

Afyonkarahisar İli Anne Sütü Pestisit Düzeylerinin Belirlenmesi ve Epidemiyolojik Etkilenimi

Quantification of Pesticides Levels in Mother Milk in the City of Afyonkarahisar and Its Epidemiological Influence

Dr. Osman ÖZTEKİN,^a
Dr. Reşit KÖKEN,^a
Sait BULUT,^b
Dr. Faruk ALPAY^a

^aÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
^bBiyoloji BD,
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi, Afyonkarahisar

Geliş Tarihi/Received: 01.09.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 01.02.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Osman ÖZTEKİN
Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
Afyonkarahisar,
TÜRKİYE/TURKEY
oztekinmd@yahoo.com

ÖZET Amaç: Afyonkarahisar ilinde yaşayan annelerin sütünde bulunan pestisit çeşitlerini ve düzeylerini belirlemek, yaşam şartlarından etkilenimini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Anne sütü örnekleri Aralık 2007-Mayıs 2008 tarihleri arasında üniversitemiz hastanesinde yeni doğum yapmış gönüllü bilgilendirilmiş 80 sağlıklı anneden alındı. Annelerden doğum sayıları, doğum şekilleri, doğum haftaları, çalışma durumları, ailenin aylık geliri, annenin yaşadığı yer ile ilgili bilgi alındı. Toplanan örneklerin kimyasal analizi; numunelerin ekstraksiyonu ve florisil kolon yöntemi ile yakanarak yapıldı. Kromatografi yöntemi ile miktar tayini yapıldı. **Bulgular:** Çalışmamızda anne sütünde, tarım alanında sık olarak kullanılan 24 çeşit pestisit bakıldı. Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde en sık izole edilen pestisitler 77 (%96) örnekte 4.4 diklorofenildikloro etilen (DDE), 68 (%85) örnekte gama heksaklorosikloheksan (HCH), 51 (%63) örnekte heksaklorobenzen (HCB) olarak bulundu. Anne sütünde bulunan ortalama pestisit düzeylerine bakıldığında ise en yüksek düzeyde beta HCH (218.46 ng/g lw), "Chloraxynil" (139.67 ng/g lw) ve 4.4 DDE (55.99 ng/g lw) olduğu görüldü. Ortalama en düşük düzeyde saptanan pestisit ise alfa HCH (0.26 ng/g lw) olarak belirlendi. **Sonuç:** Afyonkarahisar'da yaşayan annelerin sütünde bulunan toplam pestisit düzeyi, çalışmanın yapıldığı diğer illerdeki çalışma gruplarına göre daha düşük bulunmuştur. Afyonkarahisar'da yaşayan annelerin sütlerinde yüksek düzeyde HCH saptanmıştır. HCH'nin özellikle santral sinir sistemi üzerine etkileri belirgin olması nedeniyle bu annelerin sütü ile beslenen çocukların nörolojik gelişimlerinin yakın takip edilmesi gerekmektedir. Annelerin çalışma durumu, yaşam alanı, ekonomik düzeyleri ve doğum sayısı gibi özelliklerinin anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeyini etkilemediği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Süt, insan; pestisitler

ABSTRACT Objective: We intended to identify the types and the grades of pesticides existing in mother milk and to check how the life condition affects them. **Material and Methods:** Between the dates of December 2007 and May 2008, mother milk samples were provided from the 80 healthy mothers who were well-informed and just gave birth in the University Hospital. About birth numbers, birth types, birth weeks, job conditions, the monthly income of the family, the living place of the mother were questioned. Chemical analysis of the collected samples were done by washing, together with using the florisil-colon method and the extraction of the samples. With the help of chromatography method, the rate of quantity was defined. **Results:** In our research, 24 different types of pesticides existing in mother milk and the most frequently used in the field of agriculture. Around the city of Afyonkarahisar, the most frequently isolated pesticides in mother milk were found in 77 samples as (%96) 4.4 DDE, in 68 samples as (%85) gama hexachlorocyclohexane (HCH), in 51 samples as (%63) hexachlorobenzen (HCB). When we searched the average rates of pesticide in mother milk, we found that at the highest level there were beta hexachlorocyclohexane (HCH) (218.46 ng/g lw), chloraxynil (139.67 ng/g lw) ve 4.4 DDE (55.99 ng/g lw). Averagely, at the lowest level, pesticide alfa hexachlorocyclohexane (HCH) (0.26 ng/g lw) was pointed out. **Conclusion:** It is found that the total pesticide levels in the milks of mothers living around Afyonkarahisar are much lower than the other regions around which the research has been carried out. In the mother milks searched in Afyonkarahisar, the highest level hexachlorocyclohexane is found out. Since the effects of hexachlorocyclohexane on the central neuron system are so definite, the neurological development of the children nourished by that kind of mother milk should be controlled carefully. Consequently, it is known that job situations, monthly incomes, the place where they live, economical conditions and birth numbers of mothers do not have an effect on the total pesticides level in the mother milk.

Key Words: Milk, human; pesticides

Pestisit terimi, insan yaşamı için zararlı olan canlıları öldürmek amacı ile kullanılan bileşikler ifade eden genel bir terimdir.¹

Tarım ilaçları insan vücudunda birikebilmesi, zayıf östrojenik-antiöstrojenik etkileri ile endokrin bozukluklara yol açabilmeleri nedeniyle insan sağlığı için önem arz etmektedirler. Lipofilik özellikte ve parçalanmaya karşı dirençli olan tarım ilaçları uzun yarı ömürleri nedeniyle günlük beslenmeyle alınarak kan, süt ve yağ dokusunda birikebilen maddelerdir. Anne sütünde tarım ilaçlarının birikebilme özellikleri nedeniyle doğumdan sonra anne sütü alan çocuklar yüksek düzeylerde pestisitlere maruz kalabilir.²

Anne sütünde birçok kimyasal maddenin bulunduğu özellikle de ksenobiotikler gibi yağda çözünen ve düşük molekül ağırlıklı maddelerin anne ve bebek sağlığı açısından endişe verici düzeylerde olabildiğinin bilinmesine rağmen bu konuda elde edilen veriler istenilen düzeyde değildir.

Tarım ilaçlarının insan sağlığına zararlı etkileri; nörogelişimsel gecikmeler, troid hormon fonksiyon bozuklukları, üreme sistemi üzerine olan etkileri, preterm - düşük doğum ağırlıklı bebekler ve immünotoksisitedir.^{3,4}

Türkiye’de anne sütünde pestisit kalıntıları belirleme çalışmaları daha önceden birçok merkezde yapılmış olmasına rağmen halen bu konuda ulusal olarak yeterli sayılabilecek düzeyde veri mevcut değildir.

Bu çalışmanın amacı, Afyonkarahisar ilinde yaşayan annelerin sütlerinde bulunan pestisit türlerini ve düzeylerini belirlemek, bununla birlikte annenin yaşam alanı, ekonomik düzeyi, çalışma durumu ve doğum sayısı ile ilişkisini araştırmaktır.

■ GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma Aralık 2007-Mayıs 2008 tarihleri arasında Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesinde yapıldı. Anne sütü örnekleri, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğinde yeni doğum yapmış gönüllü ve bilgilendirilmiş 80 sağlıklı anneden

sağlandı. Annelere çalışma hakkında bilgi verildi, bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ve anket formu doldurmaları istendi. Anket formunda annelerden; doğum sayıları, doğum şekilleri, doğum haftaları, doğum sonrası vücut ağırlıkları, çalışma durumları, ailenin aylık geliri, annenin yaşadığı yer ile ilgili sorulara cevap vermesi istendi. Çalışma için üniversitemiz etik kurulundan onay alındı, gereken maddi destek üniversitemiz bilimsel araştırma merkezinden sağlandı. Yeni doğum yapmış annelerden doğum sonrası ilk 5 gün içinde; işlem öncesi her iki elin yıkanması sağlanarak elle sağma yöntemi ile etilen oksitte steril edilmiş cam tüplere 20 cc anne sütü alındı. Alınan örneklerin zaman kaybedilmeden taşınması sağlanarak -20 derecede saklandı.

Toplanan örneklerin kimyasal analizi; üniversitemiz Biyoloji bölümünde çalışıldı. Anne sütü 24 bin devirde homojenize edildikten sonra 10 mL ayırma hunisine alındı. Üzerine çözücü (sodyum okzalat + etil alkol + dietil eter; sırasıyla 1:5:2 oranında) ilave edilerek 5 dakika karıştırıldı. Organik kısım başka bir ayırma hunisine alındı. Hekzan ile 2 kez tekrarlanarak aynı ayırma hunisine ilave edildi. Organik fazın yağ miktarı belirlendi. Florisil kolon yöntemi ile temizlendi. Pestisitlerin elusyonu için dietil eter ve petrol eteri, elusyon solventi olarak kullanıldı. Viale aktarılan örneklerdeki pestisit kalıntılarının belirlenmesi için GC- MikroECD kullanıldı. Analizler son eluat çözeltisinin 1 µL’si ile üç tekrar olarak yapıldı ve analizlerin ortalaması alındı. Süt numunelerindeki organoklorlu pestisitlerin belirlenmesi ve miktar tayinlerinin yapılması için Agilant 7890A Mikro ECD dedektörlü gaz kromatografisi cihazı kullanıldı.

Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS 13 paket programında bulunan ve istatistiksel olarak bağımsız olan t test ve one way ANOVA kullanıldı. p değerleri 0.05’in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Çalışma sonucu elde edilen tüm sonuçlar kendi içinde ortalama değer ± standart sapma şeklinde hesaplandı.

■ BULGULAR

Çalışmaya katılan anne ve bebekler ile ilgili bilgiler Tablo 1 ve 2’de verilmiştir. Çalışmamızda

anne sütünde tarım alanında sık olarak kullanılan 24 çeşit pestisit bakıldı. Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde en sık izole edilen pestisitler 77 (%96) örnekte 4.4 diklorofenildikloroetilen (DDE), 68 (%85) örnekte gama heksaklorosikloheksan (HCH), 51 (%63) örnekte heksaklorobenzen (HCB) olarak bulundu. Anne sütünde bulunan ortalama pestisit düzeylerine bakıldığında ise en yüksek düzeyde beta HCH (218.46 ng/g lw), "chloraxynil" (139.67 ng/g lw) ve 4.4 DDE (55.99 ng/g lw), en düşük düzeyde belirlenebilen pestisit ise alfa HCH (0.26 ng/g lw) olarak belirlendi. Afyonkarahisar ilinde anne sütünde bulunan pestisitler ve düzeyleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Ailenin aylık geliri ve yaşam alanı, annelerin yaşları, beden kitle indeksleri (BKİ), doğum sayıları ve çalışma durumlarının anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeyini etkilemediği görüldü (Tablo 4).

TABLO 1: Anne ve bebek özellikleri.

	n (%)
Cinsiyet	
■ Kız	47 (59)
■ Erkek	33 (41)
Doğum şekli	
■ Normal	33 (41)
■ Sezaryen	47 (59)
Doğum haftası	
■ <37 hafta	20 (25)
■ ≥ 37 hafta	60 (75)

TABLO 2: Anneler ile ilgili özellikler.

	Ortalama (minimum-maksimum)
Yaş (yıl)	27.3 (18-41)
Boy (cm)	159.2 (150-172)
Ağırlık (kg)	75.4 (54-98)
BKİ (kg/m ²)	28.7 (21.6-38)

TABLO 3: Afyonkarahisar ilinde anne sütünde bulunan pestisitler ve düzeyleri (ng/g lw).

Pestisit türü	n/80	Ortanca	Minimum	Maksimum	Ortalama ± standart deviasyon
Chloraxynil	9/80	77.20	39.52	314.51	139.67 ± 111.08
Chlorfenprop-methyl	2/80	12.53	4.05	21.02	12.53 ± 11.99
Alfa HCH	12/80	1.12	0.54	1.55	1.07 ± 0.53
Heksaklorobenzen (HCB)	51/80	0.73	0.05	4.71	1.34 ± 1.34
Beta- HCH	41/80	158.28	31.88	887.12	218.46 ± 192.08
Gama- HCH	68/80	3.15	0.34	153.55	7.27 ± 20.97
Delta- HCH	28/80	10.19	0.63	479.24	43.16 ± 114.7
Propanil	0/80				
Vinclozolin	1/80	1.88	1.88	1.88	1.88 ±
Heptachlor	1/80	8.66	8.66	8.66	8.66 ±
Aldrin (HHDN)	13/80	1.0	0.24	3.82	1.62 ± 1.2
Tetrakonazol	1/80	3.77	3.77	3.77	3.76 ±
Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer)	21/80	5.21	0.14	78.43	15.37 ± 25.47
Trans-chlordane(gama)	1/80	0.78	0.78	0.78	0.78 ±
Alfa Endosülfan	6/80	1.31	0.13	2.50	1.31 ± 1.67
Cis- chlordone (alfa)	1/80	0.51	0.51	0.51	0.51 ±
Dieldrin	6/80	0.38	0.14	1.71	0.65 ± 0.73
4,4 DDE	77/80	38.13	0.27	330.05	55.99 ± 60.7
Endrin	10/80	5.63	4.13	75.10	17.81 ± 26.23
Beta Endosülfan	25/80	4.18	0.26	13.67	5.57 ± 6.47
4,4 DDD	50/80	0.98	0.05	84.84	2.83 ± 11.95
Endosülfan Sülfat	10/80	2.92	2.02	12.82	4.01 ± 3.28
4',4'-DDT	7/80	15.36	13.25	25.74	17.43 ± 4.7
Methoxyclor	5/80	27.68	18.07	36.27	26.12 ± 7.19

TABLO 4: Anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeyinin anne yaşı, anne BKİ, ailenin aylık geliri ve yaşam alanı, annenin çalışma durumu ve doğum sayısı ile ilişkisi.

	n (%)	Toplam Pestisit Düzeyi (Standart sapma ±)	p
Anne yaşı			0.47
< 20 yaş	12(15)	296.5 ± 282	
20-30 yaş	45(56)	195.4 ± 216.5	
>30	23(29)	225.2 ± 224.6	
Anne BKİ			0.07
20-30	46(57)	250.8 ± 250.5	
>30	34(43)	160.8 ± 163.9	
Ailenin aylık geliri			0.53
0-500 TL	26(33)	248.3 ± 247.1	
500-1500 TL	41(51)	186.7 ± 176.4	
> 1500 TL	13(16)	296.4 ± 231.9	
Ailenin yaşadığı yer			0.2
Köy-Kasaba	28(35)	252.9 ± 241.1	
İl-İlçe merkezi	52(65)	210.9 ± 192.5	
Annenin çalışma durumu			0.2
Çalışan anne	6(7,5)	368.3 ± 309.3	
Çalışmayan anne	74(92,5)	208.3 ± 205.9	
Annenin doğum sayısı			0.48
1 doğum	30(37,5)	209.1 ± 191	
>1 doğum	50(67,5)	230.8 ± 227	

TARTIŞMA

Tarım ilaçlarının insanlar üzerindeki etkileri fetal yaşamdan itibaren başlamaktadır. İnsanlar pestisitlere özellikle beslenme ya da daha nadir olarak inhalasyon yolu ile maruz kalmaktadırlar. Bu maruziyetin %90'ı besin yoluyla olmaktadır. Bebekler plasental geçiş ya da anne sütü ile pestisitlere maruz kalmaktadırlar. Pestisitler ve metabolitleri anne kan dolaşımı ile plasentadan geçerek savunmasız durumdaki fetüsü etkiler. Anne karnında plasenta yoluyla organik birikicilere maruz kalan fetüs; laktasyon sırasında duktal sistem ile birleşen yağ dokusu aracılığı ile anne sütüne geçen organik birikicilere anne sütü ile beslenme sırasında yeniden maruz kalır. Bu maruziyet sonucunda çeşitli düzeylerde nörolojik, endokrinolojik ya da immün bozukluklara yol açarlar.⁵

Doğum öncesi ve doğum sonrası pestisit maruziyeti sonucu insanlarda görülebilen yan etkiler yapılan epidemiyolojik çalışmalarda gösterilmiştir. Bu etkiler; çeşitli organlarda kanser gelişimi, üre-

me sistemi üzerine olan etkiler, parkinson hastalığı, prematürite ve düşük doğum ağırlıklı bebekler, immüno-toksisite, mental ve motor gelişme geriliği troid hormon bozukluğu ve nörolojik gelişim bozuklukları gibi çok çeşitlidir. Bunların yanında dieldrin, lindane, toxaphene, endosülfan ve endosülfan metabolitlerinin östrojenik hormonal aktiviteleri gösterilmiştir.^{6,7}

Türkiye'de pestisit kullanımını 1945 yılından bu yana devam etmektedir. Pestisit kullanımına dünyada 1980'li yıllardan itibaren, ülkemizde ise 1979 yılından itibaren kısıtlamalar getirilmeye başlanmıştır. Türkiye'de anne sütünde pestisit belirleme çalışmaları 1976 yılından itibaren yapılmaktadır. Polikültür tarım uygulamasının yaygın olarak yapıldığı ve pestisitlerin sık olarak uygulandığı Afyonkarahisar ilinde ve çevre illerde anne sütünde pestisitlerin belirlenmesi ile ilgili yapılan bir çalışma mevcut değildir. Bizim çalışmamız Türkiye'de bu konuda yapılan benzeri çalışmaların çoğuna göre daha çok örnek ile yapılmıştır. Çalışmamızda en çok süt örneğinde bulunan pestisit olarak 4.4 DDE

(77/80 örnekte %96), en yüksek düzeyde bulunan pestisit olarak ise beta HCH (218,46 ng/g lw) saptandı. Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde anne sütünde en yüksek düzeyde bulunan pestisitlerin diklorodifenoltrikloroethan (DDT), DDE, HCH ve HCB olduğu görülmektedir. Karakaya ve ark., 1987 yılında yayınladıkları ve Türkiye’nin çeşitli bölgelerini içine alan çalışmalarında anne sütünde en çok bulunan pestisitlerin beta HCH, DDE ve DDT olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte Türkiye’de son 20 yıllık süre içinde DDE/DDT oranı artarken, HCH düzeylerinde ise azalma olduğu belirtilmektedir.⁸⁻¹¹ Meksika, Tayland, Çin ve Vietnam gibi tropikal ülkelerde sıtma mücadelesi nedeni ile sürekli pestisit kullanımı sonucu anne sütünde bulunan toplam pestisit miktarı yüksek düzeydedir. Bunun yanında Almanya, İsviçre, Japonya ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde yasaklamalar sonucu anne sütü pestisit düzeylerinin düşük oranlarda olduğu bildirilmiştir.¹²⁻¹⁴ Ülkemizde yapılan diğer çalışmaların aksine bizim çalışmamızda, DDT oranının oldukça düşük olduğu, HCH oranının ise en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Çalışmamızda dikkat çeken bir diğer nokta ise, anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeylerinin benzer çalışmaların yapıldığı diğer merkezlere göre oldukça düşük olmasıdır.⁸⁻¹¹ Yapılan diğer çalışmalardan da anlaşılacağı gibi tüm bu farklı sonuçların nedeninin Afyonkarahisar bölgesinde kullanılan pestisit çeşitlerinin ve miktarlarının farklılığından ya da kullanıma getirilen yasaklamalarla birlikte sıkı denetimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Afyonkarahisar ilinde yıllara göre kullanılan pestisit düzeyleri ve çeşitleri konusunda ilgili birimlerden yeterli veri sağlanamaması nedeniyle bu konuda kesin bilgiye ulaşmak mümkün görünmemektedir.

Annenin yaşadığı yer ile anne sütü pestisit düzeyleri arasında pozitif ilişki olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur. Bununla birlikte yaşanan yerin köy ya da şehir olmasının anne sütü pestisit düzeylerini etkilemediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur.^{14,15} Bizim çalışmamızda anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeylerinin annenin yaşadığı yer ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı

görülmüştür. Annenin yaşadığı yerin köy ya da şehir olması anne sütünde bulunan pestisit düzeylerini etkilememektedir. Bölgemizde kırsal alanda denetim dışı pestisit kullanımının yoğun olduğunun düşünülmesine rağmen toplam vücut pestisit yükü üzerine pozitif etkide bulunmaması şaşırtıcıdır. Pestisit ile kontamine gıda tüketiminin epidemiyolojik özelliklere göre değiştiği düşünüldüğünde; kırsal kesim ve bununla ilişkili olarak düşük ekonomik düzeyde olan annelerin sütlerinde bulunan toplam pestisit düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir. Tüm bunlara rağmen çalışmamız sonucunda; annelerin yaşam yerlerinin, ekonomik düzeylerinin, çalışma durumlarının, yaşlarının ve vücut kitle oranlarının anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeyini etkilemediği görülmüştür.

Yapılan birçok çalışmada annenin artmış doğum sayısı ile anne sütü toplam pestisit düzeylerinin azaldığı gösterilmiştir. Annenin artmış doğum sayısı ve bununla ilişkili olarak tekrarlayan emzirme periyotları ile vücut pestisit yükünün azalması bunun nedeni olarak gösterilmiştir.^{16,17} Afyonkarahisar ilinde anne sütünde bulunan pestisit düzeyleri ile annelerin doğum sayısı arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı görülmüştür. Bu sonuç, çalışma yapılan bölgede anne sütü alma süresinin kısa olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu konuda annelerin bilinçlendirilerek bebeklerin anne sütü ile daha uzun süre beslenmesi sağlanmalıdır.

Aytaç ve ark., yaptıkları çalışmada 59 anneden alınan süt örneklerinin 37 (%62.5)’sinde pestisit kalıntısına rastlandığını bildirmiştir.¹⁸ Bizim çalışmamızda ise bu oran 80 anne sütünde 77 (%96) gibi çok yüksek bir değer olarak bulunmuştur. Bunun nedeni bölgemizdeki sık pestisit kullanımı ya da beslenme farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Anne sütünde bulunan pestisit düzeyinin epidemiyolojik değişimlerden etkilenmemesi bu konuda tüm toplumun risk altında olduğunu göstermektedir. Pestisit kalıntısı içeren anne sütü ile beslenen bebeklerin ileri dönem yan etkileri açısından değerlendirilmesi amacıyla iyi planlanmış prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, yaptığımız çalışmada anne sütünde bulunan toplam pestisit düzeyinin yaşam alanı ve ekonomik düzey gibi epidemiyolojik farklılıklardan etkilenmediği görülmüştür. Doğum sayısının tekrarlayan emzirme periyotları ile pestisit düzeyi üzerine indirekt etkili olduğu bildirilmekle birlikte bu etki çalışmamızda gösterilememiştir. Afyonkarahisar ilinde yaşayan annelerin sütlerinde yüksek düzeyde HCH saptanmıştır. Yapılan çalışmalar yenidoğan döneminde HCH düzeyi yüksek saptanan çocukların okul öncesi dönemde sosyal ve davranışsal problemleri olabileceğini göstermiştir.¹⁹

HCH'nin özellikle santral sinir sistemi üzerine etkileri belirgin olması nedeniyle bu annelerin sütü ile beslenen çocukların nörolojik gelişimlerinin yakın takip edilmesi gerekmektedir.

Anne sütünde çok miktarda ilaç kalıntısı bulunmasına ve bunların gösterilmesine rağmen hangi düzeyde bebek sağlığını etkilediği bilinmemektedir. Pestisitlerin anne sütüne geçerek bebeğe verebileceği zararların önlenmesi için pestisit kullanımının belirlenen standartlarda olması ve standartlara uyumun denetlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tanabe S, Gondaria F, Subramanian A. Specific pattern of persistent organochlorine residues in human breast milk from South India. *J Agric Food Chem* 1990;38(3):899-903.
2. Solomon GM, Weiss PM. Chemical contaminants in breast milk: time trends and regional variability. *Environ Health Perspect* 2002; 110(6):A339-47.
3. Przyrembel H, Heinrich-Hirsch B, Vieth B. Exposition to and health effects of residues in human milk. *Adv Exp Med Biol* 2000;478: 307-25.
4. Longnecker MP, Wolff MS, Gladen BC, Brock JW, Grandjean P, Jacobson JL, et al. Comparison of polychlorinated biphenyl levels across studies of human neurodevelopment. *Environ Health Perspect* 2003;111(1):65-70.
5. Sudaryanto A, Kunisue T, Kajiwara N, Iwata H, Adibrot TA, Hartono P, et al. Specific accumulation of organochlorines in human breast milk from Indonesia: levels, distribution, accumulation kinetics and infant health risk. *Environ Pollut* 2006;139(1):107-17.
6. Ribas-Fitó N, Cardo E, Sala M, Eulàlia de Muga M, Mazón C, Verdú A, et al. Breastfeeding, exposure to organochlorine compounds, and neurodevelopment in infants. *Pediatrics* 2003;111(5 Pt 1):e580-5.
7. Sala M, Ribas-Fitó N, Cardo E, de Muga ME, Marco E, Mazón C, et al. Levels of hexachlorobenzene and other organochlorine compounds in cord blood: exposure across placenta. *Chemosphere* 2001;43(4-7):895-901.
8. Karakaya AE, Burgaz S, Kanzik I. Organochlorine pesticide contaminants in human milk from different regions of Turkey. *Bull Environ Contam Toxicol* 1987;39(3):506-10.
9. 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.
10. 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.
11. Erdoğan O, Covaci A, Kurtul N, Schepens P. Levels of organohalogenated persistent pollutants in human milk from Kahramanmaraş region, Turkey. *Environ Int* 2004;30(5):659-66.
12. Wong MH, Leung AO, Chan JK, Choi MP. A review on the usage of POP pesticides in China, with emphasis on DDT loadings in human milk. *Chemosphere* 2005;60(6):740-52.
13. Chao HR, Wang SL, Lin TC, Chung XH. Levels of organochlorine pesticides in human milk from central Taiwan. *Chemosphere* 2006; 62(11):1774-85.
14. Quinsey PM, Donohue DC, Ahokas JT. Persistence of organochlorines in breast milk of women in Victoria, Australia. *Food Chem Toxicol* 1995;33(1):49-56.
15. Harris CA, Woolridge MW, Hay AW. Factors affecting the transfer of organochlorine pesticide residues to breastmilk. *Chemosphere* 2001;43(2):243-56.
16. Mes J, Davies DJ, Doucet J, Weber D, McMullen E. Levels of chlorinated hydrocarbon residues in Canadian human breast milk and their relationship to some characteristics of the donors. *Food Addit Contam* 1993;10(4): 429-41.
17. Minh NH, Someya M, Minh TB, Kunisue T, Iwata H, Watanabe M, et al. Persistent organochlorine residues in human breast milk from Hanoi and Hochiminh City, Vietnam: contamination, accumulation kinetics and risk assessment for infants. *Environ Pollut* 2004;129(3):431-41.
18. 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.
19. Ribas-Fitó N, Torrent M, Carrizo D, Júlvez J, Grimalt JO, Sunyer J. Exposure to hexachlorobenzene during pregnancy and children's social behavior at 4 years of age. *Environ Health Perspect* 2007;115(3):447-50.