

# İlaçlama sektöründe çalışan işçiler ile zehirlenme şüphesi görülen hastaların kolinesteraz seviyelerinin belirlenmesi

## Determination of cholinesterase levels of the employees working at the pharmaceutical sector and the patients suspected of being poisoned

Banuççek YÜCESAN<sup>1</sup>, Mürsel KURT<sup>1</sup>, Figen SEZEN<sup>2</sup>, Serdar Alp SUBAŞI<sup>1</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Müdürlüğüne 2008-2010 yılları arasında başvuran pestisitlerin kronik etkilerine maruz kalmış tarım ve ilaçlama şirketi işçileri ile pestisit zehirlenmesi şüphesi görülen hastaların kolinesteraz seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Kan örneklerinin plazmaları ayrılmış ve ön işlemlere tabi tutulmuştur. Ön işlem sonrası hazırlanan numuneler 405 nm ve 30 °C'de spektrofotometrik yöntemle kolinesteraz seviyeleri kantitatif olarak belirlenmiştir.

**Bulgular:** Bu çalışmada; pestisit maruziyeti ve şüphesi nedeniyle başvuran 1136 kişinin kanında kolinesteraz düzeyi incelenmiştir. Başvuran bu kişilerin 367 (%32,3)'sini ilaçlama sektöründe çalışan işçiler, 769 (%67,7)'unu ise zehirlenme ön tanısı alan kişiler oluşturmuştur. Zehirlenme ön tanısı alan kişilerin 222 (%28,9)'sinde serum kolinesteraz seviyesi düşük olarak tespit edilmiştir. Bu kişilerin 119 (%53,6)'unu kadınlar oluştururken en sık görülen grup ise 56 (%25,2)'sini ile 10-19 yaş grubu oluşturmuştur. İlaçlama firmalarından laboratuvarımıza müracaat eden kişilerin 347 (%94,6)'sinin değerleri normal sınırlarda tespit edilmiştir. Bu kişilerin ancak 20 (%5,4)'sinde kolinesteraz düzeyleri zehirlenme sınırında saptanmıştır. Kolinesteraz seviyesi düşük tespit edilen işçilerin ise en fazla 30-39 yaş grubunda olduğu görülmüştür.

**Sonuç:** Organofosforlu insektisit zehirlenmelerinde

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this work is to dispersion determination levels of cholinesterase in people who are working in the pharmaceutical and agriculture sector, were chronically affected by pesticide or patient's who are suspected to be poisoned by pesticide, who applied for the Consumer Safety Health Effects Research Laboratories, RSHMB, Ankara during the period 2008-2010.

**Method:** The plasma of the blood samples were used for quantitative spectrophotometric analysis with 405 nm and 30°C temperature conditions.

**Results:** In this research 1136 people whose cholinesterase levels tested; applied to our center because of pesticide toxicities. 367 (32.3%) were the ones working for the pharmaceutical sector and intended to be under control, 769 (67.7%) were the ones prediagnosed as poisoned. It has been detected that 222 (28.9%) of them were in safe serum cholinesterase measurement range. 119 (53.6%) of these people were women and majority of them 56 (25.2%) in the 10-19 age group. 347 (94.6%) people who are working either in the pharmaceutical or agriculture sector were in the normal range and just 20 (5.4%) of them were in the toxicity range. The intoxicated workers were in the age group of 30-39.

**Conclusion:** The cholinesterase levels of the persons, who sprayed or were poisoned by

<sup>1</sup> Refik Saydam Merkez Başkanlığı, Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Müdürlüğü, Biyolojik Materyal Laboratuvarı, ANKARA

<sup>2</sup> Refik Saydam Merkez Başkanlığı, Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü, Ulusal Tüberküloz Referans Laboratuvarı, ANKARA

İletişim / Corresponding Author : Banuççek YÜCESAN

Refik Saydam Merkez Başkanlığı, Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Müdürlüğü, ANKARA Geliş Tarihi / Received : 20.12.2011

Tel : +90 312 565 51 74

E-posta / E-mail : yucesanbanu@yahoo.com

Kabul Tarihi / Accepted : 06.09.2012

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2013.21043

Yücesan B, Kurt M, Sezen F, Subaşı SA. İlaçlama sektöründe çalışan işçiler ile zehirlenme şüphesi görülen hastaların kolinesteraz seviyelerinin belirlenmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2013; 70(1): 7-14.

ve bu maddeler ile ilaçlama yapan kişilerde kolinesteraz seviyesinin ölçümü son derece önemlidir. Çalışmamızda zehirlenme ön tanısı ile gelen 547 (%71,1) hasta ve sektörde çalışan 347 (%94,6) işçide normal kolinesteraz seviyesi tespit edilmiştir. Bu bağlamda zehirlenme öntanı hastaların klinikler tarafından daha iyi sorgulanması gerektiği gözlemlenmiştir. Ayrıca ilaçlama sektöründe çalışan işçilerin organofosforlu insektisitlere maruz kalanlarında kolinesteraz seviyesi bakılmasının ekonomik ve iş yükü açısından önem taşıdığı düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Asetilkolin, asetilkolinesteraz, pestisit, organofosfat zehirlenmeleri, tarım işçileri, kronik maruziyet

insecticide containing organophosphate, is of the utmost importance. In our research; 547 patients (71.1%) and 347 workers (94.6%) were in the normal range of cholinesterase level. These results show that the patients who prediagnosed as poisoned should be well examined. Also, to determine the workers and examine their cholinesterase levels who are from the pharmaceutical sector and work with organophosphate insecticides; is very important on an economic and workload basis.

**Key Words:** Acetylcholine, acetyl cholinesterase, pesticides, organophosphate toxicity, agricultural workers, chronic exposure

## GİRİŞ

Ülkemizde tarım alanında ve ilaçlama sektöründe birçok işçi çalışmaktadır. Tarım ve ilaçlama sektöründe kullanılan ilaçlar pestisit grubu diye adlandırılan ilaçlardır. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün "Bitki Koruma Ürünlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" te tarım ve ilaçlama sektöründe çalışacak kişilerin işe başlarken ve yıllık olarak kontrollerinin yapılması gerekliliği vurgulanmıştır (1). Ayrıca Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı'nda intihar amaçlı pestisit alımından şüphelenilen hastaların da kolinesteraz seviyelerinin ölçümleri yapılarak, hastaların tedavilerine yardımcı olunmaktadır.

Asetilkolinesteraz (AChE) dokularda serbest veya fosfolipidlerle bileşik halinde bulunan, lipofilik etkiye sahip, asetilkolini hidrolizleyen nonspesifik bir enzimdir. Asetilkolin (ACh) sinir ve kas lifleri boyunca biyoelektriksel akımın oluşmasında görevlidir. Asetilkolin; otonomik ve somatik sinir sisteminde major nörotransmitterdir. Bu nörotransmitter AChE enzimi tarafından yıkılır. Sinir uyarılarının nakledilmesinde rol oynayan AChE'nin özellikle organofosforlu, klorlu ve karbamatlı pestisitler ile bazı kimyasal maddelerle bağlanarak dönüşümsüz

inhibisyonu canlı dokudaki sinir sinapslarında ve nöromüsküler kavşaklarda ACh'nin artmasına yol açıp, asetilkolin reseptörlerinin aşırı stimülasyonuna neden olur. Sonuçta asetilkolinin birikimi kolinerjik bulguların ağırlıkta olduğu bir toksite tablosu oluşturmaktadır. Aşırı ACh birikimi sinaptik aralıkta nikotinik ve muskarinik klinik bulgulara neden olur. Asetilkolinesterazın iki şekli vardır. Bunlardan gerçek asetilkolinesteraz sinir uçlarında ve eritrositlerde bulunurken psödokolinesteraz serumu ise karaciğer, kalp, pankreas ve beyinde bulunur. Pestisitlerin en sık karşılaşılanlarından olan organik fosforlu bileşiklerin varlığını ortaya koymak için eritrositlerde gerçek asetilkolinesteraz ya da plazmada psödokolinesteraz düzeyine bakılır (2-5).

Asetilkolinesteraz düzeyinin; hiperlipidemi, nefrozis, diabet durumlarda yükseldiği görülmektedir.

Organik fosforlu insektisitlerle zehirlenme, hepatosellüler hastalıklar, genetik psödokolinesteraz varyantları, malnütrisyon, anemi, akut enfeksiyonlar, akut MI, pulmoner embolizm, postoperatif dönem, kronik böbrek yetmezliği, gebeliğin son dönemi ve serum albümin konsantrasyonunu düşüren durumlar

ise asetilkolinesteraz düzeyinin azalmasına sebep olurlar.

Pestisit; insan yaşamı için zararlı olan canlıları öldürmek amacı ile kullanılan bileşikler ya da maddeleri ifade etmektedir. Pestisitler ile ilgili olarak sanayi kazaları sonrası kitlesel zehirlenmeler rapor edilmiş olmakla beraber, ülkemizde bu sektörde çalışan işçilerden alınan örnekler tek bir merkezde toplanmamaktadır. ABD’de her yıl organofosforlu insektisitlerle etkilenmiş yaklaşık 20.000 vaka bildirilmektedir (6). II. Dünya Savaşında ve 1995’de Tokyo metrosunda pestisitler kimyasal silah olarak kullanılmıştır (7). Dünya nüfusunun hızla arttığı çağımızda açlık sorununun çözülebilmesi için özellikle II. Dünya Savaşından sonra pestisitlerin rastgele kullanılması, çevreye saçılan endüstriyel atıklar ve diğer toksik maddeler toplum sağlığını tehdit etmektedir (8).

Pestisitlerin ülkemizde tarımsal zararlılarla mücadelede ve insektisit olarak kullanımları çok yaygınlaşmıştır. Pestisit kullanımının insan sağlığı açısından tehlikeli boyutlara varması üzerine pek çok ülke ve kuruluş soruna titizlikle eğilirken, ülkemizde konuya gereken önemin hala verilmediği düşünülmektedir. Organofosfat zehirlenmeleriyle mesleki maruziyetlerin yanı sıra kazara alımlar veya intihar amaçlı alımlar olarak da sık karşılaşılmaktadır. Mesleki maruziyete daha çok 15-45 yaş arası erkeklerde rastlanmaktadır (6-10). Sağlık Bakanlığı istatistiklerine göre, 1966 yılında tarım ilaçlarından dört kişinin ölmesine karşın 1974’de 156 ölüm olayı olmuştur. Pestisitler içinde ölüm olayları en çok haşere öldürücülerle yani insektisitlerle olmaktadır. Adli tıp kayıtlarına göre yapılan araştırmalarda ise 1977-1981 yılları arasında insektisitlerden kaza ve intihar sonucu toplam 1484 kişinin öldüğü saptanmıştır. Kimyasal maddeler içinde en fazla ölümlerle sonuçlanan akut zehirlenmelerin insektisitler ile olduğu tespit edilmiştir (8).

Kolinesteraz inhibisyonu, sinir sinapslarında ve nöromüsküler kavşaklarda ACh’nin artmasına yol açarak, asetilkolin reseptörlerinin aşırı uyarılmasına

neden olur. Aşırı ACh birikimi sinaptik aralıkta nikotik ve muskarinik klinik bulguları oluşturur (3, 8, 10). Hastaların klinik tabloları ile zehirlenmenin derecesi konusunda her zaman fikir yürütemeyebilir. Rastlanan semptom ve bulguları hafif, orta ve ağır olgular olarak üç kısma ayrılmıştır. Bitkinlik, baş ağrısı, baş dönmesi, görmede azalma, salivasyon artışı, lakrimasyon artışı, bulantı, kusma, iştahsızlık, ağızda acı tat, miyozis, hafif bronşiyal spazm, AChE’de %60 azalması hafif olgular olarak belirtilmektedir. İleri derecede bitkinlik, baş dönmesi, görme bozuklukları, aşırı salivasyon, terleme, kusma, diyare, bradikardi, hipertoni, fasiyal kasların seyirmesi, ağızda acılık, ellerde titreme, miyozis, nistagmus, göğüste ağrı, dispne, mukozalarda siyanoz, akciğerlerde krepitasyon, AChE %60-90 azalması orta olguda yer almaktadır. Ağır olguda ise şiddetli tremor, generalize konvülsiyon, psikik bozukluklar, yaygın siyanoz, akut akciğer ödemi, koma, kalp ve karaciğer yetmezliğine bağlı ölüm, AChE’de %90-100 azalma şeklinde görülmektedir.

Zehirlenmelerin tedavide ise dekontaminasyon, absorpsiyonun engellenmesinde genel destek ve yoğun respiratuvar destek gereklidir. Serum ve eritrosit kolinesteraz düzeylerine bakılarak ve klinik bulgular titizlikle saptanarak zehirlenmenin şiddeti açısından değerlendirme yapılır. İlaçla tedavide atropin ve pralidoksim (PAM) kullanılır (3, 4, 9, 12).

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 1 Ocak 2008 - 31 Aralık 2010 tarihleri arasında RSHMB, Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Müdürlüğü Laboratuvarına başvuran ilaçlama sektöründe çalışan işçiler ile zehirlenme ön tanısı konulan hastalardan alınarak gönderilen klinik örneklerde yapılmıştır. 2-nitro-merkaptobenzoatın oranı da spektrofotometrik yöntemle ölçülerek sonuçlar elde edilmiştir (13, 14).

Toplam 1.136 adet kan örneği EDTA’lı tüplere alınmış ve 3.000 devir/sn hızda, 5 dak. süreyle santrifüj işlemi yapılarak, kanın plazması ayrılmıştır.

Ön işlem sonrası kolinesteraz bütiltiokolin (Spinreact ve Quimica Clinica Aplicada SA) kitleri ile çalışarak meydana gelen 2-nitro-merkaptobenzoat oranı 405 nm'de spektrofotometrede ölçümü yapılmıştır (13, 14).

Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde SPSS 15.0 programı kullanılmıştır. Bağımsız gruplarda oranların karşılaştırılmasında Pearson'un Ki-Kare testi uygulanmıştır.

## BULGULAR

Laboratuvarımıza başvuran 1.186 kişinin 367 (%32,3)'si ilaçlama sektöründe çalışan işçiler, 769 (%67,7)'u ise zehirlenme ön tanısı nedeniyle kolinesteraz seviyesi araştırılan hastalardan oluşmuştur.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, zehirlenme şüphesi olan grupta bulunan 222 (%28,9) kişide serum kolinesteraz seviyesi referans değerinin altında tespit edilmiştir. Laboratuvarımız bu hastaların kolinesteraz seviye takiplerini de yaparak, tedavi sürecine yardımcı olmuştur. Ancak hastaların klinik verilerinin elimizde bulunmaması durumu çalışmamızın bir eksikliğidir. Tüm zehirlenmelerde olduğu gibi pestisit zehirlenmelerinde de erken müdahale hayat kurtarıcı olabilmektedir. Zehirlenme nedeni ile başvuran kişilerin kolinesteraz düzeyleri değerlendirildiğinde 547 (%71,1) kişinin pestisit zehirlenmesine maruz kalmadığı tespit edilmiştir.

Zehirlenme nedeni ile başvuran hastalar cinsiyete göre değerlendirildiğinde kadınların daha fazla olduğu görülmüştür. Kolinesteraz seviyesi düşük tespit edilen kadınlar yaş grubuna göre değerlendirildiğinde 56 (%25,2) kişi ile 10-19 yaş grubunun en fazla olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada; zehirlenme nedeniyle başvuran kişilerde tespit edilen kolinesteraz düzeyinin düşük veya normal olması, yaş grubuna göre farklılık göstermiştir ( $p=0,001$ ). Yine bu grupta kolinesteraz düzeyinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Zehirlenme ön tanısı ile başvuran hastalarda kolinesteraz seviyesinin cinsiyet ve yaş grubuna göre dağılımı (n= 769)

		Kolinesteraz Seviyesi			
		Referans değer altında		Referans değer içinde	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	119	53,6	286	52,3
	Erkek	103	46,4	261	47,7
Yaş Grubu	0-9	21	9,5	95	17,4
	10-19	56	25,2	150	27,4
	20-29	43	19,4	120	21,9
	30-39	28	12,6	104	19,0
	40-49	41	18,5	41	7,5
	50-59	20	9,0	27	4,9
	60-69	6	2,7	5	0,9
	70 ve üstü	7	3,2	5	0,9
<b>TOPLAM</b>		<b>222</b>	<b>*28,9</b>	<b>547</b>	<b>*71,1</b>

\* Satır yüzdesi kullanılmıştır

İlaçlama sektöründe çalışanlardan laboratuvarımıza müracaat eden 347 (%94,6) kişinin değerleri normal sınırlarda tespit edilmiştir. Bu kişilerin ancak 20 (%5,4)'sinde kolinesteraz düzeyleri zehirlenme düzeyinde saptanmıştır (Tablo 2). Kolinesteraz seviyesi normal sınırların altında saptanan olgularda organofosforlu insektisit zehirlenmesi şüphesi mevcuttur denilmektedir. Bu tip zehirlenme etkilerinin geri dönüşümsüz olabileceği dikkate alındığında ilaçlama sektöründe çalışan işçilerin %5,4'ünde pestisit zehirlenmesi tespit edilmesi hem bireysel hem de iş sağlığı açısından önem arz etmektedir. Pestisitlerin kronik etkilerine maruz kalan işçilerin bir kısmında plazma kolinesteraz miktarının zehirlenme seviyesine kadar düşmüş olması, bu değerlerin düzenli olarak takip edilmesinin önemini göstermektedir. Çalışan işçilerin yaşı 12 ile 68 arasında dağılım göstermekle birlikte, çoğu 20 ile 49 yaş aralığında tespit edilmiştir. Kolinesteraz seviyesi düşük tespit edilen işçilerin en fazla 30-39 yaş grubunda olduğu izlenmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** İlaçlama şirketi işçilerinde kolinesteraz seviyesinin cinsiyet ve yaş grubuna göre dağılımı (n= 367)

		Kolinesteraz Seviyesi			
		Referans değer altında		Referans değer içinde	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	6	30	22	64
	Erkek	14	70	325	93,6
Yaş Grubu	0-9	-	-	-	-
	10-19	-	-	8	2,3
	20-29	2	10	86	24,8
	30-39	10	50	124	35,7
	40-49	5	25	101	29,1
	50-59	1	5	24	6,9
	60-69	2	10	4	1,2
	70 ve üstü	-	-	-	-
<b>TOPLAM</b>		<b>20</b>	<b>*5,4</b>	<b>347</b>	<b>*94,6</b>

\* Satır yüzdesi kullanılmıştır

## TARTIŞMA

Gelişen dünyada tarımsal alanlarda pestisit zehirlenmeleri en önemli sağlık problemlerinden biridir. Tüm dünyada yılda en az 250.000 - 370.000 kişinin bu tür zehirlenmeler ile hayatını kaybettiği bildirilmiştir (15). Gelişmekte olan ülkelerin bir kısmında pestisit zehirlenmelerinin bugün enfeksiyon hastalıklarından daha fazla ölüme sebebiyet verdiği de bilinen bir gerçektir. Bunun sebebi ise pestisit kullanımı ile ilgili bu ülkelerdeki yasal düzenlemelerin yetersiz olmasıdır (16, 17). RSHMB UZEM (Ulusal Zehir Danışma Merkezi) 2000-2001 verilerine göre pestisit zehirlenmeleri Türkiye için major bir sorun teşkil etmemekle birlikte hala bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Pestisit zehirlenmeleri 2000 yılında UZEM'e müracaat eden toplam hastaların %8,3 (1.518)'ünü, 2001 yılında ise %8,5 (1.472)'ini oluşturmuştur (18).

Güçlü bir zehir olan pestisitler ile zehirlenmelerde hastanın takibi açısından kolinesteraz seviyesinin bakılması önemlidir. Peter ve ark., (19) yaptıkları klinik bir çalışmada; kolinesteraz seviyesinin zehirlenme vakalarında düştüğünü ve vaka takibi sırasında bu

seviyenin detakip edilmesinin gerekliliğini bildirmişlerdir. Kavalcı ve ark. (20); vaktinde tespit edilemeyip, tedavi başlanamayan olgularda organofosforlu insektisit zehirlenmelerinin ölümcül olabileceğini, bunu önlemenin de asetilkolinesteraz seviyesinin takibi ile mümkün olabileceğini göstermişlerdir. Yine Cardon ve ark. (21); akut organofosforlu pestisit zehirlenmelerinde kolinesteraz aktivitesinin tespitinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda da zehirlenen hastalarda pseudokolinesteraz seviyesi düşük bulunmuştur ve kolinesteraz seviye takipleri ile birlikte hasta takipleri hastaneler tarafından yapılmıştır.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada; acil servise başvuran tüm zehirlenmeler incelemiş ve bunların %14'ünün organofosforlu insektisitten kaynaklandığı bulunmuştur. Bu hastaların %85,7'sini kadınlar oluşturmuştur (22). Al ve ark. (23); ise yaptıkları çalışmada; Dicle Üniversitesine gelen organofosforlu insektisit ile zehirlenme vakalarının %90'ının kadın, %10'unun erkek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise zehirlenme ön tanısı ile başvuruların %52,7'sini kadınlar oluşturmuştur.

Ayrıca RSHMB UZEM 2000-2001 verilerine göre; pestisit toksisitesi Türkiye'de en fazla 20-29 yaş grubunda görüldüğünü bildirmiştir (18). Yine yapılan çalışmalarda zehirlenmelerde kazaen olanların daha çok olduğu vurgulanmıştır (4, 9). Çalışmamızda da zehirlenmeler genç yaş grubunda daha sık gözlenmiştir. Zehirlenmelerin çoğunluğunu özellikle çocuk yaş grubu olmak üzere genç yaşlardaki kişilerin oluşturması, bu konuda çocuklarla ilgili ciddi önlemler alınması gerektiğini göstermektedir. Bu maruziyetler sıklıkla çocuklarda ve kaza sonucu alımlar ile gerçekleşmektedir. Evlerde böcek ilaçları gibi bu tip ilaçların çocukların kolayca ulaşamayacağı yerlerde muhafaza edilmesi zarurieti vardır.

Bugün ülkemiz ekonomisinde tarım sektörünün payı diğer gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında hala yüksek düzeydedir (1, 24). Tarımda verimi artırmak için ilaçlama sektörü de oldukça önemli hale gelmiştir.

Bu sektörde çalışan kişilerin maruziyetlerinin takibi de, yine bir o kadar önemli bir konudur.

Namba'nın (4) çalışmasında; ilaçlama alanında çalışanlarda zehirlenmelerin daha nadir görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmamızda da ilaçlama sektöründe çalışanlarda zehirlenmeler az görülmüştür. Bu durumun nedeninin iyi koruma olabileceği düşünülebildiği gibi doğru numune gönderilmemesi nedeniyle de olabileceği düşünülmüştür. İlaçlama sektöründe çalışan işçilerin hangi tip insektisitler ile çalıştığının laboratuvarımıza bildirilmesi sonuçların değerlendirilmesi açısından zorunluluktur.

Çömelekoğlu ve ark., (25); tarım ilaçlarına maruz kalan işçilerin bu işi uzun zamandır yaptığını ve meslek gereği bu maruziyetin uzun yıllar devam edeceğini bildirmiş, bu ilaçların aşırı ve denetimsiz bir biçimde kullanıldığını, işçilerin gerekli önlemleri almadığını savunmuşlardır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın bu duruma karşılık yılda bir kere işçilerin kolinesteraz düzey kontrollerini yaptırıyor olmasının olumlu bir adım olduğu düşünülmektedir.

Naidoo ve ark., (26); Güney Afrika'da yaptıkları bir çalışmada pestisit zehirlenmelerinin burada daha çok tarlalarda çalışan kadınlarda olduğunu göstermiştir. Sarıtaş ve ark., (9); mesleki maruziyetlere bağlı zehirlenmelerin 15-45 yaş arasındaki erkeklerde daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda; da ilaçlama yapan kesimin daha çok erkeklerden oluştuğu görülmüştür (Tablo 2).

Sosan ve ark., (27) Nijerya'da yaptığı bir çalışmada kakao işçilerinin eritrosit kolinesteraz seviyeleri ile birlikte hemogloblin seviyelerinin de muhakkak ölçülmesi gerektiği, çünkü kronik maruziyetlerde bu seviyenin ciddi biçimde düştüğü gösterilmiştir. Ayrıca pestisitlerin kronik etkilerine maruz kalan tarım işçilerinin karaciğer fonksiyonları ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar pestisitlerden olumsuz yönde etkilendiklerini düşündürmüştür. Ancak, ülkemizde gerek karaciğer fonksiyonları, gerekse hemogloblin seviyeleri açısından rutin bir uygulama olmamakla birlikte hiç değilse kronik maruziyetlerde karaciğer fonksiyon testleri, hemogloblin seviyesi gibi

parametrelerin kontrolünün yapılmasının gereklilik olduğu düşünülmektedir.

Kachaiyaphum ve ark., (28); Tayland'da yaptıkları bir çalışmada serum kolinesteraz seviyesinin devamlı kontrol altında tutulması gerektiği özellikle erkek tarım işçilerinin bu konuda dikkatle takip edilmesi gerektiği vurgulamıştır.

Joshaghanive ark., (29); yaptığı çalışmasonucunda; eritrosit ve serum kolinesteraz seviyelerinin kontrol edilmesinin pestisit kullanılan alanlarda mecburi hale getirilmesi gerekliliğini bildirmişlerdir. Ülkemizde ise yılda bir kere kolinesteraz seviye kontrolü mecburiyeti ile bu konuda önlem alma da kararlı olunduğu izlenmektedir.

Sektörde çalışan işçiler için sektör tarafından kişisel koruyucu ekipman temini ve çalışma sırasında bu ekipmanların muhakkak kullanımının sağlanması gibi önlemler gerekmektedir. Bunun işçinin sağlık açısından gerekli olduğunun öğretilmesi amacıyla eğitimler verilmeli, önlemler alınmalı, gerekirse yaptırımlar uygulanmalıdır. İş ve işçi sağlığı güvenliği klinikleri konunun üzerinde hassasiyetle durmalıdır. Aslında çalışmamız göstermektedir ki; sektörde çalışan kişilerin sadece %5,4'ünde test sonuçları zehirlenme sınırında çıkmıştır. Bu da koruyucu önlemlerin alınması ile ilgili hassas davranıldığını göstermektedir. Bu oran, organofosforlu insektisit zehirlenmelerinin ciddi etkileri göz önüne alındığında önem arz etmektedir.

## SONUÇ

Pestisit maruziyetinin önemi ülkemizde olduğu kadar bütün dünyada bilinmektedir. Zehirlenme ön tanısı ile gelen kişilerde erken tanı için kolinesteraz seviyesi bakılmalıdır. İlaçlama sektöründeki işçilerde düzenli aralıklarla kolinesteraz seviyesinin ölçümünün tanımlanmış merkezlerce yapılması, konunun hassasiyeti bakımından gereklidir. Çalışmamız zehirlenme ön tanısı ile gelen kişiler ve sektörde çalışan işçilerin çoğunluğunda kolinesteraz seviyelerinin normal olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda zehirlenen

hastaların klinikler tarafından daha iyi sorgulanması gerekliliğini düşündürmektedir. Ayrıca ilaçlama sektöründe çalışan ve organofosforlu insektisitlere maruz kalan işçilerde kolinesteraz seviyesi bakılması ekonomik ve iş yükü açısından büyük önem taşımaktadır. Buna ilaveten organofosforlu

insektisitlerle zehirlenen kişilerde ortaya çıkabilecek sonuçlar düşünüldüğünde, şüphe duyulan vakalarda bu seviyenin muhakkak suretle bakılması gerektiği de göz ardı edilmemelidir.

## KAYNAKLAR

1. www.zmo.org.tr/resimler/ekler/8ef4b66cb25e92a\_ek.pdf?tipi=14. (10.06.2011)
2. Güven A. Asetilkolinesteraz'ın önemi ve inhibitörleri. Kafkas Üni Vet Fak Derg, 2000; 6 (1-2): 145-51.
3. Saydam CK, Sözmen B, Aslan LS. Organofosfor zehirlenmelerine yaklaşım. Türkiye Klinikleri J Med Sci, 2006; 26: 73-7.
4. Namba T. Cholinesterase inhibition by organophosphorus compounds and clinical effects. Bull Wld Hlth Org. 1971; 44: 289-307.
5. Heath DF. Organophosphorus poisons. Volume 13. Newyork. Pergamon Pres, 1961; 177-213.
6. Watson WA, Litovitz TL, Klein-Schwartz W. 2003 annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med, 2004; 22(5): 335-404.
7. Okumura T, Takasu N, Ishimatsu S, Miyanoki S, Mitsuhashi A, Kumada K, et al. Report on 640 victims of the Tokyo subway sarin attack. Ann Emerg Med, 1996; 28 (2): 223-4.
8. Dökmeci İ, Dökmeci AH. Toksikoloji zehirlenmelerde tanı ve tedavi. 4.baskı. Ankara: Nobel Matbaacılık, 2005; 582-607.
9. Sarıtaş A, Çakır Z, Aslan Ş. Organofosfat ve karbamat zehirlenmeleri. The Eurasian J Med, 2007; 39: 55-9.
10. Klaassen CD. Nonmetallic environmental toxicants: air pollutants, solvents and vapors, and pesticides. In: Gilman GA, Goodman SL, Rall WT, Murat F, eds. Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics. 7<sup>th</sup> ed. Newyork. Macmillan Publishing Company, 1985; 1638-50.
11. Gilman GA, Goodman SL, Rall WT, Murat F. Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. Seventh edition. Newyork: Macmillan Publishing Company,1985; 110-30.
12. Trush GM, Anstead MI. Pralidoxime continuous infusion in the treatment of organophosphate poisoning. Ann Pharmacother, 1997; 31: 441-4.
13. Den Blaauwen DH, Poppe WA, Trischler W. Cholinesterase with butyrylthiocholine-iodide as substrate: references depending on age and sex with special reference to hormonal effects and pregnancy. J Clin Chem Biochem, 1983; 21(6): 381-6.
14. Stojan J. Non-productive binding of butyryl (thio) choline in the active site of vertebrate acetylcholinesterase. Chem Biol Interact, 2010; 187(1-3): 128-34.
15. Dawson AH, Eddleston M, Senarathna L, Mohamed F, Gawarammana I, Bowe SJ, et al. Acute human lethal toxicity of agricultural pesticides: a prospective cohort study. PLoS Med, 2010; 26: 7(10); e 1000357.
16. Eddleston M, Karalliedde L, Buckley N, Fernando R, Hutchinson G, Isbister G, et al. Pesticide poisoning in the developing world a minimum pesticides list. Lancet, 2002; 360 (9340): 1163-7.
17. Eddleston M, Singh S, Buckley N. Acute organophosphorus poisoning. Clin Evid, 2003; 10: 1652-63.
18. Cesaretli Y, Özcan N, Özer N, Olcay HE. The evaluation of pesticide exposures in the years of 2000-2001 in Turkey. Refik Saydam Hygiene Institute, Poison information Center data in the years of 2000-2001.

19. Peter JV, Jerobin J, Nair A, Bennett A, Samuel P, Chrispal A, et al. Clinical profile and outcome of patients hospitalized with dimethyl and diethyl organophosphate poisoning. *Clin Toxicol (Phila)*, 2010; 48 (9): 916-23.
20. Kavalci C, Durukan P, Ozer M, Cevik Y, Kavalci G. Organophosphate poisoning due to a wheat bagel. *Intern Med*, 2009; 48(2): 85-8.
21. Cardon N, Vaillant C, Cren P, Gruffat B, Rappold JP, Corbé H. Acute organophosphorus pesticide poisoning and cholinesterases activities. *Ann Biol Clin (Paris)*, 2005; 63(3): 329-34.
22. Çetin NG, Beydili H, Tomruk Ö. Acil servise başvuran intoksikasyon olgularının geriye dönük analizi. *SDÜ, Tıp Fak Derg*, 2004; 11(4): 7-9.
23. Al B, Güllü MN, Küçüköner M, Aldemir M, Güloğlu C. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine organofosfat zehirlenmeleri ile başvuran hastaların demografik özellikleri. *Tıp Araştırma Derg*, 2006; 4(1): 5-13.
24. [www.cevre.org.tr/.../Yonetmelikler/www.cevre.org.tr/.../Yonetmelikler/Bitki%20Koruma%20Urunlerinin%20Uygulama%20Usul%20ve%...-Önbellek](http://www.cevre.org.tr/.../Yonetmelikler/www.cevre.org.tr/.../Yonetmelikler/Bitki%20Koruma%20Urunlerinin%20Uygulama%20Usul%20ve%...-Önbellek), (10.06.2011).
25. Çömelekoğlu Ü, Mazmancı B, Arpacı A. Pestisitlerin kronik etkisine maruz kalan tarım işçilerinde karaciğer fonksiyonlarının incelenmesi. *Turk J Biol*, 2000; 24: 461-6.
26. Naidoo S, London L, Rother HA, Burdorf A, Naidoo RN, Kromhout H. Pesticide safety training and practices in women working in small-scale agriculture in South Africa. *Occup Environ Med*, 2010; 67(12): 823-8.
27. Sosan MB, Akingbohunge AE, Durosinmi MA, Ojo IA. Erythrocyte cholinesterase enzyme activity and hemoglobin values in cacao farmers of southwestern Nigeria as related to insecticide exposure. *Arch Environ Occup Health*, 2010; 1; 65(1): 27-33.
28. Kachaiyaphum P, Howteerakul N, Sujirarat D, Siri S, Suwannapong N. Serum cholinesterase levels of Thai chilli-farm workers exposed to chemical pesticides: prevalence estimates and associated factors. *J Occup Health*, 2010; 52(1): 89-98.
29. Joshaghani HR, Ahmadi AR, Mansourian AR. Effects of occupational exposure in pesticide plant on workers' serum and erythrocyte cholinesterase activity. *Int J Occup Med Environ Health*, 2007; 20(4): 381-5.