sırada bulunduğu istatistiği dikkate alınarak, söz konusu hastalıklara ilişkin odds oranları mevsimsel örüntü ile ele alınmıştır.

Bulgular: Astım ve kardiyolojik rahatsızlık tahminlenmesinde kullanılacak lojistik modelin parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,010$) ve her iki lojistik modelin parametreleri belirleyicilik açısından iyi eşleşik olduğu tespit edildi. Astım ve kardiyovasküler hastalıklar için ayrı ayrı kurulan lojistik regresyon modellerinde, cinsiyet, yaş, ikamet ve mevsim değişkenlerinin önemli olduğu bulundu. PM10 değerinin KVS değerinin üstünde olduğu, ilkbahar aylarında astım hastalığı odds oranları yüksek olduğu belirlendi. Kış ve ilkbahar döneminde kardiyovasküler hastalıklara ilişkin odds oranlarının en düşük, yaz ve takip eden Eylül ayında odds değeri yüksek seviyelere ulaştığı tespit edildi.

Sonuç: Astım ve kardiyovasküler hastalıkların mevsim, yaş, cinsiyet ve ikamete bağlı riskleri sağlık personeli ve hastalar tarafından bilinmeli, buna yönelik koruyucu veya morbidite riskini azaltıcı tedbirler alınmalıdır.

Anahtar sözcükler: astım, kardiyovasküler hastalıklar, hava kirliliği, lojistik regresyon

PROFILING ASTHMA-CARDIOVASCULAR DISEASES AND AIR QUALITY EVALUATION

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to evaluate the importance of socio-demographic risk factors such as age, gender, residence, insurance status and season that are significant for asthma-cardiovascular disease diagnoses.

Material and Methods: In this study, we analyzed 47981 different patients' data who had been diagnosed by clinics in both the cardiology and respiratory departments of a public hospital, in the province of Konya, between the years of 2008 – 2010 and asthma – cardiovascular diseases' diagnoses were profiled by logistic regression. Seasonal patterns and odds ratios were considered together with two facts: Turkish Statistical Institute Air Quality Reports, that showing short term toxicity of particular materials (PM10) in the air, and first step early warning threshold values of Konya province, were observed to be over the threshold between the observed dates. Cardiovascular diseases were second by 17,23 % as per diagnosis in Konya province as reported by the Ministry of Health.

Results: The results demonstrated that the parameters of logistic models of asthma and cardiovascular diseases were statistically significant ($p < 0,01$). Gender, age, residence and season were all found as important variables within both the logistic models of asthma and cardiovascular diseases. Odds of asthma was greater in the months of Spring in which PM10 was over the first step early warning threshold value. The odds of cardiovascular diseases was minimal during Winter and Spring. The odds ratio was at maximum during Summer and through September.

Conclusion: The risks of asthma and cardiovascular diseases that are related to season, age, gender and residence must be understood by health personnel and patients. The preventive or morbidity risk reducing precautions must be taken for this.

Keywords: asthma, cardiovascular diseases, air pollution, logistic regression

Son beş yıllık sağlık literatürüne bakıldığında hasta verilerinin yönetilmesi, klinik araştırmalar için alternatif metotların geliştirilmesi, hastane kaynaklarının planlanması, tedavi hizmetleri standardizasyonu gibi çalışmalarda artış gözlemlenmektedir. Skinner ve ark. tarafından tıpta tanı ve prognostik amaçlı tahminleme üzerine çalışma yapılmış, bundan sonraki yıllarda özellikle kanser, şeker hastalığı, kalp hastalıkları ve yetersiz beslenmeye dayalı hastalık profilendirmesine yönelik lojistik modeller oluşturulmaya başlanmıştır (1).

Deneyisel tıp çalışmalarının yanı sıra, sosyal ve demografik verilerin lojistik regresyon ile analiz edildiği çalışmalar mevcuttur. Bunlara, kemik iliği nakline ihtiyacı olan hastaların cinsiyet, yaş, meslek, sigortalılık durumu, işsizlik gibi demografik özellikler çoklu lojistik regresyon modelleri ile incelendiği (2), ve hipertansiyonu kontrol altına alınmamış hastalar üzerinde yaş, cinsiyet, etnik köken, eğitim, sigara - alkol alışkanlığı ve sigortalılık durumunu inceleyen çalışmalar örnek verilebilir (2-3). Hastaların sosyal statüsü ve ikamet ettiği bölge verileriyle yapılan çalışmalarla birlikte; hastalık profilendirmesine yönelik sosyodemografik verilerle yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (4-5-6-7).

Göğüs hastalıkları ve kardiyovasküler hastalıkların, hastaların ikamet yeri ve hava kirliliğine bağlı olarak değiştiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (9-11). Ayrıca, hastaların sosyo demografik verileriyle, hava kalitesine bağlı göğüs hastalıkları relatif riskini tespit eden çalışmalar olduğu gibi (10-12), mevsimsel etkinin bu tür hastalıklar açısından önemli bir değişken olduğu da belirtilmektedir (12-13).

Bu çalışmada, uygulamaya konu olan devlet hastanesinin kardiyoloji ve göğüs hastalıkları polikliniklerine başvuran hastaların sosyo demografik verileri olan cinsiyet, sosyal güvence türü, teşhis mevsimi ve ikamet ettiği yer verileri kullanılarak, hastaların astım ve kardiyovasküler hastalığa sahip olma durumuna etki eden sosyo demografik değişkenlerin araştırılması ve hava kalitesi ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve metod

Çalışmada, göğüs hastalıkları ve kardiyoloji kliniklerine 2008-2010 yılları arasında başvuran ve birbirinden farklı 47981 hastanın verileri analiz edilmiş olup, bağımsız değişkenler hastaların yaş, cinsiyet, sosyal güvence türü, başvuru-teşhis tarihi ve ikamet edilen yer (kırsal/kentsel) olarak alındı. İlgili veri seti elde edilirken, gerekli yasal izinler alınmış olup; hasta kimlik bilgileri gizlenerek anonimleştirildi. Hastalar aylara göre gruplandırılarak toplulaştırıldı ve

mevsimlere göre değerlendirildi. Söz konusu rahatsızlıklara ilişkin mevsimsel örüntünün araştırılması açısından önemli olan tarih değişkeniyle, hastalıklara ilişkin muhtemel artış dönemleri tespit edildi. Hastaların kırsal veya kentsel yerleşim bölgelerinde ikametlerine ilişkin adres değişkeni de analize dâhil edildi. Yaş değişkeni literatürdeki çalışmalar da göz önünde bulundurularak, astım hastalığı için 65 yaş altı ve 65 yaş ve üstü şeklinde kodlanmış olup (14), kardiyak rahatsızlıklar için 40 yaş altı ve 40 yaş ve üstü şeklinde kodlandı (15). Veri güvenilirliğini etkileyebilecek yasal kodlamalar dışındaki kullanıcı kaynaklı hatalar giderildi ve eksik bırakılan değerler veri setinden çıkartıldı. Değişkenlere ilişkin tanımsal istatistik ölçüleri tablolar halinde verildi.

Tanımlanan problem için mümkün olan en iyi modelin kurulabilmesi, olabildiğince çok sayıda modelin kurularak denenmesi ile mümkün olmaktadır. Bu sebeple, tanımlanan problem için parametrik bir test olan lojistik regresyon analizi kullanıldı. İstatistiksel analiz SPSS 22.0 paket programıyla yapıldı.

Çalışmada, geriye doğru olabilirlik oranı (Backward LR) yöntemiyle değişkenler içerisinde önemli olanları belirlenmeye çalışıldı. Bağımlı değişken olarak tanımlanan astım hastalığı durumu, var olan hastalar için "1", hastalığa sahip olmayanlar için "0" şeklinde numerik olarak kodlandı. Aynı şekilde, kardiyovasküler rahatsızlığı olan hastalar "1", hastalığa sahip olmayan hastalar için "0" şeklinde kodlandı. Bağımsız değişkenler olarak ise, sigorta durumu, mevsim, cinsiyet, yaş ve ikamet olarak alındı. Bağımlı değişkenin, bağımsız değişkenin etkisiyle % kaç oranında veya kaç kat fazla gözlenme olasılığına sahip olduğunu belirten odds oranları ($Exp(\beta)$), istatistiksel olarak anlamlı olmayan kategorilerde yorumlanmadı. $\hat{\beta}$ katsayılarının işaretine göre odds değerleri, artış veya azalış yönünde değerlendirildi. Lojistik regresyonun katsayılarının anlamlılık sınaması için,

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0$$

hipotezleri test edildi ve model parametrelerinin %95 anlamlılık seviyesinde hipotezi reddedildi ($\chi^2=1713,907;p=0,000$). Lojistik regresyon katsayılarının hepsinin aynı anda sıfıra eşit olmadığı tespit edildi.

Hastalıklara ilişkin relatif risklerin hesaplanmasından sonra, hava kalitesi ve astım - kardiyovasküler hastalık relatif riski ilişkisinin incelenmesi amacıyla, T.C. Şehircilik ve Çevre Bakanlığı Hava Kalitesi İndeksi değerlerinden yararlanıldı. Konya ili için, hava kirliliği değerlerinin ilk seviye uyarı eşiği

ortalama değerlerinin üzerinde bulunduğu 2008 – 2010 yılları verisi kullanıldı. Hava kirliliğinin artış ve azalışına bağlı astım – kardiyovasküler hastalık ilişkisinin tespiti için, aylara göre hava kalitesi değerleri ile aylara göre relatif risk değerleri korelasyon analizi ile tespit edildi.

Bulgular

Değişkenlere ait temel istatistikler Tablo 1'deki gibi sunulmuştur. Buna göre en çok tanı Mart, Nisan ve Mayıs aylarını kapsayan ilkbahar'da konuldu. Tanı alan hastaların %57'si kırsalda ikamet ettiği gözlemlendi.

Tablo 1. Değişkenlere ait istatistikler

Kategori	Değişken	Frekans	Yüzde (%)
Sigorta Durumu	Yok	20	0,00.
	SSK	24481	51
	Bağkur	10239	21,5
	Emekli Sandığı	6427	13,4
	Yeşil Kart	6686	14
	Özel Sigorta	15	0,00.
	Diğer	113	0,002
Teşhis Mevsimi	Kış	13234	27,5
	İlkbahar	15027	31,3
	Yaz	8841	18,4
	Sonbahar	10879	22,8
Cinsiyet	Erkek	19023	39,6
	Kadın	28958	60,4
İkamet	Kentte	20618	43
	Kırsal	27363	57

Tablo 2'de, veri setinde bulunan hastaların dağılımlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Buna göre, hastaların %67,4'ü astım teşhisi almış olup; %32,6'sına ise kardiyovasküler rahatsızlık teşhisi konulmuştur.

Tablo 2. Hastalık teşhis sayıları

Teşhis	Vaka Sayısı	Yüzde (%)
Astım	32303	67,4
Kardiyovasküler Rahatsızlık	15678	32,6
Toplam	47.981	100

Lojistik regresyonda yer alan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) probleminin var olup olmadığı değerlendirildi. Herbir değişken için hesaplanan özdeğerler (eigenvalues), varyans oranları ve durum indeksleri Tablo 3'de verildi. Buna göre, özdeğerler açısından çoklu doğrusal bağlantı sorununa işaret edecek herhangi büyük değerlere rastlanmadı. Özdeğerleri bir başka yolla ifade eden "durum indeksi" değerleri içerisinde diğerlerinden çok büyük değerlerin bulunmadığı gözlemlendi. Varyans oranları incelendiğinde ise, herbir

Tablo 3. Bağımsız değişkenler arası çoklu doğrusal bağlantı kontrol tablosu

Varyans Oranları								
Boyut	Özdeğer	Durum İndeksi	Sabit	Sigorta Türü	İkamet	Cinsiyet	Yaş	Mevsim
1	5,492	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,01
2	,175	5,604	,00	,03	,05	,01	,02	,85
3	,113	6,974	,00	,81	,05	,03	,15	,00
4	,107	7,176	,00	,02	,05	,30	,60	,00
5	,093	7,678	,00	,00	,59	,35	,06	,03
6	,020	16,474	1,00	,13	,26	,31	,17	,12

bağımsız değişkenin en yüksek varyansının farklı özdeğerlere yüklendiği anlaşıldı. Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi.

Tablo 4'den, çoklu doğrusal bağlantı probleminin belirlenmesinde kullanılan tolerans değerlerine bakıldığında, tüm değişkenlere ilişkin tolerans değerinin 0,2'den büyük olduğu ve varyans artış faktörü (VIF) değerlerinin tüm değişkenler için 10'dan küçük olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum sigorta türü, ikamet, cinsiyet, yaş ve mevsim gibi bağımsız değişkenlerin arasında çoklu doğrusal bağlantı probleminin olmadığına işaret etmektedir (16). Ayrıca, değişkenler arasındaki korelasyonun çok düşük düzeyde olduğu tespit edildi. Yani, istatistiksel modelin kurulabilmesi için bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması varsayımı sağlanmaktadır.

Tablo 4. Tolerans ve VIF değerleri

Korelasyonlar **($p < 0.01$)									
Değişken	β	Std. Hata	Tolerans	VIF	1	2	3	4	5
1. Sigorta Türü	-0,02	0,001	0,96	1,00	-	0,034**	0,052**	0,008	-0,007
2. İkamet	0,013	0,003	0,98	1,01	-	-	0,036**	-0,091**	-0,015**
3. Cinsiyet	0,15	0,003	0,98	1,00	-	-	-	0,014**	-0,038**
4. Yaş	-0,06	0,000	0,99	1,00	-	-	-	-	-0,005
5. Mevsim	-0,03	0,002	0,99	1,00	-	-	-	-	-

Tablo 5'de bağımlı değişken "astım hastalığı durumu" ile ilişkili olabileceği düşünülen değişkenlerle kurulan lojistik regresyon sonuçları verildi. Astım teşhisine etkisi olduğu düşünülen faktörlerin tümünün önemli bulunup modele dahil edildiği anlaşıldı. Olabilirlik oran değişimi

değerlerine bakıldığında, herbir değişkenin modele girdiğinde oluşturduğu farkların anlamlı olduğu sonucuna varılmış olup, modelin uyumunda meydana gelen değişimin anlamlı olduğu tespit edildi.

Tablo 5. Astım hastalığına ilişkin geriye doğru olabirlik oranı değişim tablosu

Değişken	Model Olabirlik Oranı	Olabirlik Oran Değişimi	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi (p)
Yaş	-20614,946	222,115	1	,000
Teşhis Mevsimi	-20614,185	220,592	3	,000
Adım 1 Cinsiyet	-21083,641	1159,506	1	,000
İkamet	-20508,716	9,655	1	,002
Sigorta Türü	-20515,830	23,884	6	,001

Analizde, tüm değişkenler için ilk kategori “referans kategorisi” olarak tanımlandı. Tablo 6’da astıma ilişkin lojistik regresyon denkleminde bakıldığında, bağımsız değişkenler için katsayılara ait parametre tahmin sonuçlarına göre, %95 anlamlılık düzeyinde tüm bağımsız değişkenlerin astım hastalığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edildi ($p < 0,05$).

Tablo 6. Astım lojistik regresyon denkleminde yer alan değişkenler ve özet değerler

				Odds Oranları için Güven Aralıkları (%95)		
		(β)	P	Exp (β)	Alt Sınır	Üst Sınır
Adım 1	Yaş(1)	-,475	,000	,622	,583	,663
	Cinsiyet(1)	,905	,000	2,473	2,342	2,611
	İkamet(1)	-,079	,002	,724	,680	,771
	Sigorta Türü		,001			
	Sigorta Türü (1)	,971	,191	2,642	,617	11,315
	Sigorta Türü(2)	,950	,201	2,585	,603	11,078
	Sigorta Türü(3)	,910	,221	2,484	,579	10,651
	Sigorta Türü(4)	,841	,258	2,318	,541	9,938
	Sigorta Türü(5)	,314	,731	1,369	,229	8,198
	Sigorta Türü(6)	,364	,640	1,439	,313	6,604
	Mevsim		,000			
	Mevsim(1)	,304	,000	1,356	1,277	1,440
	Mevsim(2)	,006	,862	1,006	,937	1,081
	Mevsim(3)	-,246	,000	,782	,718	,852
Sabit	-3,083	,000	,046			

β katsayılarının anlamlılığını sınavan Wald test istatistiğine bakıldığında, “cinsiyet” değişkeninin en büyük Wald istatistiğine sahip baskın değişken olarak modele girdiği anlaşıldı (Wald istatistiği = 1061,54). Değişkenlere ilişkin odds oranlarına bakıldığında, cinsiyet, yaş, ikamet ve mevsim değişkenlerinin %95 güven aralığı alt ve üst sınırlarında anlamlı olduğu ($p < 0,05$) görüldü.

Regresyon modelinin uyumunu değerlendiren Hosmer-Lemeshow test istatistiğine göre model – veri uyumunun %99 anlamlılık düzeyinde yeterli olduğu sonucuna ulaşıldı ($\chi^2=19,34$; $p=0,03$). Buna göre, gözlenen ve kestirilen değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlendi. Bağımlı değişkenin gözlemlenen ve oluşturulan lojistik modelce kestirilen değerinin sınıflandırılma başarısı yani, lojistik modelin doğru sınıflandırma oranının %83,7 olduğu tespit edildi (kesim değeri=0,5). Bu sebeple, oluşturulan lojistik regresyon modelinin sınıflandırma başarısının yüksek olduğu sonucuna varıldı.

KVH verilerine ilişkin gözlemler için lojistik regresyon süreci yukarıda bahsedildiği şekilde uygulandı. KVH ile ilişkisi olduğu düşünülen beş değişken içerisinde istatistiksel olarak önemli olanları belirlenmeye çalışıldı. Buna göre, KVH teşhisi ile ilişkisi olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin tümü istatistiksel olarak anlamlı bulundu ve modele dahil edildi ($p < 0,05$). Ayrıca, Tablo 7’de KVH’ye ilişkin lojistik regresyon denkleminde bakıldığında, bağımsız değişkenler için katsayılara ait parametre tahmin sonuçlarına göre, %95 anlamlılık düzeyinde, “sigorta türü” değişkeni hariç, bağımsız değişkenlerin KVH üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edildi ($p < 0,05$).

Tablo 7’den anlaşıldığı üzere, model anlamlılığını test eden Wald istatistiği, herbir değişkenin modele katkısının test edilmesi açısından yorumlanacak olursa, β katsayılarının tüm değişkenlerde anlamlı olduğu, fakat kategori bazında sigorta türünde anlamlı bulunmadığı tespit edildi. Modele en çok katkısı olan değişkenin “yaş” olduğu tespit edildi. (Wald= 1094,856). Değişkenlere ilişkin odds oranlarına bakıldığında, cinsiyet, yaş, ikamet ve mevsim değişkenlerinin %95 güven aralığı alt ve üst sınırlarında anlamlı olduğu ($p < 0,05$) görülmektedir.

Lojistik regresyon modeli katsayılarına ilişkin gerçekleştirilen test sonuçlarına göre, modelde en az bir β katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varıldı ($\chi^2=1985,641$; $p=0,000$). Gözlenen ve model tarafından kestirilen değerler arasındaki farkı araştıran Hosmer-Lemeshow test istatistiğine göre model = 10,04 <

Tablo 7. KVH lojistik regresyon denkleminde yer alan değişkenler ve özet değerler

				Odds Oranları için Güven Aralıkları (%95)		
		(β)	p	Exp (β)	Alt Sınır	Üst Sınır
Adım 1	Cinsiyet(1)	,121	,000	1,129	1,085	1,174
	İkamet(1)	,143	,000	1,153	1,108	1,200
	Sigorta_turu		,000			
	Sigorta Türü(1)	-,401	,356	,670	,286	1,569
	Sigorta Türü(2)	-,397	,361	,673	,287	1,576
	Sigorta Türü(3)	-,162	,709	,850	,363	1,994
	Sigorta Türü(4)	-,233	,593	,793	,338	1,858
	Sigorta Türü(5)	-,196	,726	,822	,274	2,464
	Sigorta Türü(6)	-,132	,772	,876	,357	2,148
	Mevsim		,000			
	Mevsim(1)	-,278	,000	,757	,720	,796
	Mevsim(2)	,144	,000	1,155	1,093	1,220
	Mevsim(3)	,466	,000	1,594	1,501	1,692
	Yaş(1)	,831	,000	2,295	2,184	2,410
	Sabit	-1,237	,004	,290		

olduğundan dolayı model-veri uyumunun yeterli olduğu sonucuna varıldı ($p=0,262$). Ayrıca modelin doğru sınıflandırma oranının %68,7 olduğu tespit edildi.

Çalışma sonucunda, Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterildiği üzere, tahmin edilen lojistik regresyon modellerinden çıkartılacak yorumlar, modeldeki risk faktörleri için tahmin edilen odds oranları ile yapılmaktadır. Odds oranlarına göre cinsiyet astım hastalığı riskinde en önemli değişken olarak tespit edildi. Buna göre, kadınlarda astım hastalığı odds'u (tahmini relatif risk) erkeklerin 2,4 katı olarak tespit edildi. Yani, diğer tüm değişkenler sabit kalmak koşuluyla, kadınların astım hastalığı teşhisi açısından erkekler göre 2,4 kat daha riskli olduğu; aynı şekilde, 65 yaş ve üstü grupta astım hastalığı odds'u 65 yaş altı grubun 1,6 katı olarak tespit edildi. Ayrıca, kentte yaşayanlarda astım odds'unun kırsalda yaşayanların 1,38 katı olduğu belirlendi.

Odds oranları mevsim değişkeni açısından yorumlanacak olursa, Mart, Nisan ve Mayıs aylarını içeren ilkbaharda, astım hastalığı odds'u kış mevsimine göre 1,35 kat daha fazla bulundu. Bu oranın yaz mevsiminde düşüşe geçerek sonbaharda en düşük seviyeye ulaştığı tespit edildi. Kışın teşhis oranı sonbahara göre 1,28 kat daha fazla bulundu.

KVH açısından odds değerlerine bakıldığında, kadınlardaki kardiyolojik rahatsızlık görülme oranının erkeklere oranla 1,13 kat daha fazla olduğu tespit edildi. 40 yaş ve üstü grubun KVH odds oranının 40 yaş altı grubun 2,29 katı olduğu tespit edildi. Yani 40 yaş ve üstü grupta, kardiyovasküler hastalık relatif riskinin %129 daha fazla olduğu; kırsalda yaşayanlarda kardiyovasküler rahatsızlık odds'unun kentte yaşayanların 1,15 katı olduğu belirlendi. Söz konusu hastalığın teşhis oranının kış ayına kıyasla ilkbaharda %32 oranında daha düşük olduğu, bu oranın Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını içeren yaz aylarında 1,15 kat; Eylül, Ekim ve Kasım aylarını içeren sonbahar aylarında ise 1,59 kat daha fazla olduğu tespit edildi.

Hava kalitesi, çeşitli hava kirletici ajanların konsantrisine göre karakterize edilerek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından "Hava Kalitesi İndeksi – Partikül Maddeler (PM10)" miktarlarına göre değerlendirilmektedir. Astım ve KVH risk faktörleri odds'unun hava kirliliği ile birlikte ele alınabilmesi için, çalışma veri setinde incelenen 2008 – 2010 yılları arası Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Hava Kalitesi İndeksi, Konya ili PM10 değerlerinden yararlanılmıştır (17). Aylık değerler, 2008-2009-2010 yılları aylık değerleri ortalaması alınarak Tablo 8'deki gibi hesaplanmıştır. Partikül maddeler (PM10) hava kirliliği değerlerine bakıldığında 2008-2010 yılları arası Konya ilinde aylık bazda hesaplanan ortalama değerlerden hareketle, Kasım – Aralık – Ocak aylarında PM10 değerleri yüksek seviyede seyretmektedir. Takip eden aylarda, söz konusu değerler düşüş gösterirken, Haziran ayında hava kirliliği değerlerinin en düşük seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.

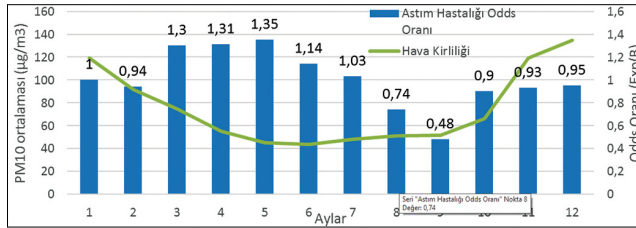
Tablo 8. Konya İli 2008-2010 yılları ortalama PM10 değerleri (25)

Aylar	PM10 Değeri Ortalaması($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ocak	119
Şubat	91,5
Mart	74,75
Nisan	55,25
Mayıs	45,25
Haziran	43,5
Temmuz	48
Ağustos	51,25
Eylül	51,5
Ekim	66,25
Kasım	119
Aralık	134,5

Hava kirliliği aylık değerleri ile Astım ve KVH riski ilişkisinin tespiti için, aylık relatif risk (odds) değerleri yukarıda belirtilen Astım ve KVH lojistik regresyon modellerinden faydalanılarak, Tablo 9'daki gibi tespit edilmiştir.

Tablo 9. Aylara göre Astım – KVH Odds Değerleri Dağılımı												
Astım												
Aylar												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Exp ($\hat{\beta}$)	1	0,94	1,3	1,31	1,35	1,14	1,03	0,74	0,48	0,9	0,93	0,95
KVH												
Aylar												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Exp ($\hat{\beta}$)	1	1,03	0,89	0,87	0,5	0,87	1,14	1,63	2,67	1,21	1,2	1,08

Ocak ayı (1. Ay) referans kategorisi olarak alınmıştır. Buna göre Ocak ve takip eden aylarda astım relatif riski yükselirken, Haziranı takip eden aylarda en düşük seviyelere ulaşmaktadır. KVH açısından ise Ağustos ve takip eden aylarda relatif riskin yükseldiği görülmektedir.



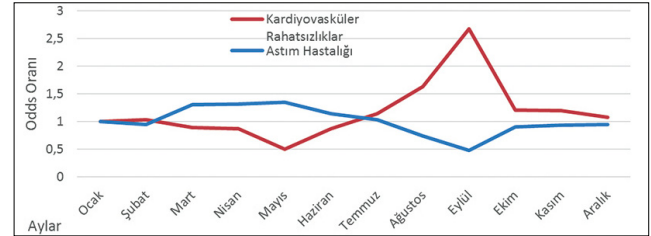
Şekil 1. Astım hastalığı Odds oranı ve hava kirliliği grafiği

Şekil 1'de verildiği üzere, astım hastalığına ilişkin odds'lar hava kirliliği değerleriyle birlikte aylara göre değerlendirildiğinde, Ocak ayıyla düşüşe geçen hava kirliliği ile birlikte astım odds'unun arttığı, özellikle baharı kapsayan Mart- Nisan ve Mayıs aylarında astım odds'unun en yüksek seviyelerde izlendiği görülmektedir. Hava kirliliğinin en düşük seviyelerde olduğu yaz aylarında ise en düşük odds oranları izlenmektedir (Referans kategorisi Ocak ayı olarak alınmıştır).



Şekil 2. Kardiyovasküler hastalık Odds oranları ve hava kirliliği grafiği

KVH açısından aylara göre odds oranları hava kirliliği ile birlikte değerlendirildiğinde, hava kirliliğinin düştüğü aylarda odds oranlarında bir fark gözlenmemekte olup, PM10 değerinin en düşük seviyelere gerilediği, Mayıs ayından itibaren kardiyovasküler hastalıklara ilişkin odds oranlarında artış göze çarpmaktadır (Şekil 2). Yaz mevsimini takip eden Eylül ayında kardiyovasküler hastalık odds oranının 2,67 kat olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Astım ve kardiyovasküler rahatsızlıklar Odds Oranları grafiği

Astım ve kardiyovasküler rahatsızlıklara ilişkin odds oranları aylara göre değerlendirildiğinde, odds oranları arasında %99 anlamlılık seviyesinde negatif güçlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($r=-0,94$; $p=0,000$). Buna göre, astım odds'unun yüksek olduğu Mart-Nisan ve Mayıs aylarında kardiyovasküler rahatsızlıklara ilişkin odds oranlarının düşük olduğu, Haziran – Temmuz ve Ağustos aylarında astım hastalığı görülme oranlarının düşüş göstererek Eylül ayında en düşük seviyeye ulaştığı anlaşılmaktadır. Kardiyovasküler rahatsızlıklara ilişkin oranların ise Haziran–Temmuz ve Ağustos aylarında yükseliş göstererek, Eylül'de en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmektedir (Şekil 3).

Tartışma

Çalışma sonucunda cinsiyet, ikamet, mevsim ve yaş faktörlerinin hem astım, hem de KVH riski açısından önemli değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlkbahar aylarında astım relatif riskinin yüksek bulunması ve havaların ısındığı aylarda düşüşe geçmesi, literatürdeki diğer çalışmaları destekler niteliktedir (18,19). Literatürde, astımın sıcak aylarda ev dışında gerçekleştirilen sosyal aktiviteler ve sıcaklık artışlarıyla düşüşe geçtiği, hava kirletici faktörlerin sıcak havanın etkisiyle daha az yaygınlık gösterdiği belirtilmektedir (20). Bu sebeple, astımın mevsime bağlı relatif riskinin yüksek çıktığı bahar aylarında, iklimsel faktörlerin yanısıra; hava kirliliği oluşturan kirleticilerin ve hastaların ikamet ettikleri ev şartlarının araştırılması keşifsel bir nitelikte olacaktır. Çalışmanın bulgularından, kentte yaşayanların astım relatif riskinin yüksek olduğu sonucu, astım gözleminin ikamet edilen yere göre farklılaştığını savunan çeşitli çalışmalarla örtüşmektedir. Şehir ve köy merkezlerinde yapılan çalışmalarda, kent merkezinde

astım görülme sıklığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (21). Çalışmada, ikamet edilen yerin (kentsel/kırsal) astım relatif riskini etkileyen önemli bir faktör olduğu; şehirde yaşayanların astım relatif riskinin daha yüksek bulunduğu sonucu, literatürdeki çalışmaları desteklemektedir (22,23).

Literatürde, hava kirliliği nedeniyle astım şikayetiyle acile başvuran hastalarda iklim ve yaşa göre relatif riskin değişkenlik gösterdiği bulunmuştur (24,25). Çalışmamızın sonucu bu sonuç ile örtüşmektedir. Buna göre, hava kirliliğinin arttığı sonbahar - kış aylarına ve bu ayları takip eden ilkbahar aylarına odaklanılarak astım şikayetiyle hastaneye günlük başvuran hastalar içerisinde çocukluk çağında veya ergenlikte olan hasta gruplarının incelenmesi ve vakaların alerjik faktörler, epidemikler, coğrafi farklılıklar ile hava kirliliği günlük değerleriyle birlikte değerlendirilmesini önermekteyiz. Ayrıca, astım ve kardiyovasküler hastalıkların ilişkisinin Türkiye örneğinde araştırılarak, alerjik ve alerjik olmayan fenotiplerin moderator / mediatör etkilerinin incelenmesi önemlidir. Çalışmamızda, kadınlarda astım relatif riskinin erkeklere göre anlamlı derecede yüksek bulunması, astımın bayanlarda dominant olarak gözlemlendiği konusundaki çalışmalar ile de örtüşmektedir (26,27).

Yapılan çalışmalarda, kısa bir süreliğine de olsa PM10 düzeyi yüksek bir ortama maruz kalan ileri yaş grubu hastaların kardiyovasküler rahatsızlıklara bağlı mortalite riskinin arttığı belirtilmektedir (28,29). Ayrıca, PM10 değerlerindeki 10µg/m³ birimlik artışın kardiyovasküler hastalığa bağlı kısa ve uzun vadedeki ölüm riskinde artışa sebep olduğu ve buna bağlı ölümleri artırdığı belirtilmektedir (30). Çalışmada, hava kirliliğinin düşüğe geçtiği ilkbahar aylarında KVH relative riskinin de düşüğe geçtiği tespit edilmiş olup, takip eden aylarda riskin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. 40 yaş ve üstü hastalarda KVH riskinin arttığını belirten çalışmalarla uyumlu olarak (15,31) 40 yaş ve üstü grupta kardiyovasküler hastalık relatif riskinin 40 yaş altı grubun 2,29 katı olduğu çalışmamızda tespit edilmiştir. Çalışmada, kırsalda yaşayanlarda KVH odds'unun kentte

yaşayanların 1,15 katı olduğu sonucu ise literatürde yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (32,33).

Sonuç ve öneriler

Kentte yaşayan 65 yaş üstü bayanlar astım relatif riski açısından yüksek bulunduğu için, özellikle ilkbahar aylarında alevlenme dönemlerinde, yakından takip edilmesi ve astım hakkında bilgilendirilerek önleyici tedbirlerin alınması önem taşımaktadır. Ayrıca, hava kirlitici parametrelerden olan karbonmonoksit, kükürt dioksit, azot dioksit ve ozon kısa vadeli sınır değerleri ve uyarı eşiği değerlerinin, astım ve kardiyolojik rahatsızlıklara etki eden etmenlerin de göz önüne alınarak değerlendirilmesi, bu faktörlerin risk oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar iki önemli hastalık arasındaki ilişkiye farklı bir boyut katabilir. Gelecekte yapılacak çalışmalar için, astım ve kardiyovasküler rahatsızlıklarını profilemede etkili olabilecek sigara ve ilaç kullanımı, alerjenik faktörler, kilo gibi risk faktörlerinin yanı sıra; gelir, eğitim durumu, etnisite ve bölgesel faktörlerin detaylıca değerlendirilmesi çalışma sonucuna göre önerilmektedir.

Astım ve KVH tanı ve tedavisi oldukça maliyetli, genellikle uzun süreli izlem gerektiren, mortalite ve morbidite açısından sadece ülkemizde değil tüm dünyada daima ilk beş sırada yer alan hastalıklardandır. Bu nedenle her iki rahatsızlığın koruyucu hekimlik yönüne önem verilmesi, bu amaçla da risk faktörlerinin daha net belirlenerek başta birinci basamak hekimleri olmak üzere her sağlıkçının bu konuda farkındalığı sağlanmalıdır.

Mali yükü oldukça fazla olan bu hastalıklar için kişilerin sahip olduğu sosyal güvence kapsamı da büyük önem taşımaktadır. Herhangi bir sosyal güvencesi olmayanlar veya sigortası kapsamı gereği söz konusu hastalıkların teşhisi, tedavisi ve koruyucu önlemleri açısından hastaneye başvurmayan/ başvuramayan kişilerde mortalite ve morbidite riskinin artacağı muhakkaktır. Bu açıdan astım ve KVH'ın risk faktörleri göz önüne alınarak, tedavi maliyetleri başta olmak üzere, tanı ve koruyucu hizmetler maliyeti ve etkilerini araştıran ileri çalışmalar yapılması önerilebilir.

Kaynaklar

1. Skinner Erik R., G. Octo B., Daniel ES, Albert GM, Robert AL, Susan AS, et al. Use of Logistic Regression in diagnostic and prognostic prediction in a medical intensive care unit. *Proc. Annual Symp. Comput. Appl. Med. Care* 1980;1:222-7.
2. J.R Wingard, Curbow B., Baker F, Piantadosi S. Health, Functional Status and Employment of Adult Survivors of Bone-Marrow Transplantation. *Annals of Internal Medicine* 1991;114:113-8.
3. S. Shea, Misra D., Ehrlich MH, Leslie F., Charles KF. Predisposing factors for severe, uncontrolled hypertension in an inner-city minority population. *New England Journal of Medicine* 1992;327:776-81.
4. Barbone F., Bovenzi M., Cavallieri F., Stanta G. Air-Pollution and Lung-Cancer in Trieste, Italy. *American Journal of Epidemiology* 1995;141:1161-9.
5. Stewart B.F., Siscovick D., Lind BK, Gardin JM, Gottdiener JS, Smith VE, et al. Clinical Factors Associated with Calcific Aortic Valve Disease. *Journal of the American College of Cardiology* 1997;29:630-4.
6. Faulkner L.A., Schaffer H.H. The effect of health insurance coverage on the appropriate use of recommended clinical preventive services. *American Journal of Preventive Medicine* 1997;13:453-8.
7. Macleod M.C.M., Finlayson A., Pell J., I. Findlay. Geographic Demographic and Socioeconomic Variations in the investigation and the management of coronary heart disease in Scotland. *Heart* 1999;81:252-6.
8. Alter D.A, Austin P.C. Community factors, hospital characteristics and inter-regional outcome variations following acute myocardial infarction in Canada. *Canadian Journal of Cardiology* 2005;21:247-55.
9. Hoffmann B., Moebus S., Stang A., Beck E.M., Dragano N., Möhlenkamp S., et al. Residence close to high traffic and prevalence of coronary heart disease. *European Heart Journal* 2006;27:2696-702.
10. S.S. Demirkok, Basaranoglu M., Akinci E.D., Karayel T. Analysis of 275 patients with sarcoidosis over a 38 year period; a single-institution experience. *Respiratory Medicine* 2006;101:1147-54.
11. B.K. Padhi, P.K. Padhy. Assessment of Intra-urban variability in Outdoor Air Quality and its Health Risks. *Inhalation Toxicology* 2008;20:973-9.
12. Schwartz J., Slater D., Larson V.L., Pierson W.E., Koenig J.Q. Particulate Air Pollution and Hospital Emergency Room Visits for Asthma in Seattle. *American Review of Respiratory Disease* 1993;147:826-31.
13. Jordi Sunyer, J, Ballester F, Tertre A.L, Atkinson R, Ayres J.G et al. The association of daily sulfur dioxide air pollution levels with hospital admissions for cardiovascular diseases in Europe. *European Heart Journal* 2003;24:752-60.
14. American Lung Association. State of Lung Disease in Diverse Communities. American Lung Association Report 2010.
15. Heart Protection Study Collaborative Group. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20, 536 high-risk individuals: A randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2002;360:7-22.
16. Field, A. Discovering statistics using SPSS. 2nd ed. London: Sage, 2005.
17. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Hava Kalitesi İndeksi. Available at: <http://www.havaizleme.gov.tr>. Erişim tarihi: 13.02.2015
18. Han Y-Y, Lee Y-L, Guo YL. Indoor environmental risk factors and seasonal variation of childhood asthma, *Pediatr Allergy Immunol* 2009;20:748-56.
19. Stephen T. Holgate. A Brief History of Asthma and Its Mechanisms to Modern Concepts of Disease Pathogenesis. *Allergy, Asthma & Immunology Research* 2010;2:165-71.
20. Chen, CH., Xirasagar, S., Lin, HC., Chen, C-H. Xirasagar S, Lin H-C. Seasonality in adult asthma admissions, air pollutant levels, and climate: a population-based study. *J Asthma* 2006;43:287-92.
21. Hamood, Ur-Rehman Malik, Krishan, Kumar, Marianne, Frieri. Minimal Difference in the Prevalence of Asthma in the Urban and Rural Environment, *Clinical Medicine Insights Pediatrics* 2012;6:33-9.
22. Lawson, JA., Janssen, I., Bruner, MW., Madani, K., Pickett, W. Urban-rural differences in asthma prevalence among young people in Canada: the roles of health behaviors and obesity. *American College of Allergy, Asthma & Immunology* 2011;107:220-8.
23. Jie, Y., Isa, ZM., Jie, X., Ju, ZL., Ismail, NH. Urban vs. rural factors that affect adult asthma. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 2013;226:33-63.
24. Joel, Schwartz, Daniel, Slater, Timothy, V. Larson, William, E. Pierson, Jane, Q. Koenig. Particulate Air Pollution and Hospital Emergency Room Visits for Asthma in Seattle. *American Review of Respiratory Disease* 1993;147:826-31.
25. Shilpa, Dogra, Chris, I. Arden, Joseph, Baker. The Relationship between Age of Asthma Onset and Cardiovascular Disease in Canadians. *Journal of Asthma* 2007;44:849-54.
26. Postma, DS. Gender Differences in Asthma Development and Progression. *Gender Medicine* 2007;4:133-46.
27. Redline, S., Gold, D. Challenges in interpreting gender differences in asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1994;150:1219-21.
28. Yixing Du, Xiaohan, Xu, Ming, Chu, Yan, Guo, Junhong, Wang. Air particulate matter and cardiovascular disease: the epidemiological, biomedical and clinical evidence. *Journal of Thoracic Disease* 2016;8:8-19.
29. Tsai, FC., Smith, KR., Vichit, Vadakan, N. Indoor/outdoor PM10 and PM2.5 in Bangkok, Thailand. *J Expo Anal Environ. Epidemiology* 2000;10:15-26.
30. Brook R.D, Rajagopalan S, Pope C.A, Brook J.R, Bhatnagar A, et al. Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease: An Update to the Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2010;2331-78.
31. American Heart Association. Risk Factors and Coronary Heart Disease Report 2016. <http://www.heart.org/>
32. Kulshreshtha A., Goyal A., Dabhadkar K., Veledar E., Vaccarino V. Urban-Rural Differences in Coronary Heart Disease Mortality in the United States: 1999-2009. *Public Health Rep.* 2014;129:19-29.
33. Barnett E., Halverson J.A., Elmes G.A., Braham V.E. Metropolitan and non-metropolitan trends in coronary heart disease mortality within Appalachia, 1980-1997. *Annals of Epidemiology* 2000;10:370-9.