

Anne Sütünde Organik Klorlu Bileşikler

Organochlorinated Compounds in Breast Milk

Münevver KAYNAK TÜRKMEN,^a
Defne ENGÜR,^a
Pınar ÖZKAN,^a
Cafer TURGUT,^b
Serhan MERMER,^b
Aslıhan KARUL^c

^aYenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi,
^cBiyokimya AD,
Adnan Menderes Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
^bBitki Koruma BD,
Adnan Menderes Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Aydın

Geliş Tarihi/Received: 05.09.2012
Kabul Tarihi/Accepted: 29.12.2012

Yazışma Adresi/Correspondence:
Defne ENGÜR
Adnan Menderes Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi,
Aydın,
TÜRKİYE/TURKEY
defneka@hotmail.com

ÖZET Amaç: Pestisidler, tarımda verim kayıplarına sebep olan zararlılara karşı kullanılmaktadır. Organik klorlu bileşikler (OKP), pestisidlerin içerisinde geniş bir gruba sahiptir. Kronik toksisite özelliklerinin anlaşılmasıyla kullanımları yasaklanmış ya da sınırlandırılmış olan bu bileşiklerin, çevrede ve canlılarda kalıcılıkları yüksektir. Yaşam boyu maruz kalınan OKP'ler yağ dokusunda birikir; gebelik ve emzirme dönemi gibi yağ dokusunun dağılımının tekrar düzenlendiği durumlarda mobilize olur. Bu çalışma, Aydın ilinde anne sütlerinde OKP varlığını incelemek amacıyla yapıldı. **Gereç ve Yöntemler:** Doğumu 38. gebelik haftasından sonra gerçekleşmiş 119 sağlıklı annenin sütü, doğumu izleyen 4-6. günlerde elle sağılarak toplandı ve derin dondurucuda -20°C'de saklandı. Annelerin demografik özellikleri kaydedildi. Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde (ADÜ-BİLTEM) gerçekleştirildi. Elde edilen örneklerde, dieldrin, aldrin, p,p'-diklorofenildikloroetilen (p,p'-DDE), endrin, endosulfan α, endosulfan sülfat, γ-hekzaklorosikloheksan (γ-HCH), heptaklor, heptaklor-epoksit, o,p'-diklorodifenildikloroetan (o,p'-DDD), p,p'-DDD, o,p'-diklorodifeniltrikloroetan (o,p'-DDT), p,p'-DDT olmak üzere 13 organik klorlu bileşik araştırıldı. **Bulgular:** Anne sütü örneklerinin %97'sinde aldrin (ortalama: 4045±5339 µg/kg yağ); %76'sında p,p'-DDE (ortalama: 19±27 µg/kg yağ) izlendi. OKP düzeyleri kırsal ve kentsel alanlarda oturanlarda benzerdi. Annenin yaşı, eğitim düzeyi, çalışma durumu, mesleği, paritesi, gebelikte sigara kullanımı ve ailenin gelir düzeyinin anne sütündeki OKP düzeyine etki etmediği görüldü. Anne sütlerindeki OKP düzeyleri ile bebeklerin doğum ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. **Sonuç:** OKP kalıntı düzeyleri, ülkemizde 1970'li yıllardan bu yana, belirli aralıklarla, bölgesel araştırmalar yürütülerek izlenmeye çalışılmış, ancak bu çalışmalar sadece belirli illerde yapılmış olup devamlılık göstermemiştir. Bu çalışma, Aydın ilinde yapılan ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Pestisid kalıntıları; süt, insan; emzirme

ABSTRACT Objective: Pesticides are substances used against pests which cause agricultural crop loss. Organochlorine compounds (OCP) constitute a large group among pesticides. Although most of them are restricted for use during 1970s, owing to their lipophilic properties, these compounds are highly persistent in the environment. Pesticides accumulate in lipid rich tissues and are redistributed during pregnancy and lactation. This study is performed in order to examine OCP residues in breast milk in Aydın. **Material and Methods:** Between fourth and sixth days after birth, manually expressed breast milk were gathered from 119 healthy mothers who gave birth after 38 th gestational week and stored in -20°C. Demographic characteristics of mothers were recorded. Samples were investigated for dieldrin, aldrin, p,p'-dichlorophenyldichloroethylene (p,p'-DDE), endrin, endosulphan alpha, endosulphan sulphate, γ-hexachlorocyclohexane (γ-HCH), heptachlor, heptachlor-epoxide, o,p'-dichlorodiphenyldichloroethane (o,p'-DDD), p,p'-DDD, o,p'-dichlorodiphenyltrichloroethane (o,p'-DDT), p,p'-DDT. **Results:** Aldrin (mean concentration: 4045±5339 µg/kg lipid) in 97% and p,p'-DDE (mean concentration: 19±27 µg/kg lipid) are found in 76% of the samples. OCP levels were similar in mothers from rural or urban areas. Maternal age, educational level, working status, profession, parity, maternal smoking status and family income did not have any significant effect on OCP levels. There was no significant relationship between OCP levels and birth weight. **Conclusion:** OCP residues in breast milk have been monitored in our county since 1970s by regional surveys at certain time intervals, but these studies were carried out in few cities and they do not display continuity. This is the first study carried out in Aydın city.

Key Words: Pesticide residues; milk, human; breast feeding

Pestisidler, tarım ve hayvancılıkta verim kayıplarına neden olan zararlılara karşı kullanılmaktadır.^{1,2} Organik klorlu bileşikler (OKP), pestisidlerin içerisinde geniş bir gruba sahiptir.^{3,4} Toksik yapıda olan bu bileşiklerin, düşük dozlarda da olsa uzun süreli alınması, özellikle çocuklarda, sağlık açısından olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. OKP'lerin, prematürite, düşük doğum ağırlığı, konjenital anomaliler, pediatrik kanserler, nörolojik ve davranışsal sorunlar, kognitif bozukluklar, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları ve astım ile ilişkili olduğu, immünolojik ve endokrin etkilerinin bulunduğu, okul başarısını etkileyebileceği bilinmektedir.¹⁻⁸

Günümüzde oldukça yaygın olarak görülen pestisid maruziyeti nedeniyle, Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) tarafından yakın zamanda bir teknik rapor düzenlenmiş; özellikle pediatristlerin, pestisidlerin identifikasyonu, akut ve kronik etkileri hakkında bilgi düzeylerinin artırılmasının ve biyoizlem çalışmalarının önemi vurgulanmıştır.¹

Bu çalışma, Aydın ilindeki annelerde OKP düzeylerini inceleyerek, yenidoğanların prenatal ve infantil dönemde hangi türde pestisidlere maruz kaldıklarını belirlemek ve pestisidlerin güvenli kullanımına dikkat çekmek amacıyla yapıldı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza, Eylül 2007 ile Haziran 2008 tarihleri arasında, bebeklerine işitme testi yaptırmak üzere Aydın Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesine, doğumu izleyen 4-6. günlerinde başvuran ve çalışmayı kabul eden 119 sağlıklı anne dâhil edildi. Çalışmaya, Aydın il merkezi ve ilçelerinde ikamet eden, sadece anne sütüyle beslenen bebeklerin anneleri alındı. Sistemik hastalığı olan, demir ve multivitamin preparatları dışında sürekli ilaç kullanım öyküsü olan anneler ile bebeklerini mama ile besleyenler çalışmaya alınmadı. Anne sütleri tek bir memeden elle sağılarak toplandı ve derin dondurucuda -20°C'de saklandı. Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde (ADÜ-BİLTEM) gerçekleştirildi. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurulundan onay alındı. Elde edilen örnek-

lerde, dieldrin, aldrin, p,p'-diklorofenildikloroetilen (p,p'-DDE), endrin, endosulfan- α , endosulfan sülfat, γ -heksaklorosikloheksan (γ -HCH), heptaklor, heptaklor-epoksid, o,p'-diklorodifenildikloroetan (o,p'-DDD), p,p'-DDD, o,p'-diklorodifeniltrikloroetan (o,p'-DDT) ve p,p'-DDT olmak üzere 13 organik klorlu bileşik araştırıldı.

Çalışmamızda Krauthacker ekstraksiyon yöntemiyle, 2,5 g süt örneği, 17 mL kloroform-metanol (1:1), 7 mL distile su karışımı eklenerek fazlara ayrılincaya kadar santrifüj edildi.⁷ Yağ içeren alt faz, ağırlığı bilinen bir tüpe aktarıldı ve üst faz tekrar 5 mL karışım solvent ile iki kez ekstrakte edildi. Elde edilen ekstraktlar vakum santrifüjde uçurulduktan sonra yağ içeriği tartıldı, ardından 4 mL heksan ve 5 mL H₂SO₄ eklenerek saflaştırıldı ve uçuruldu. Elde edilen örnekler Varian GC/MS cihazında analiz edilerek yoğunlukları hesaplandı.

Verilerin değerlendirilmesi için SPSS 17,0 programı kullanıldı. Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri, ortalama±standart deviasyon (SD), ortanca, minimum, maksimum olarak gösterildi. Gruplar arası karşılaştırma Kruskal-Wallis testi ile, OKP düzeyleri ve demografik veriler arasında ilişki, korelasyon analizi ile incelendi, istatistiksel anlamlılık; p<0,05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 119 annenin yaş ortalaması, 26±5 (18-42) yıl, bebeklerin ortalama doğum ağırlıkları, 3380±499 (2100-4800) g idi. Ortalama gebelik sayısı, 1,6±0,8 (1-6) idi. Bebeklerin %51'i erkek, %49'u kızdı. Annelerin 22 (%18)'si kırsal bölge olan Sultanhisar ve Bozdoğan'da, 97 (%82)'si kentsel bölge olan Nazilli, Söke ve Aydın merkezinde oturuyordu. Çalışmaya alınan olguların demografik özellikleri incelendi (Tablo 1).

Anne sütü örneklerinde dieldrin, aldrin ve p,p'-DDE ölçülebilir düzeylerde saptandı (Tablo 2). İncelenen 119 örnekten, 117 (%98)'si en az bir bileşik içermekteydi, örneklerin %76'sında en az iki bileşik vardı.

OKP düzeyleri kırsal ve kentsel alanlarda oturanlarda benzerdi. Annenin yaşı, eğitim düzeyi, çalışma durumu, mesleği, gebelik ve doğum sayısı,

TABLO 1: Çalışmaya alınan olguların demografik özellikleri.

| | | n | %* |
|----------------------------|-------------------------|-----|------|
| Anne yaşı (yıl) | 18-35 | 114 | 95 |
| | 35-42 | 5 | 5 |
| Ailenin aylık geliri | Asgari ücretin altında | 13 | 10,9 |
| | Asgari ücretin üzerinde | 106 | 89,1 |
| Anne eğitim düzeyi | Okur-yazar değil | 8 | 6,7 |
| | Okur-yazar | 3 | 2,5 |
| | İlkokul | 46 | 38,6 |
| | Ortaokul | 18 | 15,1 |
| | Lise | 34 | 28,5 |
| | Üniversite | 10 | 8,4 |
| Anne mesleği | Çalışmıyor | 106 | 89 |
| | Memur | 11 | 9,2 |
| | Esnaf | 2 | 1,6 |
| Yerleşim bölgesi | Kırsal bölge | 22 | 18 |
| | Kent merkezi | 97 | 82 |
| Gebelik sayısı | 1 | 59 | 49,5 |
| | 2-3 | 48 | 40,3 |
| | 4-6 | 12 | 10,2 |
| Doğum sayısı | 1 | 64 | 53,7 |
| | 2-3 | 51 | 42,8 |
| | 4-6 | 4 | 3,3 |
| Gebelik kaybı | Yok | 106 | 89 |
| | Var | 13 | 11 |
| Akrabalık | Yok | 106 | 89 |
| | Var | 13 | 11 |
| Gebelikte sigara kullanımı | Yok | 112 | 94,1 |
| | Var | 7 | 5,9 |
| Doğum ağırlığı (g) | 2100-2500 | 5 | 4,2 |
| | 2500-4000 | 108 | 90,7 |
| | 4000-4800 | 6 | 5,1 |

*Satır yüzdesi

gebelikte sigara kullanımı ve ailenin gelir düzeyinin anne sütündeki OKP düzeyine etki etmediği görüldü ($p>0,05$). Anne sütlerindeki OKP düzeyleri ile bebeklerin doğum ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

TARTIŞMA

Lipofilik özellikleri nedeniyle OKP'lerin, çevrede ve canlılarda kalıcılıkları yüksektir.¹⁻⁸ Uzak mesafelere atmosfer ve su yoluyla taşınmakta ve buldukları bölgelerde uzun süre etkileri görülmektedir.^{1,2} Endişe verici düzeyde toksik etkileri nedeniyle son 20 yıl içinde anne sütünde yer alan persistan organik kirleticilerin incelendiği çalışmalar, dünyanın çeşitli ülkelerinden giderek artan sayıda bildirilmektedir.³ AAP, çocukluk çağında pestisid maruziyetinin azaltılmasını hedeflemiş, bu bağlamda, bütüncül pest yönetimi ve diyet önerilerinin yanında, özellikle pediatristlerin ve ebeveynlerin farkındalığının artırılmasını öngörmüştür.¹

Gelişmekte olan ülkelerde, anne sütlerinde oldukça sık saptanan bir bileşik olan DDT, 1960-1970 yılları arasında tarım ve hayvancılık uygulamalarının yanı sıra sıtma ve tifo gibi hastalıkların kontrolünde de kullanılmıştır.³ Ülkemizde; DDT kullanımı 1970'li yıllarda sınırlandırılmış, 1985 yılında ise yasaklanmıştır.⁹⁻¹³ Çalışmamızda anne sütlerinde DDT görülmeyp, metaboliti olan p,p'-DDE saptanması, ilimizde önceki yıllardaki DDT kullanımına bağlanmış ve bölgemizdeki tarım uygulamaları sırasında, DDT kullanımındaki yasaklamalara uyulduğunu düşündürmüştür. İlimizde yakın zamanda DDT kullanımı olmasa da daha önceki yıllardaki yoğun kullanımlara bağlı olarak toprakta ve suda metaboliti olan DDE'nin kalıcılığının devam ettiği ve bu metabolitin besin zinciri yoluyla alınarak vücutta depolandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda, annelerin %76'sında saptanan pp-DDE'nin ortalama düzeyi 19 µg/kg yağ olarak bulunmuştur. Ülkemizde yapılan çalışmalarda 4,5 ile 28 µg/kg yağ arasında değişen değerler bildirilmektedir.⁹⁻¹³

TABLO 2: Örneklemeye yapılan alanlarda bulunan maddelerin sıklıkları, ortanca ve aralık değerleri.

| Saptanan bileşik | Kırsal bölge | Kent merkezi | Ortalama±SD (Aralık) | Sıklık* | p |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------|------|
| | Ortanca (Aralık) (n=22) | Ortanca (Aralık) (n=97) | (µg/kg yağ) (n=117) | | |
| Aldrin | 3529 (401-19370) | 2401 (0-46064) | 4045±5339 (0-46064) | %97 | 0,24 |
| p,p'-DDE | 5,26 (0-119) | 12,6 (0-202) | 19±27 (0-202) | %76 | 0,70 |
| Dieldrin | 0 | 0 (0-715) | 16±102 (0-715) | %2,5 | 0,41 |

* Sütlerinde OKP saptanan annelerin yüzdesi.

Aldrin, ülkemizde yapılan çalışmalarda düşük düzeyde saptanan OKP'lerden biridir.⁵ Bitkilerde ve hayvanlarda metaboliti olan dieldrine dönüşmektedir.¹ Ülkemizde 1971 yılında dieldrin, 1979 yılında da aldrin kullanımı yasaklanmıştır.⁹⁻¹³ Çalışmamızda anne sütlerinde aldrin ve dieldrin saptanması bu bileşiklerin uygulandığı toprağın özelliği nedeniyle kalıcılıklarının devam etmesine ya da kayıt dışı kullanımlarına bağlı olabilir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, Danimarka'da ev tozu örneklerinde yüksek oranda OKP bileşikleri saptanmış, halı ve ev tekstili ürünlerinin de OKP içerebileceği ve kapalı ortamlarda maruziyetin devamlılığına neden olabileceği belirtilmiştir.¹⁴ Bizim çalışmamızda da benzer bir durum söz konusu olabilir.

Yaşam boyunca maruz kalınan OKP'ler yağ dokusunda birikir; gebelik ve emzirme dönemi gibi yağ dokusunun dağılımının tekrar düzenlendiği durumlarda mobilize olur.¹⁵⁻¹⁷ Anne sütündeki lipidlerin %60'ı annenin adipoz dokusundan köken alır. Anne sütündeki lipofilik bileşiklerin yağ dokusunda depolanmış kimyasalların tekrar dağılımı sonucu olduğu düşünülmektedir.¹⁵⁻¹⁷ Yağda çözünürlükleri nedeniyle anne sütündeki OKP düzeyleri, kandaki düzeylerine oranla 5-6 kat daha fazla bulunabilir.¹⁵ Buna karşın, Dünya Sağlık Örgütü tarafından, anne sütündeki OKP'lerin, emzirilmekte olan bebekler açısından anlamlı bir risk oluşturmadığı düşünülmektedir.² La Kind ve ark.nın çalışmasında anne sütü alan bebeklerin kan dieldrin düzeylerinin ilk altı ay boyunca artmadığı gözlenmiştir.¹⁶ Anne sütü ya da formül mama alan bebeklerde kan dieldrin düzeyleri benzer bulunmuştur. Bu bileşiklerin bebeklere, anne sütünden çok, gebelikte plasenta yoluyla geçtiği düşünülmektedir.¹⁵⁻¹⁷ Bu nedenle, annelerinin yaşam boyu OKP maruziyetinin azaltılması daha önemli görünmektedir. Anne sütünde, immün sistem üzerinde olumlu etkileri bilinen sekretuar immünglobulin A, oligosakkaridler, laktoferrin ve lizozimler gibi bir çok bileşik ve poliansature yağ asitleri gibi beyin gelişimi için birçok esansiyel eleman bulunmaktadır.³ Günümüzde, çok yönlü olumsuz etkileri bulunan çevresel kirleticilerin, toprakta, suda, havada ve ev içi ortamlarda yaygın olarak bulunmaları nedeniyle, bebekler anne sütünün koruyucu etkilerine her zamankinden daha çok ihtiyaç duymaktadırlar. Diğer yandan,

formula hazırlanırken kullanılan sularda da organik kirleticiler bulunmaktadır.³

OKP'lerin kalıntı düzeyleri, ülkemizde 1970'li yıllardan bu yana, belirli aralıklarla, bölgesel araştırmalar yürütülerek izlenmeye çalışılmış, ancak bu çalışmalar sadece belirli illerde yapılmış olup devamlılık göstermemiştir.⁵ Bu çalışma, Aydın ilinde yapılan ilk çalışmadır, ancak çeşitli kısıtlılıklar içermektedir. Birincisi, doğumu izleyen ilk günlerde anne sütünün yağ içeriğinin fazla olması nedeniyle, çalışmamızda OKP düzeyleri daha yüksek saptanmış olabilir. Emzirme süresi uzadıkça, sütle atılan kimyasal bileşiklerin giderek azaldığı belirtilmiştir. La Kind ve ark.nın çalışmasında, 6. ayda anne sütündeki kirleticilerin %50 oranında azaldığı gözlenmiştir.¹⁶ Diğer yandan, çalışmamızda sütler tek bir memeden elle sağılarak elde edilmiştir. Daha az yağlı olan ön sütte OKP düzeyleri daha azken, son sütün yağ içeriği nedeniyle OKP düzeyleri daha yüksektir, bu farklılığın ortadan kaldırılması için tek bir memenin pompa ile sağılarak tamamen boşaltılması sonucu elde edilen süttten örnekleme yapılması önerilmiştir.¹⁵ İkincisi, çalışma grubumuzu doğumu izleyen 4-6. günde işitme testi için başvuran anneler oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle, çalışmaya sağlıklı bebeklerin anneleri alınmış, prematürite ya da diğer nedenlerle bebeği hastanede yatmakta olan anneler dâhil edilmemiştir. Bu nedenle annelerin OKP maruziyeti çalışmamızda saptandığından daha ciddi düzeyde olabilir. Üçüncüsü, çalışmamızda, anneler daha çok kentsel bölgeden ve belirli ilçelerden gelmekte, alınan örnekler ilimizin tüm ilçelerini içermemektedir. Yerleşim biriminin coğrafi şartlarına, toprak ve iklim özelliklerine, deniz seviyesinden yüksekliğine, su kaynaklarına uzaklığına, tarım ve hayvancılık uygulamalarının türüne bağlı olarak anne sütlerindeki OKP'lerin cinsi ve düzeyleri farklılık gösterebilir.³

Erken çocukluk döneminde maruz kalınan toksik bileşiklerin tanınması, akut ve kronik etkilerinin bilinmesi, oluşabilecek riskleri önlemek için atılacak önemli adımlardan biridir. Bu bileşiklerin bölgesel farklılıklar gösterebileceği akılda tutulmalı, aralıklı çalışmalarla elde edilen veriler doğrultusunda, pestisidlerin kullanımının sınırlandırılması ve kayıt altına alınması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Roberts JR, Karr CJ; Council on Environmental Health. Pesticide exposure in children. *Pediatrics* 2012;130(6):e1765-88.
2. Neff RA, Hartle JC, Laestadius LI, Dolan K, Rosenthal AC, Nachman KE. A comparative study of allowable pesticide residue levels on produce in the United States. *Global Health* 2012;8(1):2.
3. Tanabe S, Kunisue T. Persistent organic pollutants in human breast milk from Asian countries. *Environ Pollut* 2007;146(2):400-13.
4. Glynn A, Thuvander A, Aune M, Johannisson A, Darnerud PO, Ronquist G, et al. Immune cell counts and risks of respiratory infections among infants exposed pre- and postnatally to organochlorine compounds: a prospective study. *Environ Health* 2008;7:62.
5. Cok I, Mazmanci B, Mazmanci MA, Turgut C, Henkelmann B, Schramm KW. Analysis of human milk to assess exposure to PAHs, PCBs and organochlorine pesticides in the vicinity Mediterranean city Mersin, Turkey. *Environ Int* 2012;40:63-9.
6. Krauthacker B, Votava-Raić A, Herceg Romanić S, Tjesić-Drinković D, Tjesić-Drinković D, Reiner E. Persistent organochlorine compounds in human milk collected in Croatia over two decades. *Arch Environ Contam Toxicol* 2009;57(3):616-22.
7. Krauthacker B, Kralj M, Tkalcević B, Reiner E. Levels of beta-HCH, HCB, p,p'-DDE, p,p'-DDT and PCBs in human milk from a continental town in Croatia, Yugoslavia. *Int Arch Occup Environ Health* 1986;58(1):69-74.
8. Burke ER, Holden AJ, Shaw IC. A method to determine residue levels of persistent organochlorine pesticides in human milk from Indonesian women. *Chemosphere* 2003;50(4): 529-35.
9. Aytaç N, Hilal A, Yapıcıoğlu AB, Dağlıoğlu N, Gülmen MK, Tanır F. [Organochlorine pesticide level in breast milk]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2010;30(1):107-14.
10. Öztekin O, Köken R, Bulut S, Alpay F. [Quantification of pesticides levels in mother milk in the city of Afyonkarahisar and its epidemiological influence]. *Turkiye Klinikleri J Pediatr* 2011;20(2):113-8.
11. Cok I, Yelken C, Durmaz E, Uner M, Sever B, Satır F. Polychlorinated biphenyl and organochlorine pesticide levels in human breast milk from the Mediterranean city Antalya, Turkey. *Bull Environ Contam Toxicol* 2011;86(4): 423-7.
12. Cok I, Dönmez MK, Karakaya AE. Levels and trends of chlorinated pesticides in human breast milk from Ankara residents: comparison of concentrations in 1984 and 2002. *Bull Environ Contam Toxicol* 2004;72(3):522-9.
13. Cok I, Bilgili A, Ozdemir M, Ozbek H, Bilgili N, Burgaz S. Organochlorine pesticide residues in human breast milk from agricultural regions of Turkey, 1995-1996. *Bull Environ Contam Toxicol* 1997;59(4):577-82.
14. Bräuner EV, Mayer P, Gunnarsen L, Vorkamp K, Raaschou-Nielsen O. Occurrence of organochlorine pesticides in indoor dust. *J Environ Monit* 2011;13(3):522-6.
15. LaKind JS, Berlin CM, Naiman DQ. Infant exposure to chemicals in breast milk in the United States: what we need to learn from a breast milk monitoring program. *Environ Health Perspect* 2001;109(1):75-88.
16. LaKind JS, Berlin CM Jr, Sjödin A, Turner W, Wang RY, Needham LL, et al. Do human milk concentrations of persistent organic chemicals really decline during lactation? Chemical concentrations during lactation and milk/serum partitioning. *Environ Health Perspect* 2009; 117(10):1625-31.
17. Shen H, Main KM, Andersson AM, Damgaard IN, Virtanen HE, Skakkebaek NE, et al. Concentrations of persistent organochlorine compounds in human milk and placenta are higher in Denmark than in Finland. *Hum Reprod* 2008;23(1):201-10.