

Bebeklerin Evlerinde Bioaerosol Değerlendirmesi

ELHAM AGHLARA^{1*}, Gülen GÜLLÜ²

¹Hacettepe University, Engineering faculty, Department of Environmental Engineering,
Beytepe, Ankara, Turkey

²Hacettepe University, Engineering faculty, Department of Environmental Engineering,
Beytepe, Ankara, Turkey

Corresponding author: e_aghlara@yahoo.com

*Speaker: e_aghlara@yahoo.com

Presentation/Paper Type: Full Paper

Özet – İnsanın nasıl temiz içme suyu ve yaşam hakkı, en demokratik hakkıysa, soluduğu havanın da temiz ve sağlıklı olması en demokratik hakkıdır. İç ortamlar, insanların zamanlarının yaklaşık %80-90'ını geçirdiği kreşler, konutlar, okullar, resmi binalar, kapalı spor salonları, eğlence yerleri ve taşıtlar gibi mekanlardır. Bu çalışmada 0-2 yaş grubu çocuklarda alt solunum yolu enfeksiyonu ve alerji hastalığının çevresel faktörlerle olan ilişkisini belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iç ortamda bulunan bakteri ve mantar seviyesi çocuklarda Egzama, Atopik Dermatit, Bronşit, Ventolin kullanma sıklığını ve doğum ağırlığını etkilemektedir.

Anahtar Kelime: İç Ortam, Bebekler, Bioaerosol, Alerji hastalıkları

I. GİRİŞ

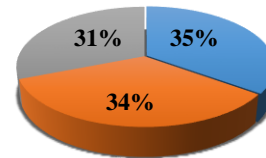
Türkiye’de yaşayan insanlar zamanlarının yaklaşık %79 ‘ünü iç ortamlarda geçirmekteler [1]. Son zamanlarda ise, dünyadaki bütün uzmanlar tarafından, kapalı bir ortamda bulunan insanların, iç ortam havasından önemli ölçüde etkilendiğini belirlemiştir [2,13]. Söz konusu olan iç ortam hava kirliliğinin nedeni zararlı gazlar, partikül madde, uçucu organik bileşikler, bakteri, mantar ve alerjen maddelerin en fazla etkileşimi iç ortamda meydana gelmesidir. Çevre Koruma Ajansı, insanın kapalı alanlarda maruz kaldığı kirleticilerin, açık alanlarda maruz kaldıkları kirleticilerden 5 kat ve bazen 100 kat, yüksek olduğunu belgelemiştir. Ayrıca Amerika’daki Bilimsel Araştırmalara göre, bir bebek emeklerken evin iç ortamındaki küf, mantar ve bakteriler nedeni ile günde 4 sigaranın verdiği zarara maruz kalmaktadır. Bu durum özellikle, bebekler, çocuklar, kadınlar ve kalp ve solunum yolu hastalıkları taşıyan kişileri olumsuz yönde etkilemektedir [3,15]. Bu hassas grup içerisinde bebeklerin vücut ağırlıklarına oranla daha fazla hava solumalarına bağlı olarak erişkinlere göre hava kirliliğine karşı daha hassas olduklarını ifade eden çok çalışma vardır [4]. Ayrıca biyolojik olarak daha hassas olan bebekler toksinleri zararsız hale çevirme sistemleri yetersizdir ve çocuğun hızla büyüyen ve çoğalan hücrelerinde çevresel zararlı maddeler daha kolay hasar oluşturmaktadır [5,14].

İç ortam havasında yüksek seviyede bulunan bakteri, mantar, partikül madde, uçucu organik maddeler ve mikroorganizmalar insanlarda Nefes Darlığına, Astım ve Alerjik Rinit, Egzama, Bronşit, Cilt Tahrişi ve Hasta Bina Sendromu gibi bir çok değişik hastalıklara neden olmaktadır. [6, 7, 8]. Ülkemizde iç ortam biyoaerosol kirliliğine yönelik son yıllarda yapılan çalışmalarla sınırlıdır, ancak bu kirleticilerin kaynak tespitine yönelik daha sınırlı bir çalışma ve araştırma bulunmaktadır [9].

İç ortamda insan sağlığı ile ilgili üç önemli kirletici, partikül madde %35, biyoaerosoller % 34ve uçucu organik bileşikler %31 olarak tespit edilmiştir [10]. Ayrıca en yaygın bulunan biyoaerosoller, mantar ve bakteridir [11,12]. İç ortamda insan sağlığı ile ilgili üç önemli kirletici ve oranları Şekil 1’de görülmektedir.

İç Ortamda Bulunan En Önemli Kirleticiler

■ Partikül Madde ■ Biyoaerosol ■ UOB



Şekil. 1 İç Ortamda En Yaygın Bulunan Mikroorganizmalar

II. MATERYAL VE METOT

Ankara’da Hacettepe ve Etlik Zubeyde Hanım Kadın Hastalıkları Araştırma Hastanelerinde takip altında olan ve hamileliğinin son 3 ayında bulunan, çalışmaya katılmaya gönüllü ve periyodik ev örneklemelerine izin veren 119 hamile kadına anket yapılmıştır. Söz konusu olan evlerin iç ve dış ortamlarından 2 sene boyunca sonbahar-kış ve ilkbahar-yaz mevsimlerinde biyoaerosol örnekleri alınmıştır. Çalışma süresi boyunca tutulacak olan sağlık kayıtları (hırıltılı solunum, öksürük, egzama, doğum ağırlığı, besin alerjisi, atopik dermatit, cilt alerjisi, alt solunum yolu enfeksiyonu) ile dış ortam hava kalitesi arasında bulunan ilişki incelenmiştir. Doğum öncesi dönemden başlayarak bebekler 2 yaşına gelinceye kadar bebeklerin yaşadıkları iç ortamda bulunan biyoaerosol seviyesi ölçülmesi ve iç ortam

hava kalitesi ile bebeklik döneminde gözlenen alt solunum yolu enfeksiyon sıklığı, alerji gelişimi ile olan ilişkisinin tespiti amaçlanmıştır. Bunun için evin iç ve dış ortam havasında bakteri ve mantar seviyesi, türü ve değişimi hamileliliğin son 3 ayında, doğumdan sonraki ilk 4 ay, 11-13 ay ve 24-30. aylarında olmak üzere toplam 4 kez incelenmiştir. Biyoaerosollerin örnekleme iç ortam biyoaerosol örnekleme standardı olan NIOSH Method-0800'e uygun olarak ve SKC cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Bu örnekleme sistemi bir impaktör ve havada bulunan biyoaerosoller impaktör içindeki besin ortamına toplayan bir vakum pompasından oluşmaktadır. Vakum pompası 28.3 L/dk sabit debi ile 4 dakikalık örnekleme süresinde iç ve dış ortamdaki hava örneklerini impaktör içerisine yerleştirilen besiyerleri üzerine yapmıştır ve hava debisi, her örneklemenin öncesinde DC-Lite Kalibratör cihazı ile kontrol edilmiştir. İç ve dış ortam havasından kaynaklanan bakteri ve mantar seviye ve türlerinin belirlenmesinde steril, hazır besiyerleri; toplam bakteri sayısının tespit edilmesi için; Plate Count agar, bakterilerin tür tayini için; kanlı agar ve mantarların tür ve sayısının tespit edilmesi için; Sabouraud-Antibiyotik agar kullanılmıştır.

Bakteriler 37 °C'de 48 saat ve mantarlar 25 °C'de yaklaşık 7 gün inkübe edilmişlerdir. Her örneklemeden sonra ağız hemen kapatılan Plate Count agarlar, KORU Hastanesinin mikrobiyoloji laboratuvarının inkübatörüne yerleştirilmiştir. Bakteri sayılarını belirlemek için Plate Count agarları 24 saat 37 °C'de beklettikten sonra, yarı-otomatik koloni sayıcı cihazı üzerine yerleştirilen besiyerindeki koloni sayımı işlemi floresan ışığı altında yapılmıştır.

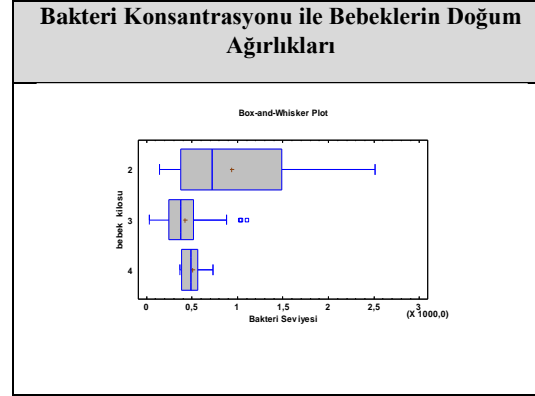
III. SONUÇLAR

Doğumu takiben bebeklerde bulunan alerji, alt solunum yolu enfeksiyonu, nefes darlığı, hırıltılı solunum, besin alerjisi, öksürük, cilt tahrişi, egzama, atopik dermatit gibi hastalıklar uygulanan anketler ve hastaneye başvuruları sonrası doktor kontrolü yolu ile incelenmiştir.

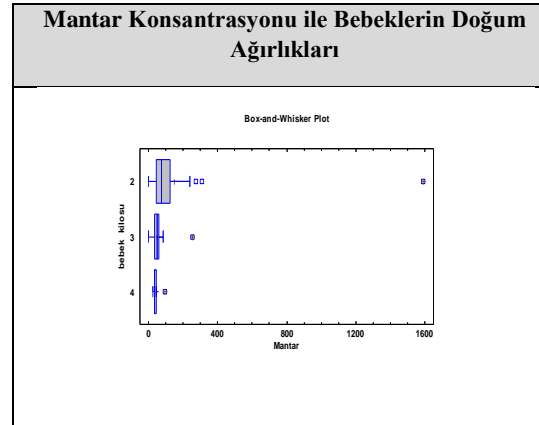
Bakteri ve Mantar Seviyesi ile Bebeğin Doğum Ağırlığının İstatistiksel İlişkisi

Yapılan ANOVA Table, Variance Check ve Mood's Median testlerin sonuçlarına göre; ölçülen bakteri ve mantar seviyesi ile bebeğin doğum ağırlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kutu bıyık grafiğinde 2 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerin doğum ağırlıkları 2000-2900 gram aralığında, 3 kodu veren evlerde dünyaya gelen bebeklerin doğum ağırlıkları 3000-3900 gram aralığında ve 4 kodu veren evlerde dünyaya gelen bebeklerin doğum ağırlıkları 4000-4900 gram olarak belirlenmiştir. 2000-2900 gram ağırlıklarında dünyaya gelen bebeklerin evlerinde ortalama bakteri seviyesi 934 CFU/m³ ve mantar seviyesi 152CFU/m³, 3000-3900 gram aralığında dünyaya gelen bebeklerin evlerinde bakteri seviyesi 421 CFU/m³ ve mantar seviyesi 52 CFU/m³ ve 4000-4900 gram olan bebeklerin evlerinde bakteri seviyesi 506 CFU/m³ ve mantar seviyesi 47 CFU/m³ ölçülmüştür. Düşük doğum ağırlıkları olan bebeklerin evinde bakteri seviyesi daha fazla miktar ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, bebekler doğmadan önce gebelerin yaşadıkları ortamın hava kalitesi dünyaya gelen bebeklerin doğum ağırlıkları gibi sağlık faktörlerini etkilemektedir. Bebeklerde doğum ağırlığı ve evde ölçülen

bakteri seviyesinin kutu bıyık grafiği Şekil 2 ve 3'de görülmektedir.



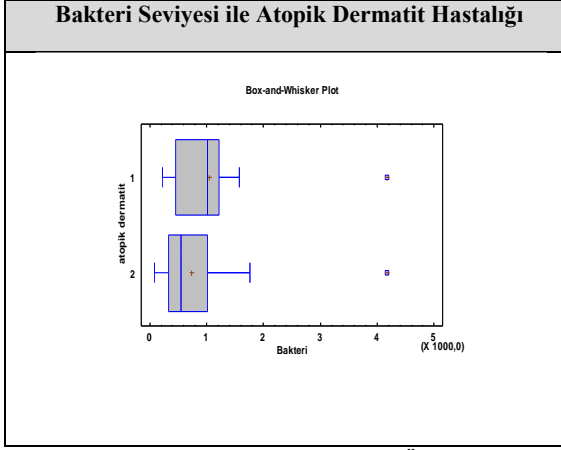
Şekil. 2 Doğum Ağırlığı ile Evde Ölçülen Bakteri Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği



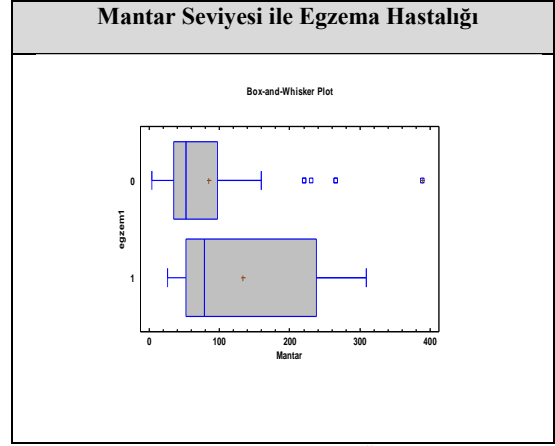
Şekil. 3 Doğum Ağırlığı ile Evde Ölçülen Mantar Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği

Bakteri Seviyesi ile Evde Yaşayan Bebeğin Bulunan Atopik Dermatit Arasında İstatistiksel İlişki

Yapılan ANOVA Table testin sonucuna göre; üçüncü örnekleme dönemi boyunca ölçülen bakteri seviyesi ile evde yaşayan bebekte ortaya gelen Atopik Dermatit hastalığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Testin sonucu ve P değerleri Çizelge 4-30'da gösterilmiştir. Kutu bıyık grafiğinde 1 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde atopik dermatit görülmüştür ve 2 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde atopik dermatit hastalığı bulunmamıştır. Atopik dermatit olmayan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 670 CFU/m³ ve atopik dermatit hastalığı olan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 1110 CFU/m³ (1.60 kat daha fazla) tespit edilmiştir. Atopik dermatit olan bebeklerin evlerinde daha yüksek miktarda bakteri bulunmuştur. Bebeklerde atopik dermatit ve ölçülen bakteri seviyesinin kutu bıyık grafiği Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil. 4 Bebeklerde Atopik Dermatit ile Ölçülen Bakteri Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği



Şekil. 6 Bebeklerde Egzama ile Ölçülen Mantar Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği

Bakteri ve Mantar Seviyesi ile Bebekte Bulunan Egzema Arasında İstatistiksel İlişki

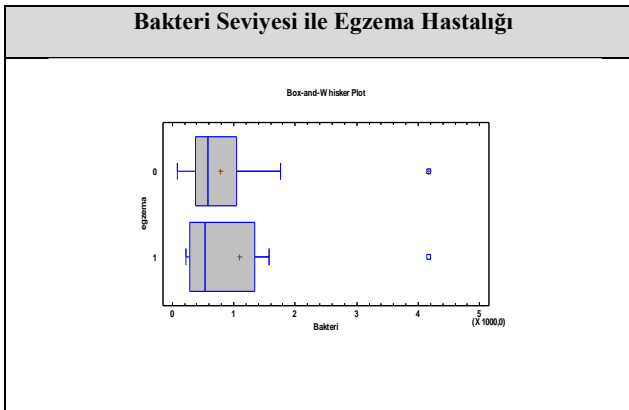
Örnekleme dönemleri boyunca ölçülen bakteri ve mantar seviyesi ile egzama hastalığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kutu bıyık grafiğinde 0 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde egzama bulunmamıştır ve 1 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde egzama bulunmuştur.

Egzama olmayan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 609 CFU/m³ ve mantar seviyesi 84 CFU/m³ ve egzama hastalığı olan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 1011 CFU/m³ (2 kat daha fazla) ve mantar seviyesi 129 CFU/m³ (1.5 kat daha fazla) tespit edilmiştir.

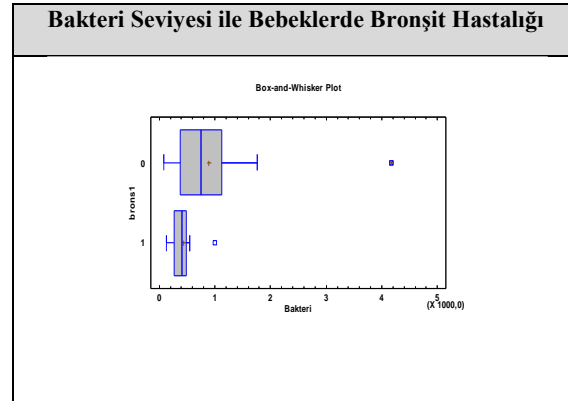
Bebeklerde egzama ve ölçülen bakteri ve mantar seviyesinin kutu bıyık grafiği Şekil 5 ve 6'da görülmektedir.

Bakteri Seviyesi ile Evde Yaşayan Bebekte Bronşit Durumu Arasında İstatistiksel İlişki

Yapılan ANOVA Table testin sonucuna göre; ölçülen bakteri seviyesi ile bronşit hastalığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kutu bıyık grafiğinde 0 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde bronşit bulunmuştur ve 1 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde bronşit bulunmamıştır. Bronşit olmayan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 343 CFU/m³ ve bronşit olan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 874 CFU/m³ (2.5 kat daha fazla) tespit edilmiştir. Kutu bıyık grafiğinde gösterildiği gibi bronşit olan bebeklerin evlerinde daha yüksek miktarda bakteri bulunmuştur. Evlerin iç ortamında ölçülen bakteri seviyesi bebeklerde ortaya gelen bronşit hastalığını etkilemektedir. Bebeklerde bronşit ve ölçülen bakteri seviyesinin kutu bıyık grafiği Şekil 7'de görülmektedir.



Şekil. 5 Bebeklerde Egzama ile Ölçülen Bakteri Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği



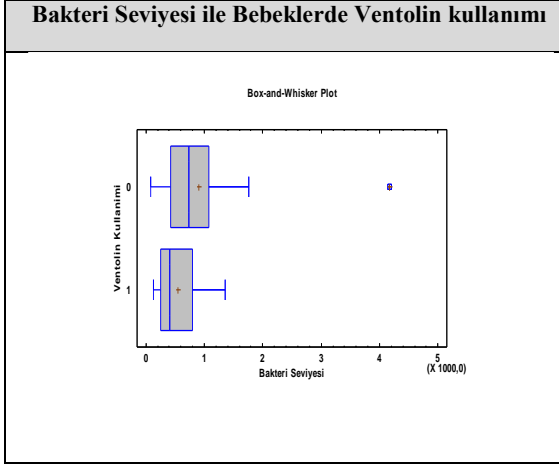
Şekil. 7 Bebeklerde Bronşit ile Ölçülen Bakteri Seviyesinin Kutu Bıyık Grafiği

Bakteri Seviyesi ile Evde Yaşayan Bebekte Ventolin kullanım Durumu Arasında İstatistiksel İlişki

Örnekleme döneminde bebeklerin %21'i için ventolon kullanılmıştır. Bu örnekleme döneminde yapılan ANOVA Table testin sonucuna göre; ölçülen bakteri seviyesi ile evde yaşayan bebeklerde ventolon kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kutu bıyık grafiğinde 0 kodu veren evlerde yaşayan bebekler için ventolin

kullanılmıştır ve 1 kodu veren evlerde yaşayan bebeklerde ventolin kullanılmamıştır. Ventolin kullanmayan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 473 CFU/m³ ve ventolin kullanan bebeklerin evlerinde ortalama bakteri konsantrasyonu 888 CFU/m³ (1.8 kat daha fazla) tespit edilmiştir. Kutu bıyık grafiğinde gösterildiği gibi ventolon kullanan bebeklerin yaşadıkları evlerde daha yüksek miktarda bakteri bulunmuştur. İç ortamda bakteri seviyesi bebeklerde ortaya gelen astım, alerji, bronşit gibi solunum yolu hastalıkları etkilemektedir. Bebeklerde ventolin kullanımı ve ölçülen bakteri seviyesinin kutu bıyık grafiği Şekil 8'de görülmektedir.

- [12] J.yotshna Mandal and Helmut Brandl, *Bioaerosols in Indoor Environment - A Review with Special Reference to Residential and Occupational Locations*, 2011.LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification, IEEE Std. 802.11, 1997.
- [13] M. P. Fabian, S. L. Miller, T. Reponen, and M. T. Hernandez, "Ambient bioaerosol indices for indoor air quality assessments of flood reclamation," *Journal of Aerosol Science*, vol. 36, pp. 763-783, 2005.
- [14] Pastuszka et al., *Spectrum and concentration of culturable fungi in house dust from flats in warsaw, Poland*, 2013.
- [15] Di Hu, Lingjuan Wang-Li, Otto D. Simmons III, Jo and Kang John J. Classen, Jason A. Osborne, Grace E. By field, *bioaerosol concentrations and emissions from tunnel-ventilated*, 2014.



IV. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İç ortam hava kirliliği bebekleri anne karnında ve bebeklik döneminde etkilemektedir ve kronik ve akut hastalıklara neden olmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, TÜBİTAK kurumunun destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye Sağlık Raporları,2010.
- [2] 5.Ulusal hava kirliliği ve kontrolü sempozyumu, Ankara, 25-27 Ekim, 2010.
- [3] Hava kirlenmesi araştırmaları ve denetimi kirlenmesi araştırmaları ve denetimi Türk milli komitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, pp. 25-27,2010.
- [4] TMMOB Makina mühendisleri odası raporu, Okullarda iç hava kalitesi, Ocak, 2015.
- [5] M. Gomzi, *Indoor air and respiratory health in preadolescent children*, *Atmospheric Environment*, vol. 33, pp. 4081-4086, 1999.
- [6] Siersted and Gravesen, *Biological particles in indoor environments*, *European collaborative action: Air quality and its impact on man*. Report No:12, 1993.
- [7] M.P. Fabiana, S.L. Millerb, T. Reponenc, M.T. Hernandeza, *Ambient bioaerosol indices for indoor air quality assessments off lood reclamation*, *ACGIH*, 1989.
- [8] Olivier Schlosser, Samuel Robert, Catherine Debeaupuis, *Aspergillus fumigates and mesophilic moulds in air in the surrounding environment down wind of non-hazardous waste land fillsites*, 2016.
- [9] Esra Karaman, *İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesinde gümüş iyonları içeren PVC malzemelerin antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi*, 2013.
- [10] Amerika ulusal çevre sağlığı bilimleri enstitüsü'nün, *Hava Kirliliği Hamilelere Zararlı*,2015.
- [11] Türkiye'nin hava kirliliği ve iklim değişikliği sorunlarına sağlık açısından yaklaşım, Sağlık bakanlığı temel sağlık hizmetleri genel müdürlüğü, Eylül,2010.