

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyesi odalarının iç ortam havasında küf floranın değerlendirilmesi

Assesment of the indoor air fungi in academic staff rooms of Pamukkale University, Faculty of Medicine

Ezgi Saylam*, Ural Çayır*, Cemile Özcan*, Çağrı Ergin**, İlknur Kaleli**

*Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Özel Çalışma Modülü Programı, Denizli

** Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Denizli

Özet

Amaç: İnsanlar doğadaki mantar sporlarıyla sürekli karşı karşıyadır. İşyeri gibi kapalı ortamlarda uzun süreli maruziyet vardır. Allerji ve toksikolojik reaksiyonlar solunum florasındaki küf varlığından dolayı sıklıkla karşılaşılan ana problemlerdir. Atopik bireyler mantarlarla duyarlanma açısından daha büyük risk altındadır. Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin 3 farklı binada bulunan çalışma odalarının iç ortam havasında allerjik ve toksijenik küflerin varlığı taranmıştır. İç ortam havasında bulunan dominant fungal flora ve allerjik semptomlar değerlendirildi.

Gereç ve yöntem: Bu amaç doğrultusunda 2009 yılı Mart-Mayıs ayları içinde 106 öğretim üyesi tarafından kullanılan 82 odanın iç ortam havası araştırmaya alınmıştır. İç ortam havasından örnek alınımında Air Ideal Sampler (Bio-Merieux, France) kullanılmıştır. Kültür ve tanımlama konvansiyonel yöntemler ile yapılmıştır.

Bulgular: Toplam 18 farklı cins içinde bulunan 15194 küf mantarı izole edildi. En sık olarak *Cladosporium spp* (%38.4), *Penicillium spp* (%18.1) ve *Aspergillus spp* (%9.2) cinsleri soyutlandı. Allerji semptomu bildiren kişilerin odalarının iç ortam havasında allerjik küflerin dağılımında farklılık bulunmadı ($P>0.05$). Bina inşaatlarının sürdürüğü tarafa bakan odaların iç ortam havasında *Aspergillus sp.* oranı daha yüksekti ($P<0.05$). Binaların katları arasındaki toplam fungal örnek oranlarında farklılık saptanmadı ($P>0.05$). Nem oranının yüksek, sıcaklığın düşük olduğu binada zygomycetes'e ait cinsler daha yüksek bulundu ($P<0.05$).

Sonuç Sonuç olarak, araştırmanın yapıldığı ortamlardaki küf mantarlarının odayı kullanan kişilerde allerjik semptomlara yol açmadığı düşünülmüştür. Benzer araştırmalar farklı çevresel şartlarda ve iklimlerde planlanmalıdır. İç ortam havasının mikrobiyolojik kontrolü iş verimini arttıracaktır.

Pam Tıp Derg 2011;4(2):80-85

Anahtar sözcükler: İç ortam havası küfleri, Denizli, *Aspergillus*, allerji

Abstract

Aim: Humans constantly are faced with fungal spores in nature. There is a chronic exposure in workplaces as indoor area. Allergy and toxicologic symptoms are the main problems owing to the presence of higher fungal load in respiratory air. Atopic individuals are at a greater risk of sensitization by fungi.

In this study, indoor air fungal flora of Pamukkale University Medical Faculty education personnel rooms' which were localized in three different buildings, have been screened for the presence of allergic and toxicologic fungi. Dominant fungal flora in indoor air and allergic symptoms were evaluated.

Materials and methods: Indoor air from March to May of 2009, 82 faculty members' study rooms used by 106 academic staff, have been included in the study. Air Ideal Sampler (Bio-Merieux, France) was used for indoor air sampling. Cultivation and identification have been done by conventional methods.

Results: Totally 15194 fungi belonging to 18 different species have been isolated. *Cladosporium sp* as the most frequent (%38.4) and followed by *Penicillium sp* (%18.1) and *Aspergillus sp* (%9.2) genera have been isolated. No allergic symptoms have been correlated with air fungal load ($P>0.05$). *Aspergillus sp.* is higher in rooms windows facing the buildings in construction site ($P<0.05$). No significant difference has been found in terms of rates of total fungi ($P>0.05$) between the floors of each storey in the building which has relatively high humidity and low temperature zygomycetes have been more cultured from indoor air ($P<0.05$).

Conclusion: As a result, it is considered that indoor fungi load or species may not be the cause for allergic symptoms in rooms' staff. Similar research should be planned in different climates and in places with different environmental properties. It is also assumed that Internal microbiological control of the indoor air will increase work efficiency.

Pam Med J 2011;4(2):80-85

Key words: Indoor air mold, Denizli, *Aspergillus*, allergy

Çağrı Ergin

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Denizli

e-mail: cagri@pau.edu.tr

Gönderilme tarihi: 19.12.2010

Kabul tarihi: 20.04.2011

Giriş

İnsanlar doğadaki mantar sporlarıyla sürekli karşı karşıyadır. İç ortam havasında bulunan fungal partiküller ve/veya bu mantarlardan havaya karışan uçucu organik bileşikler insanlarda alerji, toksikasyon ve bağışıklığı baskılanmış konakta enfeksiyona yol açabilirler. Solunum yolu alerjilerinin %2-30'unun nedeninin solunum havasında bulunan mantarlar ile olduğu belirtilmektedir. Çevresel ortamın fiziksel özellikleri de, çevresel ortamda küflerin kolonizasyonuna uygun şartları sağlayarak farklı sağlık sorunlarının ortaya çıkmasında rol oynar. Solunum havasındaki küflere bağlı olarak rinit, bronşial astma, alveolit ya da pnömoni oluşabilir. Atopik bireyler mantar sporlarıyla sensitizasyon açısından büyük risk altındadır [1-3].

İşyerlerinde kapalı ortamlarda havanın fungal florasının araştırılması, ortamın insan üzerindeki etkisi ve sağlık için risk oluşturan yerlerin düzenlenmesine olanak tanıyarak, iş kalitesinin artırılmasına yardımcıdır. Pamukkale Üniversitesi henüz yeni sayılabilecek bir kampus alanına sahiptir. Tıp Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyeleri Morfoloji Binası ve farklı binalarda bulunan Eğitim, Sağlık ve Araştırma Merkezi birimlerinde görev yapmaktadır. Halen üniversite alanında inşaatların devam etmesi alerjik ve toksijenik küflerin varlığı için risk faktörüdür. Bu çalışmada inşaatların devam ettiği bölgelerde bulunan Tıp Fakültesi öğretim üyeleri odalarının iç ortam havasında canlı küf dağılımı ve odaları kullanan kişilerde alerji semptomlarının varlığı araştırılmıştır.

Gereç ve yöntem

Pamukkale Üniversitesi kampüsü içinde eğitim, araştırma ve uygulama hastanesinin inşaatını çevreleyen alanda, Tıp Fakültesine ait öğretim üyelerinin sürekli kullandığı çalışma odaları araştırma kapsamına alındı. Araştırma 2009 yılının Mart-Mayıs aylarında, 106 öğretim üyesi tarafından kullanılan toplam 82 odada [Kırmızı binada (KB) 55, mavi binada (MvB) 6 ve morfoloji binasında (MfB) 21] yürütüldü. Hava örnekleme yapılacak olan odaları sürekli kullanan öğretim üyelerine Andersson tarafından geliştirilen MM40NA formu kullanıldı [4]. MM40NA formu özellikle kapalı iş sahalarında hava kalitesini değerlendirmeyi sağlayan, bu ortamlarda çalışanların solunan işyeri havası ile ilgili semptomlarını sorgulayan bir formdur. Farklı iş kollarında ve risk varlığı durumlarında aynı ortamda çalışan kişiler arasında uygulanabilmektedir [5-7].

Örneklerin alınmasında "Air Ideal Sampler" (Bio-Merieux, Fransa) cihazı kullanıldı. Örnekleme yapılacak odalara kapı ve pencereler henüz günlük kullanım için açılmadan önce girildi. Hava örnekleme cihazı, odanın ortasına, yer döşemesinden 80-100 cm. yukarıya yerleştirildi. Pencere ve kapılar, örnekleme boyunca kapalı tutuldu. Cihazın üst kapağı açıldı ve içinde %1 kloramfenikol ilaveli Saboraud Dekstroz Agar (SDA) bulunan 90 mm. çapındaki petri kabı yerleştirildi. Cihaz ile 50 lt hava örnekleme yapıldı. Her kullanımdan sonra cihazın steril filtreleri değiştirildi. Filtre sterilizasyonu otoklav ile yapıldı. Örnekleme işlemi bitince petri kabı cihazdan çıkartılıp kapağı kapatıldı. Üzerine ait olduğu oda no yazıldıktan sonra aynı gün içinde, oda sıcaklığında taşınarak Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na götürüldü. Petriler, laboratuvarda 25-27°C sıcaklıkta 1 hafta süreyle inkübe edildi. Petri kutuları iki gün aralıklarla kontrol edilerek üreyen koloniler numaralandırıldı. İnkübasyonun üçüncü günden itibaren agar yüzeyinde gelişen mantar kolonileri sayıldı. Hava örnekleme işlemi yapıldığı sırada her bir odadaki nem ve sıcaklık değerleri kaydedildi.

Üreyen mantar kolonileri havada metreküpteki koloni oluşturan birim (kob/m³) şeklinde hesaplandı. Üreyen mantar kolonilerinin makroskopik incelenmesinde; üreme hızı, besiyerlerinde üreme özellikleri, koloni çapı, yüzey yapısı, yüzey şekli, kolonilerin alt ve üst yüzey pigmentasyonu, besiyerine yayılan pigment varlığı kriterleri dikkate alındı. Mantarların mikroskopik yapıları laktofenol pamuk mavisini ile değerlendirildi [8,9].

İstatistik analizler için *Origin* 8.0 (Northampton, ABD) programı kullanıldı.

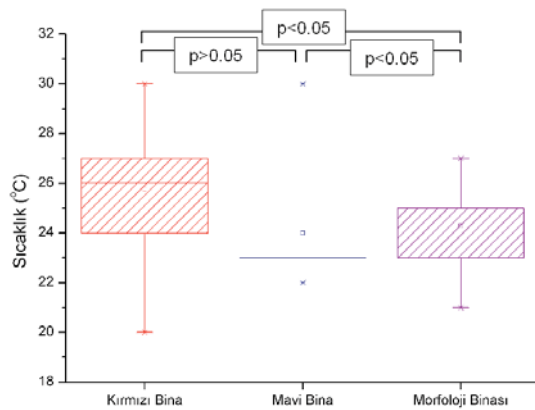
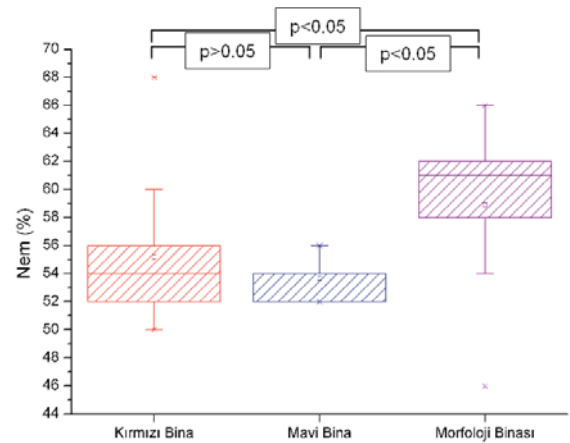
Bulgular

Araştırmaya 106 öğretim üyesi tarafından kullanılan 82 odanın [55 Kırmızı Bina (KB), 6 Mavi Bina (MvB), 21 Morfoloji Binası (MfB)] iç ortam havası alındı. Binalar arasında solunum havasındaki küf sayıları bakımından farklılık saptanmadı (KB: 201±22 kob/m³, MvB: 230±80 kob/m³; MfB: 130±21 kob/m³, *P*>0.05). Onsekiz farklı cins içinde yer alan 15194 kob'mi gösteren küf izolasyonu yapıldı. En sık izole edilen cinsler, sırasıyla *Cladosporium sp* (%38.4; 5836 kob/m³), *Penicillium sp* (%18.1; 2754 kob/m³) ve *Aspergillus sp* (%8.5; 1403 kob/m³) olarak saptandı (Tablo 1). Binalar arasında istatistiksel olarak anlamlı yükseklik gösteren küf cinsi bulunmadı.

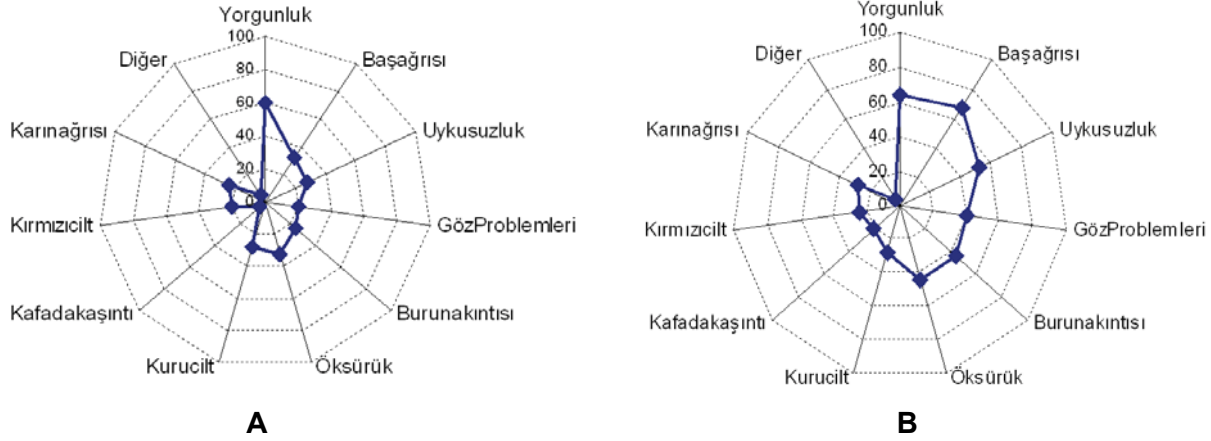
Tablo 1. Binalara göre izole edilen küflerin cins düzeyinde dağılımı (kob/m³)

Küf cinsi	Kırmızı Bina (n=55)		Mavi Bina (n=6)		Morfoloji Binası (n=21)		Toplam (n=82)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Cladosporium</i>	4332	42,2	860	39,5	644	23,5	5836	38,4
<i>Penicillium</i>	1848	18,0	426	19,6	480	17,5	2754	18,1
<i>Aspergillus</i>	621	6,0	80	3,7	702	25,6	1403	9,2
<i>Alternaria</i>	1066	10,4	171	7,8	60	2,2	1297	8,5
<i>Stachybotrys</i>	240	2,3	20	0,9	100	3,6	360	2,4
<i>Chrysosporium</i>	80	0,8	60	2,8	80	2,9	220	1,4
<i>Fusarium</i>	160	1,6	-	-	20	0,7	180	1,2
<i>Exophiala</i>	160	1,6	-	-	-	-	160	1,1
<i>Ulocladium</i>	80	0,8	40	1,8	-	-	120	0,8
<i>Helminthosporium</i>	60	0,6	-	-	20	0,7	80	0,5
<i>Acromonium</i>	40	0,4	40	1,8	-	-	80	0,5
<i>Mucor</i>	40	0,4	-	-	20	0,7	60	0,4
<i>Bipolaris</i>	20	0,2	40	1,8	-	-	60	0,4
<i>Stemphylium</i>	20	0,2	-	-	20	0,7	40	0,3
<i>Aureobasidium</i>	20	0,2	-	-	-	-	20	0,1
<i>Scopuloriopsis</i>	20	0,2	-	-	-	-	20	0,1
<i>Gliocladium</i>	20	0,2	-	-	-	-	20	0,1
<i>Basidiobolus</i>	20	0,2	-	-	-	-	20	0,1
<i>Conidiobolus</i>	-	-	-	-	20	0,7	20	0,1
Tanımlanamayan	1423	13,9	442	20,3	579	21,1	2444	16,1
Toplam	10270	100,0	2179	100,0	2745	100,0	15194	100,0

MfB; diğer binalara göre daha yüksek bağıl neme ve KB'dan daha düşük sıcaklığa sahip olduğu saptanmıştır ($P<0.05$; Şekil 1 ve Şekil 2). MfB'nda (40/2745) zigomiçet küflerin oranı, diğer binalardaki (60/12449) zigomiçet küflerden daha yüksek saptandı ($P<0.05$). MvB'dan (%51) ve KB (%48)'dan en sık *Cladosporium sp* izole edilirken, MfB'dan en sık *Aspergillus sp* (%31) izolasyonu yapıldı.

**Şekil 1.** Kırmızı Bina her iki binaya göre daha yüksek sıcaklığa sahip idi.**Şekil 2.** Morfoloji Binası her iki binaya göre daha yüksek bağıl neme sahip idi.

Binaların katları arasındaki total küf oranlarında farklılık bulunmadı ($P>0.05$). Hastane inşaat alanına bakan odaların (37 oda; %48.6) iç ortam havasında *Aspergillus sp.* oranı daha yüksek saptandı ($P<0.05$). *Aspergillus sp* varlığı ile sıcaklık arasında negatif korelasyon bulundu ($r=-0.3$).



Şekil 3. MM40NA sorgulama formuna göre alerjik şikayetlerin dağılımı.

(A) Kırmızı Bina (n=55) (B) Morfoloji Binası (n=21)

Anderson MM40NA sorgulama formuna göre hazırlanan Şekil 3, ortamda çalışanlarda alerjik semptomlarının yaygın olmadığını göstermektedir. Ortamda bulunan ve alerji semptomu bildiren kişilerin (KB'da %7.8; MfB'da %33.3; toplam %15.3) odalarının iç ortam havasında da alerjik küfler izole edilmiştir. Ancak bu küflerin cins dağılımlarının alerjik olmayan bireylerin iç ortam havasının florasından farklı olmadığı saptanmıştır $P>0.05$).

Tartışma

Kapalı ortamların iç ortam havasında bulunan küfler alerjik ve toksijenik etkileri ile sağlıklı insanlarda farklı klinik tablolara neden olan farklı hastalıklara yol açabilirler. Bu küfler immünsüprese konakta invaziv fungal enfeksiyonlara da neden olabilirler [1]. Genellikle immünsüprese hastaların bulunduğu iç ortam havaları ve ameliyathane gibi çevresel mikroorganizmaların önem kazandığı ortamlarda, havanın fungal biyokontaminasyonu takip edilmektedir [1,10,11]. Ülkemizde de farklı ortamlarda solunum havasında fungal çeşitliliği araştıran araştırmalar (Tekirdağ'dan [12], Edirne'den [13-15], Adana'dan [16], Denizli'den [5,17-18], Isparta'dan [19], Afyon'dan [20], İzmir'den [21-23], Manisa'dan [24], vb) bulunmaktadır. Aynı zamanda son 30 yıl içinde ülkemizin farklı bölgelerinde dış ortam solunum havasındaki sporların varlığı ve yoğunluklarını tanımlayan araştırmalar yapılmıştır [25]. Bu araştırmaların bir bölümünde ortamdaki küflerin varlığının ve türlerinin alerji ile ilişkisi de sorgulanmaktadır [5,13,16,18-21].

Sunulan araştırmada, incelemeye alınan binaların nem ve sıcaklık bakımından farklılıklarının olduğunun bulunmasına rağmen

solunum havalarının canlı fungal yükü ve mantar cinsi bakımından binalar arasında farklılık bulunmamıştır (Şekil 1, 2). Tüm ortamlardan en sık *Cladosporium* sp. izolasyonu yapılmıştır. *Cladosporium* iç ortam ve dış ortamlarda sıklıkla bulunabilen, oranları mevsimsel değişebilen, cilt "prick" testi ile alerji cevabı değerlendirilebilen bir mantardır [19,24,26]. Ülkemizde iç ortam solunum havasından yapılan tüm taramalarda genellikle yüksek oranda *Cladosporium* sp. bulunmaktadır ancak klinik önemi, yine ülkemizden yapılan taramalarda sık olarak rastlanan tür olan *Alternaria* türlerine benzer şekilde azdır [27]. *Cladosporium* ve *Alternea* türlerinin havadaki yoğunluğu, mevsimsel ve günüçi değişim gösteren türlerdir. İkinci en sık oranda izole edilen *Penicillium* sp ise bağıl neme, ortamdaki yapıların özelliğine ve sıcaklığa göre havadaki oranı değişen bir küf mantarıdır. *Penicillium* sporları inhale edildikten sonra duyarlı kişilerde atopik astım nedeni olabilir. Shen ve arkadaşları astmatik hastaların %16-24'ünde *P.citrinum*, *P.notatum*, *P.oxalicum* ve *P.brevicompactum*'a karşı spesifik IgE antikorlarının varlığını göstermişlerdir. Yine çalışmalarında bu mantar türlerinde alkalın serin proteazların en önemli alerjenler olduğunu ve spesifik IgE'ler arasında çapraz reaksiyonlar bulunduğunu saptamışlardır [28]. Denizli'de ilkökul çocuklarında yapılan bir araştırmada *Penicillium* cinsi içinde en sık olarak *P.roquefortii*, *P.commune* ve *P.camemberti* antijenlerine karşı antikor saptanmıştır [18].

Aspergillus türleri hemen her yerde özellikle toprak, su ve çürümekte olan organik maddelerde bulunabilen aerobik mantarlardır. Sağlık kurumlarında *Aspergillus* kolonizasyonu özellikle fırsatçı invaziv aspergilloz için önemli

eksternal risk faktörüdür. Özellikle çevresel inşaat aktiviteleri *Aspergillus* ile kontamine olmuş toz partiküllerin dış ortamdaki hastane ortamına taşınmasına neden olur [7]. Sunulan araştırmada örneklemeye yapılan odalardan, üniversitenin inşaat sahasına bakan odalarının iç ortam solunum havasında diğer bölgelere göre daha yüksek oranda *Aspergillus* sp. saptanmıştır ($P<0.05$). Bu odaların çoğunluğu daha yüksek sıcaklığa ve daha düşük neme sahip olan KB'da bulunmaktadır (Tablo 1, Şekil 1, 2). Yapılan araştırmada *Aspergillus* sp. varlığı ile sıcaklık arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Ancak bu durum bütün *Aspergillus* türleri için geçerli değildir ve total canlı *Aspergillus* sp. sayısı ile karşılaştırılmalıdır. İnsanlarda *A.fumigatus* sıklıkla invaziv aspergilloza neden olurken, daha büyük sporlara sahip *A.niger* alerjik hastalıklar ile ilişkilidir. *A.niger*'in termotoleransı yüksektir ve sıcak olan ortamlarda daha sık izole edilebilmektedir [29]. Hastane binası içinde bulunan öğretim üyeleri odalarında bile *Aspergillus* sp. oranının yüksek bulunması, hasta odalarının ve ameliyathanelerin sistematik taramalarının gerekli olduğunun göstergesidir.

Yüksek bağıl nem kserofolik mantarların ortamda kolonizasyonuna neden olabilir. Bu mantarlar arasında bulunan *Stachybotrys* türleri, çoğunlukta yerde kolonize olan küf olmalarına rağmen, ortama uçucu organik bileşik yapılarında trikoten mikotoksinler salgılar [30]. *Stachybotrys* türleri yüksek neme sahip MfB'nda %3.6 oranında saptanmıştır. Yine yüksek nem ortamında bulunan farklı zigomiçet türleri de (örn. *Mucor* sp, *Conidiobolus* sp.) yine MfB'da yüksektir. Aynı şekilde sıcaklığın daha düşük olması da zigomiçetlerin ortamda bulunmasına etken olabilir [29]. MfB'nda nem oluşturan faktörlerin taranması ve giderilmesi olası sağlık sorunlarını önleyecektir.

Sıcaklık ve nem ortamlarında kolaylıkla kolonize olabilen *Exophiala* kökenlerine diğer binalardan daha sıcak olan KB'da rastlanmıştır. Literatürde hastane ortamında kolonize olarak fungemi salgını nedeni olan *Exophiala jeanselmei* bildirilmiştir [31]. Benzer şekilde bölgemizde daha önce yapılan bir araştırmada yüksek sıcaklığa ve daha yüksek nem ortamına sahip Hierapolis kaya mezarları iç ortam havasında bu küflere rastlanmıştır [29].

Birçok çalışmada ortamdaki alerjen küflerin işgücü ve sağlık üzerine etkilerini bildirilmektedir. İçortam havasının atopik bireylerde sağlık üzerine etkisi henüz yeterince aydınlatılamamıştır. Solunum havasındaki fungal sporlar mevsim,

bölge, iklim ve gün içi saatlerde bile değişim göstermektedir. Hastane ortamında çalışanlarda yapılan araştırmalarda, sorgulama formu ile saptanabilen astım, alerjik rinit ve atopik ekzema öyküleri alınabilmektedir. Elde edilen sonuçlar atopik bireylerin buldukları ortamdaki etkilendiğini göstermekle birlikte [6,7] ortamın yapısının (döşeme çeşidi vb) atopik ve astmalı bireylerde semptom oluşturacak kadar küf ortamını değiştirmediği de bildiren verilerde bulunmaktadır [22]. Sunulan araştırmada atopik/alerji tanımlayan öğretim üyeleri ile odalarının solunum havasındaki küf dağılımı, diğer odaların solunum havası ile karşılaştırılmış ve fark bulunamamıştır. Benzer şekilde, MM40NA skalasında, kullanılan oda ortamlarında alerji ve toksikoloji şikayetlerinin görünümü bulunmamaktadır. İzole atopik reaktif olguların, odanın fiziki şartlarına bağlı, nem ve ısı problemi yaratacak sorunlar nedeniyle olabileceği, genellemenin yapılamayacağı düşünülmüştür.

Sonuç olarak işyeri ortamlarının fungal florasının takibi, işyeri kalitesinin bir göstergesidir. Solunum ortamında bulunabilecek alerjik ve toksikojenik küflerin bulunmasına ve kolonizasyonuna engel olacak önlemler alınmalıdır.

Çıkar İlişkisi: Yazarlar çıkar çatışması oluşturabilecek bir ilişkilerinin olmadığını beyan etti.

Kaynaklar:

1. Godish T (ed). Biological contaminants-molds, Ch 6. In: Indoor Environmental Quality. 2001, Lewis Publishers, CRC Press. FL, USA.
2. Pepeljnjak S, Segvic M. Occurrence of fungi in air and on plants investigation of different climatic regions on Croatia. *Aerobiologia* 2003;19:11-19.
3. Fung F, Hughson WG. Health effects of indoor fungal bioaerosol exposure. *Appl Occup Environ Hyg* 2003; 18:535-544.
4. Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problems. *Indoor Air* 1998; 8 (Suppl 4): 32-39.
5. Ergin Ç, Kaleli İ, Mete E, Şimşek C. Bir kazı döneminde Laodikeia rekreasyon ortamında hava küflerinin değerlendirilmesi. *Mikrobiyol Bul* 2009;43:277-284.
6. Hellgren UM, Reijula K. Indoor-air-related complaints and symptoms among hospital workers. *Scand J Work Environ Health Suppl* 2006;2:47-49.
7. Hellgren UM, Palomäki E, Lahtinen M, Riuttala H, Reijula K. Complaints and symptoms among hospital staff in relation to indoor air and the condition and need for repairs in hospital buildings. *Scand J Work Environ Health Suppl* 2008;4:58-63.
8. Larone DH. *Medically Important Fungi - A Guide to Identification*. 1995, 3rd ed. ASM Press. Washington, DC.

9. de Hoog GS, Guarro J, Gene J, Figueras MJ. Atlas of Clinical Fungi. 1995, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.
10. Bartley J. Ventilation. In: Pfeiffer J, ed. APIC Text of infection control and epidemiology. Washington, DC; Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc (APIC), 2000;77:1-77.
11. Ergin Ç. Çevreden *Aspergillus* türlerinin izolasyonu ve klinik önemi. In: Ener B. Ed. *Aspergillus*, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını No: 56, Bursa, 2006: 159-166.
12. Sen B, Asan A. Fungal flora in indoor and outdoor air of different residential houses in Tekirdag City (Turkey): seasonal distribution and relationship with climatic factors. Environ Monit Assess 2009;151:209-219.
13. Yazicioglu M, Asan A, Ones U, ve ark. Indoor airborne fungal spores and home characteristics in asthmatic children from Edirne region of Turkey. Allergol Immunopathol (Madr) 2004;32:197-203.
14. Aydođdu H, Asan A, Tatman Otkun M. Airborne fungi in child day care centers in Edirne City, Turkey. Environ Monit Assess 2008;147:423-444.
15. Ökten S. Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları servisinin ve polikliniğinin iç ve dış ortamında havayla taşınan fungus ve bakteriler. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne, 2008.
16. Inal A, Karakoc GB, Altintas DU, ve ark. Effect of indoor mold concentrations on daily symptom severity of children with asthma and/or rhinitis monosensitized to molds. J Asthma 2007;44:543-546.
17. Ergin Ç, Topuz B, Kaleli İ, Kara CO, Kocagözođlu B. Denizli il Merkezi'nde alerjik rinitli hastaların ev havasının küf mantarı florası. XXXI. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, Kongre Kitabı, P-205, 2004.
18. Övet H, Ergin Ç, Kaleli İ. Okul sınıflarında havada *Penicillium* sp. varlığı ve öğrencilerde serumda alerjen spesifik-IgE ölçümlerinin karşılaştırılması. XXXIV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, Program ve Bildiri Kitabı Kitabı, PB-154, 2010.
19. Ünlü M, Ergin Ç, Cirit M, Şahin Ü, Akkaya A: Molds in the homes of asthmatic patients in Isparta, Turkey. Asian Pac J Allerg Immunol 2003;21:21-24.
20. Çetinkaya Z, Fidan F, Ünlü M, Hasenekođlu I, Tetik L, Demirel R. Assessment of indoor air fungi in Western-Anatolia, Turkey. Asian Pac J Allergy Immunol 2005; 23:87-92.
21. Haliki-Uztan A, Ateş M, Abacı O ve ark. Determination of potential allergenic fungal flora and its clinical reflection in suburban elementary schools in Izmir. Environ Monit Assess 2010;168:691-702.
22. Ceylan E, Özkütük A, Ergör G ve ark. Fungi and indoor conditions in asthma patients. J Asthma 2006; 43:789-794.
23. Özkütük A, Ceylan E, Ergör G ve ark. The relationship between moulds isolated from indoor air and features of the house environment. 2008;17:269-273.
24. Kalyoncu F. Indoor aeromycological study in Manisa, Turkey. J Environ Sci Tech 2008;1:85-89.
25. Çeter T, Pınar NM. Türkiye'de yapılan atmosferik fungus spor çalışmaları ve kullanılan yöntemler. Asthma Allergy Immunol; 2009;7:3-10.
26. Hasnain SM, Al-Frayh AS, Al-Suwaine A, Gad-El-Rab MO, Fatima K, Al-Sedairy S. *Cladosporium* and respiratory allergy: diagnostic implications in Saudi Arabia. Mycopathologia 2004;157:171-179.
27. Reijula K, Leino M, Mussalo-Rauhamaa H, ve ark. IgE-mediated allergy to fungal allergens in Finland with special reference to *Alternaria alternata* and *Cladosporium herbarum*. Ann Allergy Asthma Immunol 2003;91:280-287.
28. Shen HD, Tam MF, Chou H, Han SH. The importance of serine proteinases as aeroallergens associated with asthma. Int Arch Allergy Immunol 1999;119:259-264.
29. Ergin Ç, Kaleli İ, Mete E. Turistik kaya mezarlarının iç ortam havasında küf mantarlarının dağılımı. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2009;39:103-107.
30. Kaleli İ. Firavunun laneti küf: *Stachybotrys chartarum*. İnfeksi Derg 2007;21:S33-S36.
31. Nucci M, Akiti T, Barreiros G, et al. Nosocomial outbreak of *Exophiala jeanselmei* fungemia associated with contamination of hospital water. Clin Infect Dis 2002;34:1475-1480.