

## Evde Bakılan Kedi ve Köpeklerin Serumunda Pentaklorofenol Varlığı

Kemal OZAN<sup>1</sup> S. Oktay ARSLAN<sup>2</sup> Nuray UZUNÖREN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Avcılar - İSTANBUL

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı - ŞANLIURFA

### ÖZET

*Pentaklorofenol (PCP); ağaç, tekstil ve deri ürünlerinin korunması için fungisid, insektisid ve bakterisid olarak kullanılan bir çevre kirleticisidir. Her türlü çevre ortamında hazır bulunmaktadır. Bu nedenle insan ve hayvanlar kirliliklerine doğrudan maruz kalırlar. Bu çalışmada, PCP ile işlenmiş ağaç, tekstil ya da deri ürünlerinden; solunum, oral ve deri gibi farklı yollarla maruz kalabilen, evde bakılan kedi ve köpeklerin serumlarında PCP düzeylerinin saptanması amaçlandı. Analizler elektron tutucu dedektör ve gaz kromatografisi yöntemiyle gerçekleştirildi. Analiz sonuçlarına göre, numunelerin % 43'ünde  $41.16 \pm 2$  ppb (26.8-60.8 ppb) PCP kalıntısı bulundu. Bu miktarlar toksik etkilere yol açmamakla birlikte, diğer ksenobiotik kirlilikleriyle beraber sinerjistik olarak etkileşebilir.*

**Anahtar Kelimeler:** Pentaklorofenol, Kedi, Köpek, Serum, Analiz

### Pentachlorophenol In Serum Of Household Cats Or Dogs

### SUMMARY

*Pentachlorophenol (PCP) is an environmental contaminant that used as a fungicide, insecticide, bactericide for the preservation of wood, textile and leather products. It is present in most environmental compartments, including those which result in direct human and animals exposure. This study was performed to evaluate PCP levels in serum of household cats or dogs that can be exposed by different intake pathways as air inhalation, oral or dermal, from PCP-treated wood, textile or leather products. Serum samples were analysed by electron capture detector/gas chromatography (ECD/GC). There were PCP residues as  $41.16 \pm 2$  ppb (26.8-60.8 ppb) in 43 % of samples. Although this levels are not induce toxic effects, it can act synergistically with the other xenobiotics.*

**Key Words:** Pentachlorophenol, Cats, Dogs, Serum, Analysis

### GİRİŞ

Pentaklorofenol (PCP), fungisid, bakterisid, insektisid, herbisid vb etkilere sahip dünya çapında geniş kullanımı olan bir pestisittir.

Çoğunlukla ağaç ve ağaç ürünleri, deri ve tekstil sanayii-lerinde kullanım alanı bulmaktadır (2, 3, 12).

Şimdiye kadar yapılan çok sayıda araştırma ile PCP'nin, insan ve hayvanlarda yol açtığı akut ve kronik toksisite sorunu geniş bir şekilde ortaya konmuştur.

Toksisitinin oluşturduğu başlıca sonuçlar, deri ve mukozaların tahriş edilmesi, karaciğer ve böbrek işlevlerinde bozulma, kan biyokimyasında değişiklikler, bağışıklık sisteminin baskılanması, solunum işlevinde bozukluk gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır (1,4,6,7, 9, 10, 11, 12, 13).

Pentaklorofenol, vücuda ağız, solunum ve deri yoluyla alınıp, kolaylıkla emilerek kan dolaşımına geçebilmektedir (2, 3, 8, 15).

Oda sıcaklığında, ortam havasında yoğunluğunun ölçülebilmemesine olanak sağlayacak kadar açığa çıkabilmektedir (12).

Sayılan nedenler, kapalı ortamlarda, insan ve hayvanların PCP'nin değişik düzeylerine maruz kalmalarına yol açmaktadır.

Maruz kalma derecesi, mesleki nedenlerle fazla olmakla birlikte (14, 16), PCP'nin kullanıldığı tekstil eşyaları ve ahşap yapılarla donanımlı evlerde yaşayan insanlarda da toksisite oluşturacak düzeylerde olabilmektedir (4,7).

Bu araştırma, evde bakılan kedi ve köpeklerin pentaklorofenol kontaminasyonlarına maruz kalma derecesinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### MATERYAL VE METOT

#### Alet ve Malzemeler:

- 1- Gaz Kromatografi (GC, Packard 427)
- 2- Elektron Tutucu Dedektör (ECD)
- 3- Gaz Kromatografi Kolonu (Cam, 0.2 cm x 200 cm)
- 4- Kolon Dolgu Maddesi: % 1 SP 1240 DA
- 5- Yazıcı (Du Pont 204316)
- 6- Mikroenjektör (Hamilton)
- 7- Santrifüj (Heraeus 0902)
- 8- Tüp Çalkalayıcı (Elektromag m 16)
- 9- Cam malzemeler

#### Kimyasal Maddeler:

- 1-Na-Pentaklorofenol (Merck 972052 ).
- 2-Propanol ( " 995 )
- 3-n-Hekzan ( " 4368)
- 4-Sülfürik asit ( " 713 )
- 5-Sülfürik asit çözeltisi (12 M: 66 ml yoğun sülfürik asit 330 ml distile suya yavaş yavaş ilave edilerek hazırlandı.)

#### PCP Standart Çözeltileri:

- 1-1000 ppm PCP çözeltisi (25 mg/25 ml NaPCP/2-Propanol)
- 2-20 ppm PCP çözeltisi (1'den 0.5 ml alınıp n-hekzan ile 25 ml'ye tamamlandı)
- 3-0.005 ppm PCP çalışma standart çözeltileri (2'den değişik miktarlar alınıp, n-hekzan ile dilüe edilerek hazırlandı)

#### Numunelerin Toplanması:

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kliniklerine muayene ve sağlık kontrollerinin yapılması için getirilen, ev içinde ve dışında bakılan toplam 21 adet kedi ve köpektten

yeterli miktarda kan numuneleri alındı. PCP analizleri aynı gün yapıldı.

#### Analizlerin Yapılması:

Analizler Arslan (2)'ın çalışmasındaki yöntemle göre gerçekleştirildi.

#### Sonuçların Değerlendirilmesi:

Öncelikle standart PCP kromatogramları elde edildi. Serum örneklerinin analizi sonucu elde edilen PCP kromatogramları standartları ile karşılaştırılarak miktar tayinleri yapıldı. PCP'nin kan serumundan geri kazanım oranı % 96 olarak saptandı.

Kedi ve köpek serumlarında PCP kirlilikleri taramasında elde edilen bulguların istatistiksel görünümünde, değer aralığı, ortalama değer, ortanca değer, standart sapma ve standart hata ( $\pm$ ) değerlendirilmeleri yapıldı.

#### BULGULAR

Kedi ve köpek serumlarında yapılan pentaklorofenol analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Toplam 21 adet numune analiz yapılmıştır. Bunların 7 adeti ev dışında, 14 adeti ev içinde bakılan hayvanlardan alınmıştır. Ev içinde bakılan hayvanlardan alınan numunelerin 5 adeti kedi, 9 adeti köpek serumudur. Ev dışında bakılan hayvanların sadece birinde PCP (68.4 ppb) saptanmıştır. Ev içinde bakılan hayvanların % 43'ünde 26.8-60.8 ppb aralığında ( $x = 41.16 \pm 2$  ppb) PCP bulunmuştur. Pozitif sonuçların, ortanca değeri 42.8 ppb, standart sapması 12' dir.

Diğer hayvan serumlarında analiz duyarlılık limitinin (25 ppb) üzerinde PCP kirliliği saptanamamıştır.

**Tablo 1:** Kedi ve köpek serumunda PCP analiz sonuçları.

No	Tür	İrk	Yaş	Bakım Yeri	Cinsiyet	Analiz Sonucu (ppb)
1	Kedi	-	1	Ev	Erkek	-
2	"	-	1	"	Dişi	-
3	"	-	2	"	"	-
4	"	-	2	"	Erkek	-
5	"	-	3	"	Dişi	29.7
6	Köpek	Terrier	1	"	Erkek	-
7	"	"	2	"	"	-
8	"	"	2	"	Dişi	-
9	"	"	2	"	"	60.8
10	"	"	3	"	"	42.8
11	"	"	3	"	"	-
12	"	"	3	"	Erkek	26.8
13	"	"	5	"	Dişi	41.6
14	"	Spaniel	3	"	"	45.2
15	"	Kurt	4	Fabrika	Erkek	-
16	"	"	5	Petrolstas.	"	-
17	"	Kangal	2	Fabrika	"	-
18	"	"	6	"	"	68.4
19	"	"	5	Bahçe	Dişi	-
20	"	Bulldog	3	"	Erkek	-
21	"	Yerli	-	Başiboş	Dişi	-

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Pentaklorofenol, insan ve hayvanlarda, maruz kalma süresi ve dozuna bağlı olarak akut ve kronik toksisiteye neden olmaktadır. Akut olaylarda; yüksek ateş, taşikardi, derin

solunum, nefes darlığı, huzursuzluk, uyuşukluk, halsizlik, sallantılı yürüyüş ya da inkoordinasyon, terleme, susuzluk hissi, siyanoz, konvülsiyonlar, kollaps ve erken ölüm görülür (1,2,6,7). Kronik olaylarda; dermatit, polineürit, bronşit, sinüzit, konjuktivit, sentral ve otonom sinir sisteminin etkilenmesiyle görülen semptomlar, baş ağrısı, baş dönmesi, depresyon, halsizlik, saldırgan davranışlar, iştahsızlık, bulantı, kusma, ishal, korku ve endişe, hipertermi, ve akne görülmektedir (4, 7, 9, 11, 12, 16). Bunların yanı sıra, abortlar (11), karaciğer ve böbrek hasarı (6, 10), embriyo-fetotoksik etkiler (5), süt salgılanmasında azalma (11) ve ağırlık kaybı (13) gibi belirtiler de gözlenir. İnsanlar PCP'ye, mesleki uğraş, kontamine gıdalar ve deri ürünleri ile ahsap yapılar aracılığıyla maruz kalmaktadırlar. Böylece PCP kirlilikleri solunum, ağız ve cilt temasıyla kolaylıkla alınabilmektedir (2,3,4,12,16). ABD'nde genel popülasyonda yapılan pestisid taramasında, PCP, insanların % 71.6'sında olmak üzere en sık rastlanan madde olduğu bildirilmiştir (8).

İngiltere'de insanların, değişik yollarla günde ortalama 4.53  $\mu$ g düzeyindeki PCP kirliliklerine hedef oldukları bildirilmiştir (15). Atlanta'da bir hastanede sodyum pentaklorofenol ile ilaçlanmış çarşaf ve nevresimlerden cilde temas ve solunum yoluyla 20 bebeğin zehirlendiği ve ölümlerin olduğu bildirilmiştir (1).

Bahsedilen yollarla evde bakılan kedi ve köpeklerin de PCP'nin değişik düzeylerine maruz kalabilecekleri olası görülmüştür. Çünkü PCP, ağaç ve ağaç ürünleri, deri ve tekstil sanayiilerinde büyük miktarlarda kullanılmaktadır. Hayvanlar, PCP'yi solunum, yalama refleksiyle ağızdan ve deriye direkt temas yoluyla alabilirler. Bu düşünceyle, kedi ve köpek serumlarında PCP varlığı araştırıldı. Çalışmada, 14 adet evde bakılan, 7 adet ev dışında bakılan toplam 21 adet kedi ve köpeğin serumları alınarak analiz yapıldı. Evde bakılan hayvanların % 43'ünde ortalama 41.16  $\pm$  2 ppb düzeyinde PCP saptandı. Dışarıda bakılan hayvanların sadece birinde, ancak en yüksek düzeyde olmak üzere (68.4 ppb), PCP kirliliği saptandı. Bu hayvan bir fabrika bekçi köpeğiydi.

Cline ve arkadaşlarının (4) yapılan kapsamlı bir araştırmada, farklı popülasyon gruplarındaki serum PCP düzeyleri ortaya konulmuştur. Bu araştırmada, sıradan insanlarda 40 ppb (15-75 ppb), ahsap evlerde yaşayanlarda 360 ppb (69-1340 ppb) ve ağaç ilaçlamada çalışanlarda 490 ppb (26-84900 ppb) ortalama değerlerinde PCP bulunmuştur. Evde bakılan kedi ve köpeklerin serumlarında saptanan PCP düzeylerinin, başka araştırmalarda sıradan insanların serumlarında bulunan miktarlara yakın olduğu görülmüştür.

Pentaklorofenolün insanlardaki kabul edilebilir maksimum düzeyi serum için 150 ppb, idrar için 60 ppb olarak bildirilmektedir (14). Bu bilginin ışığında, yapılan araştırmada elde edilen bulguların hayvanlarda toksisite sorunu oluşturmayacak düzeylerde olduğu anlaşılmıştır. Bununla beraber PCP ve/veya diğer pestisid kirliliklerinin beraberce, istenmeyen toksik etkilerin açığa çıkmasına neden olma riski her zaman için vardır. Başka bir sorun da, pestisidlerin moleküler düzeydeki enzimatik etkileşimleri, diğer hastalık yapıcı etkenlere zemin hazırlaması ve destekçi olmasıdır. Bu çalışmanın sonuçları, başta çocuklar olmak üzere, yetişkin sıradan insanlar ve mesleki maruz kalma riski bulunanlarda PCP kirliliklerinin araştırılmasının gerekli olduğunu göstermiştir.

#### KAYNAKLAR

- 1- Armstrong RW, Eichner ER, Klein DE, Barthel WF, Bennett JV, Jonsson J, Bruce H, Lovoless LE (1969):** Pentachlorophenol poisoning in a nursery for newborn infants. II. Epidemiologic and toxicologic studies. *The Journal of Pediatrics*, 75 (2): 317-325.
- 2- Arslan S O (1995):** Deneysel olarak, deri yoluyla pentaklorofenol (PCP) uygulanan ratların, doku ve idrarlarında, kalıntı düzeylerinin gaz kromatografi yöntemiyle araştırılması. Doktora tezi, İÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 3-Beynon KI, Crosby DG, Korte F, Still GG, Vonk JW, Greve PA (1981):**Environmental chemistry of pentachlorophenol. *Pure Applied Chemistry*, 53: 1051-1080.
- 4-Cline RE, Hill RH, Phillips DL, Needham LL (1989):** Pentachlorophenol measurements in body fluids of people in log homes and workplaces. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 18: 475-481.
- 5-Hinkle DK (1973):** Fetotoxic effect of pentachlorophenol in the Golden Syrian Hamster. *Toxicol Appl. Pharm.*, 25: 455.
- 6-Hughes BJ, Forsel JH, Sleight SD, Kuo C, Shul LR (1985):** Assessment of pentachlorophenol toxicity in newborn calves. *Clinicopathology and tissue residues. J. Animal Science*, 61 (6): 1587-1603.
- 7-Jorens PG, Scheepens PJ (1994):** Human pentachlorophenol poisoning. *Hum. Exp. Toxicol.*, 12 (6): 479-496.
- 8- Kutz FW, Cook BT, Carter-Pokras OD, Brody D, Murphy RS (1992):** Selected pesticide residues and metabolites in urine from a survey of the US general population. *Toxicol. Environ. Health*, 37 (2): 277-291.
- 9-Lamberd J, Schepens P, Janssens F, Dockx P (1986):** Skin lesions as a sign of subacute pentachlorophenol intoxication. *Acta. Derm. Venereol.*, 66: 170-172.
- 10-Villene F, Montoya G, Klaasen R, Fleckenstein R, Suwalsky M (1992):** Morphological changes on nerves and histopathological effects on liver and kidney of rats by pentachlorophenol (PCP). *Comp. Biochem. Physiol.*, 101C (2): 353-363.
- 11-Parker CE, Jones WA, Matthews HB, McConnell EE, Hass JR (1980):** The chronic toxicity of technical and analytical pentachlorophenol in cattle. *Toxicol. Appl. Pharm.*, 55:359-369.
- 12- Seiler JP (1991):** Pentachlorophenol. *Mutation Research*, 257: 27-47.
- 13-Stedman TM, Booth NH, Bush PB, Page RK, Goetsch DD (1980):** Toxicity and bioaccumulation of pentachlorophenol in broiler chickens. *Poultry Science*, 59: 1018-1026.
- 14-Triebig G, Csuzda I, Krekeler HJ, Schaller KH (1987):** Pentachlorophenol and the peripheral nervous system: a longitudinal study in exposed workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 44: 638-641.
- 15-Wild SR, Jones KC (1992):** Pentachlorophenol in the UK environment. II. Human exposure and an assessment of pathways. *Chemosphere*, 24 (7): 847-855.
- 16-Williams PL (1982):** Pentachlorophenol, an assessment of the occupational hazard. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 43: 799-810.