

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

SİGARA İÇEN GEBELERDE ÇİNKO DÜZEYLERİ

Temir Ali DEMİR¹, Asiye BERBER¹, Birgül KIREL², Arif AKŞİT², Hakan BULUT³

ÖZ

Sigara içimiyle gebelerde çinko, hemoglobin düzeylerinin düşmesi sonucu, bebeklerin çinko, hemoglobin düzeyleri ve doğum ağırlığı etkilenmektedir. Bu nedenle, araştırmada sigara içen (I. grup), sigara içmeyen (II. grup) ve pasif içici (III. grup) gebelerin kanlarında ve kord kanlarında çinko hemoglobin düzeyleri belirlenerek, sigara içimiyle çinko, hemoglobin düzeyleri, bebeklerin doğum ağırlığı ve gebelik haftası arasında olası bir korelasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmamız sonucunda, I. grubun çinko düzeylerinin, II. ve III. gruptan daha düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır, kontrol grubu çinko düzeyleri ile I., II., III. grup çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. I., II., III. grup gebelerin kan çinko düzeyleri kord kanı çinko düzeyinden anlamlı olarak farklıdır.

I., II. ve III. grupların gebe ve kord kanları hemoglobin düzeyleri arasında fark yoktur. Doğum ağırlıkları I. grubun II. ve III. grup ortalamalarından daha düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Sonuçlarımıza göre sigara içiminin anne çinko ve bebek çinko düzeylerini etkilememektedir. Gebe kadınların çinko düzeyleri kontrol grubundan daha düşük fakat bebeklerden daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Çinko düzeyi, Hemoglobin düzeyi, Sigara içimi, Kord kanı, Gebe kanı.

ZİNC LEVELS OF SMOKING PREGNANT WOMEN

ABSTRACT

The zinc level, hemoglobin level and birth weigh of newborn babies is affected by tthe decrease in the zinc level and hemoglobin level in smoking pregnant women. Therefore, the aim of the study was to conduct a correlation study between smoking and zinc level, hemoglobin level, the birth weight of newborn babies and the weeks of pregnancy in smoking pregnant women (group I), non-smoking pregnant women (group II), pregnant passive smokers (group III) and non- smoking women (control group IV) by examining the cord blood and maternal blood.

The results of the study revealed that although the zinc level of group I was lower than that of group II and III, no statistically significant difference was observed. The zinc level of maternal blood in group I, II, and III was found to be significantly different than the zinc level in the cord blood .

No significant difference was found in the hemoglobin levels in the maternal blood and cord blood between groups I, II, and III. In addition, although the birth weight of newborns in group I was lower than group II and III, no statistical difference was observed.

The results of this study suggest that smoking does not affect the zinc level in mothers or in babies. Furthermore, the zinc level of pregnant women was found to be lower than the control group but heigher than the zinc level in babies.

Keywords: Zinc level, Hemoglobin level, Smoking, Cord blood, Maternal blood.

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü.

E-posta: aberber@ogu.edu.tr

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Anabilim dalı.

³ Özel Anadolu Hastanesi, Eskişehir.

1. GİRİŞ

Çinko insanlarda yaklaşık yüz kadar enzimin yapısında yer alarak büyümede, gelişmede ve bütün yaşayan hücrelerin işlerini yapmasında önemli rol oynamaktadır. Çinko bazı metalo enzimlerde yardımcı faktör olarak yer almaktadır. Böylece organizmada bulunan birçok enzimin aktivitelerini etkileyerek bütün metabolizmayı düzenlemektedir (Sunderman and Barber, 1988; Bray ve Bettger, 1990; Lohmann vd., 1993; Brzoska vd., 2001).

Çinkonun derişimi ve transferi organizma için toksik olan kadmiyum ile yakın ilişki içerisinde. (Wallace ve Wallace, 1994). Bir adet sigaranın yaklaşık 1-2 µg kadmiyum içerdiği ve sigaradaki kadmiyumun % 10'unun solunum yolu ile alındığı bildirilmiştir (WHO, 1992). Sigarada bulunan kadmiyumun organizmadaki çinkoyla yer değiştirmesi sonucunda sigara içen kişilerde çinko düzeyleri azalmaktadır (Enviromental Health Criteria 211,1999). Diyetle çinko eksikliği vücuttaki kadmiyum yükünü artırır (Petering vd., 1984; Perazza vd., 1998). Kadmiyum düşük seviyeli alındığında bile çinko absorpsiyonunu engellediğini ve bunun sonucunda serumda, yumuşak dokularda, kemiklerde çinko düzeyinin azaldığı bildirilmektedir (Bently ve Grubb., 1991; Zhou vd., 1993). 70 kg ağırlığında yetişkin bir insanda toplam 1.4-2.3g çinko bulunduğu bildirilmektedir (Burtis ve Ashwood, 1999).

Metalotiyonin metabolizmada çinko düzeylerinin düzenlenmesinde rol alan ve metal iyonlarını bağlayan düşük molekül ağırlıklı bir proteindir. Metalotiyonine kadmiyum bağlanmasıyla gebelik sırasında çinkonun bebeğe geçişi engellenirken kadmiyum plasentadan fetuse transfer edilmektedir (Cowan, 1997; Suzuki vd., 1990). Gebelik süresinde fetusun, plasentanın ve anne dokularının büyümesi için fizyolojik olarak çinko ihtiyacı artmaktadır. Böylece gebeliğin ilk dönemlerinden itibaren plazma çinko düzeyleri doğuma kadar giderek azalmaktadır (Brzoska ve Moniuszko-Jakoniuk, 200196). Kuhnert vd. nin yaptıkları çalışmada sigara içen gebelerde gebe kan kadmiyum ve plasenta kadmiyum düzeylerinin yüksek olduğu, ancak çinko düzeylerinin düşük olduğu saptanmış ve sigara içen gebelerin çinko düzeyleri ile yenidoğan bebeklerinin doğum kilosu arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir

(Kuhnert vd., 1993). Yapılan çalışmalarda gebelikte sigara içiminin fetal gelişme geriliği ve ileri düzeylerde fetal ölümlerine neden olduğu bildirilmektedir (Kuhnert vd., 1987).

Çalışmamızda sigara içen, içmeyen ve pasif içici gebelerin kan ve kord kanı çinko düzeyleri belirlenip bu gebelerin yenidoğan bebeklerin büyüme parametreleri ile çinko düzeyleri arasında ilişkinin araştırılması hedeflenmiştir.

2. MATERYAL METOT

Bu çalışma Kasım 2001-Mart 2002 tarihleri arasında Eskişehir'de yapılmıştır. Çalışmaya Eskişehir İl Merkezinde ikamet eden, Eskişehir Doğum ve Çocuk Hastanesinde doğum yapan yaşları 16-34 olan daha önce belirlenen bir hastalığı olmayan, ilaç kullanmayan toplam 132 gebe kadın dahil edilmiştir. Gebe kadınların yaş ortalamaları ve grup özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma grubunun 45'i aktif olarak sigara içen (I. grup), 31'i sigara içmeyen (II. grup) ve 56'sı aktif sigara içmeyen fakat ev ortamında sigaraya maruz kalan (pasif içici III. grup) ve kontrol grubu hamile olmayan sigara içmeyen 42 kadından oluşmuştur (IV. grup). Çalışmanın amacı katılımcılara anlatılarak önceden hazırlanmış anket formları doldurulmuştur (Tablo 1). Anket formunda yer alan parametreler Tablo 2'de verilmiştir. Gebelik komplikasyonu, ölü doğum ve 36 haftadan önce doğum yapanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Kan örnekleri venöz yoldan EDTA lı tüplere alınmıştır. Kan örnekleri çalışılncaya kadar -80 oC'de saklanmıştır. Kan örneklerindeki çinko düzeyleri 180-70 Hitachi Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi flame ünitesinde analiz edilmiştir. Bütün kanlarda hemoglobün (Hb) düzeyleri Coulter Gen-S yöntemi ile ölçülmüştür.

2.1 Analiz Ön İşlemleri

Eser element analizinin her basamağında elementin kaybı ve kirlenmesi problemi vardır. Bu problemler düşük derişimli örneklerde ortaya çıkar (Raghuant vd., 2000). Örnek derişiminin düşük olması analiz için her basamağını güçleştirmektedir. Bu nedenle daha hassas çalışılmalıdır. Özellikle malzemeler ön işlemlerden geçirilerek metalsiz hale getirilir. Örneklerin alınmasından analize kadar geçen basamakları ve analiz için uygun metodun seçilmesini sırasıyla inceleyelim.

Tablo 1. Gebelere uygulanan anket formu

Annenin Sosyo demografik bilgileri	Annenin gebelikle ilgili bilgileri	Bebekle ilgili bilgiler
Ad soyad	Yaşayan, ölü doğum, düşük	Cinsiyet
Adres telefon numarası	Pica var mı?	Doğum ağırlığı
Yaş, eşinin yaşı	Alkollü içecek kullanır mı?	Boyu
Kendisinin ve eşinin eğitim durumu	Anne sigara kullanıyor mu?	Baş çevresi
Kendisinin ve eşinin mesleği	Evde içilen sigara sayısı	Gebelik haftası
Kaç yıldır Eskişehir de oturuyor	Gebelikte alınan kilo	Fizik inceleme bulguları
	Gebelik komplikasyonu var mı?	

Tablo 2. Çalışmamıza katılan kadınların klinik özellikleri

	Grup	Grup özelliği	n	Yaş (yıl)	Gebelik süresi (hafta)
Gebe	I	Sigara içen	45	25±4,011 (18-32)	39±1,439 (36-41)
	II	Sigara içmeyen	31	24±4,684 (17-32)	39±1,578 (36-42)
	III	Pasif içici	56	25±4,606 (16-34)	38±1,582 (36-42)
Kontrol	IV	Sigara içmeyen gebe olmayan kadın	42	24±4,677 (16-34)	

2.1.1 Cam Malzemelerin Temizliği

Tüpler daha önce ön işlemlerden geçmediyse tüplerin metalleri absorblama ihtimali vardır. Asit uygulaması tüplerin absorbladığı metalleri ortadan kaldırır. (Raghunant vd., 2000). Çalışmamızda kullandığımız deney tüpü, beher, pipet gibi malzemeleri kullanmadan önce %10'luk (v/v) HNO₃ çözeltisinde bir gece bekletildi sonra distile sudan geçirildi ve tekrar distile sudan geçirilip kurutuldu. Deney tüpleri 110 °C de bir saat etüvde kurutuldu.

2.1.2 Seyreltme Çözeltisi Hazırlanması

Balonjoje içerisine 0,5 g EDTA (Merck), 0,5 g Triton X100 (Merck), 5 ml NH₃ (Merck) konularak saf su ile litreye tamamlanır.

2.1.3 Çinko Analizi için Standartların Hazırlanması

Çinko atomik absorpsiyon spektrofotometresi standart çözeltisinden (Merck 9953 ZnCl₂ 1,000±0,002 g) 200, 400, 1000 µg/L lik çalışma standart çözeltileri hazırlandı.

2.2 Çinko Analiz Metodu

Temizlenmiş deney tüplerine +4 °C'de muhafaza edilen EDTA'lı kan örneklerinden 1 ml alındı ve seyreltme çözeltisi ile 10 ml ye tamamlandı (Osman vd.,1998). Osman ve arkadaşlarının yöntemine göre hazırlanan örnekler 180-70 Hitachi Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresine çinko hallow katod lambası takılıp lamba akımı 10 mA dalga boyu 213.8 nm, slit 1.3 nm olarak ayarlandıktan sonra cihaza verildi. Çalışmamız örnek derişiminin 200-1000 µg/L olması nedeniyle cihazın alev (flame) ünitesinde yapıldı. Alev ünitesinde hava-asetilen gazı kullanıldı. Kör ve hazırlanan çalışma standart çözeltileri, standart 1 (200 µg/L), standart 2 (400 µg/L) standart 3 (1000 µg/L), sırasıyla verilerek cihaz kalibre edildi ve kalibrasyondan sonra örnekler cihaza 3 kez verildi sonuçların ortalaması alındı.

2.2 Sonuçların İstatistiksel Değerlendirmesi

Sonuçların değerlendirilmesinde, 'SPSS for Windows 10,0 , paket programı kullanıldı. Ortalama değerler standart hata ile verildi. İstatistiksel incelemelerde, one-way ANOVA, eşleştirilmiş t testi, pearson korelasyon analizi kullanıldı.

3. BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların klinik özellikleri, Tablo 2 ve 3'de, çinko, hemoglobin düzeyleri Tablo 4'de verildi. Sigara içen (I. grup), sigara içmeyen (II. grup) ve pasif içici (III. grup) gebe kadınların kan ortalama çinko düzeyleri arasında fark gözlenmedi (p>0,05). Ancak kontrol grubuyla grup I., II. ve III arasındaki fark gözlendi (sırasıyla p<0.001, p<0,05, p=0.001)

I., II. ve III. grup kord kanları çinko düzeyleri arasında fark gözlendi (p<0,05). III. grubun I ve II. grupta çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulundu (p<0,05).

I., II. ve III. grup gebelerinin kanı ile kord kanları çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark gözlendi (p<0.001). Grup I'in gebe ve kord kanı çinko düzeyleri arasında bir ilişki saptanmadı (r = 0.031). Ancak grup II ve III gebe ve kord kanları çinko düzeyleri arasında zayıf bir ilişki saptandı (sırasıyla r = 0.258, r = 0.297).

I., II. ve III. grup gebe kadınların kan ortalama çinko düzeyleri ile bebek boyları ve bebeklerin ortalama doğum ağırlıkları arasında fark bulunmadı (p>0,05).

II. ve III. grup gebe kadınların kan ortalama çinko düzeyleri ile gebelik haftası arasında bir ilişki bulunmadı (r = 0.064, r = 0.228). Sigara içen gebe kadınların kan ortalama çinko düzeyleri ile gebelik haftası arasında negatif bir korelasyon bulundu (p<0.05, r = -0.398)

I., II., III. ve IV. grup gebelerin ve kord kanlarının arasında Hb düzeyleri bakımından bir fark gözlenmedi (p>0,05).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamız sonucunda sigara içen, sigara içmeyen ve pasif içici grupların çinko düzeyleri arasında fark bulunmadı. Gebe kanları ile kord kanları arasında ve kontroller ile gebeler arasında fark bulundu. 2000 yılında Mumbai'de yapılan bir çalışmada gebe kadınların ortalama tam kan çinko düzeyleri 6335 µg/L, kord kanlarında ortalama çinko düzeyleri 2527 µg/L olarak bulunmuşlardır (Raghunant vd., 2000). Çalışmamız sonucunu sigara içen, pasif ve sigara içmeyen gebe kadınların ortalama kan çinko düzeyleri ve kord kanı çinko düzeyleri açısından incelediğimizde

Tablo 3. Yenidoğan bebeklerin büyüme parametreleri

Grup	Cinsiyet (E/K)	Bebek doğum ağırlığı (g)	Bebek boyu (cm)
I	22/23	3216±423,429 (2570-4380)	49±1,635 (46-53)
II	14/17	3290±489,813 (2060-4310)	49±1,985 (44-54)
III	34/22	3245± 425,940 (2200-4200)	49±2,070 (44-53)

sonuçlarımızın uyumlu olduğunu belirtebiliriz. Yapılan çalışmalarda kord kanındaki çinko düzeylerinin anne kanındaki düzeylerinden daha yüksek veya yakın olduğu bildirilmektedir (WHO, 1992). Türkmen vd. anne serum çinko değerlerini literatür sınır değerleri içinde olduğunu belirtip 63.3 mg/dL kord serumunu ise 78.84 mg/dL olarak bulmuşlardır (Türkmen vd., 2003). Krachler ve arkadaşları çalışmalarında kord çinko düzeylerini anne çinko düzeylerinden % 48 daha yüksek bulmuşlardır (Krachler vd., 1999). Çalışmamızda Krachler ve Türkmen'in tersine kord kanı çinko düzeylerini anne kanındaki düzeylerden yaklaşık % 51 daha düşük tespit ettik.

Raghuant vd. hamile olmayan kadınlarda ortalama kan çinko düzeylerini 4169 µg/L, Dawson ve Walker ise ortalama kan çinko düzeyini 5820 µg/L olarak bulmuşlardır (Raghuant vd., 1988; Dawson ve Walker, 1969). Çalışmamız sonucunda kontrol grubu değerlerimiz Raghuant vd. ile Dawson ve Walker'ın sonuçlarına göre daha yüksek ve diğer sonuçlar ise bu çalışmada elde edilen gebe gruplarının sonuçlarına yakın görünmektedir. Srivastava vd. sigara içenlerin çinko düzeylerini 429.50±161.31 µg/dL, sigara içmeyenlerininkini ise 678±334.21 µg/dL olarak bulmuşlar ve iki grup arasında anlamlı fark bulmuşlardır (Srivastava vd., 2001). Böylece çinko düzeyinin sadece gebelikte değişim göstermediğini, beslenme ve çevresel faktörlerin etkisi ile farklı toplumlarda farklı sonuçlar olabileceği görülmektedir (Türkmen vd., 2003).

Gebelik süresince annede çinko seviyesi azalma eğilimindedir. Bu azalmayı, sigara gibi etkenler daha da hızlandırmaktadır. Ortalama kan çinko düzeyleri açısından istatistiksel olarak sigara içen ve sigara içmeyen gruplar arasında fark görülmezken

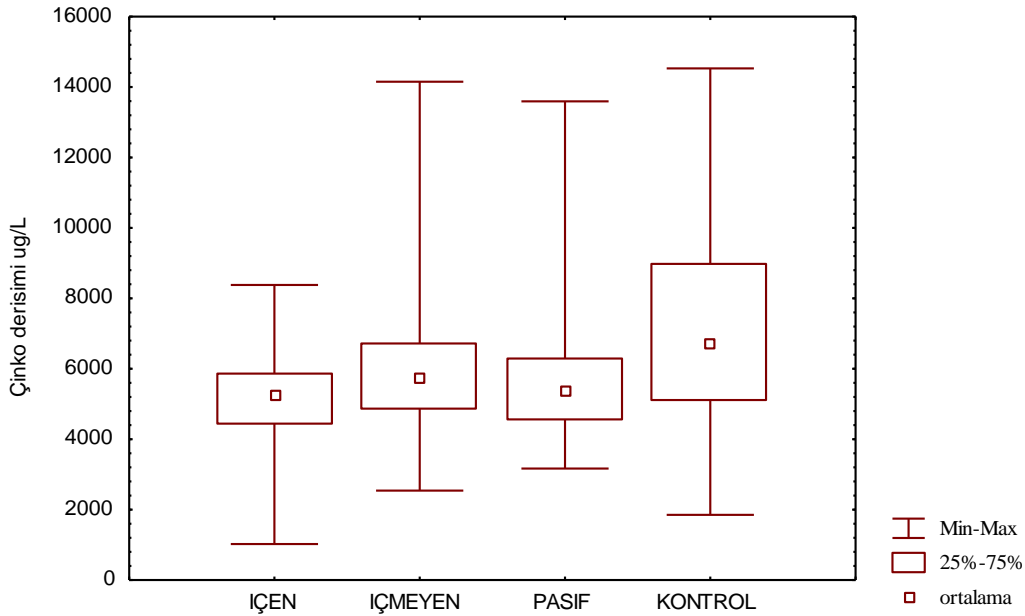
Şekil 1 de sigara içenlerin çinko seviyesinin, sigaraya maruz kalan grupla (III. grup) ve sigara içmeyenlere göre düşük olduğu görülmektedir. Ancak pasif içici olanlar ile sigara içmeyen grubun ortalama değerlerinin yakın olduğu gözlemlendi. Kontrol kan çinko düzeylerinin gebelerden daha yüksek bulunması anneden bebeğe doğru çinko transferinin gerçekleştiğinin bir göstergesi olabilir. Bu nedenle gebelere çinko ihtiyaçlarını karşılamaları için çinko açısından zengin diyetler önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda sigara içen gebelerde fetal gelişme geriliği, düşük doğum kilosu ve ileri düzeylerde fetal ölümlerine neden olduğu bildirilmektedir (Kuhnert vd., 1987). Çalışmamızda bebeklerin sağlıklı olmasına rağmen literatür çalışmalarına dayanarak gebelerin sigara içimi konusunda daha dikkatli olmaları, kendileri ve bebekleri için gebelik süresince sigara kullanımını bırakmalarını önermekteyiz.

Araştırma kapsamındaki annelerden doğan çocukların doğum ağırlıkları ortalaması sigara içen annelerin bebeklerinde, pasif ve sigara içmeyen annelerin bebeklerine göre istatistiksel fark olmamasına rağmen biraz daha düşük bulundu (Tablo 3). Gebelikte sigara içiminin doğum kilosuna etkisiyle ilgili yapılan bir çalışmada, sigara içen annelerin çocuklarının ortalama doğum ağırlığı sigara içmeyen annelerin çocuklarının ortalama doğum ağırlığından yaklaşık 200 g daha düşük olduğu tesbit edilmiştir (Osman vd., 2000). Türkmen vd. anne, bebek çinko düzeyleri ile bebek doğum ağırlığı arasında korelasyon tespit etmemişlerdir (Türkmen vd., 2003). Çalışmamız sonucunda bizde çinko düzeyleri ile doğum ağırlığı arasında korelasyon kuramadık. Bazı çalışmalarda doğum ağırlığı ile plasental çinko düzeyleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Piasek vd., 2001; Kantola vd., 2000). Mekanizması tam olarak

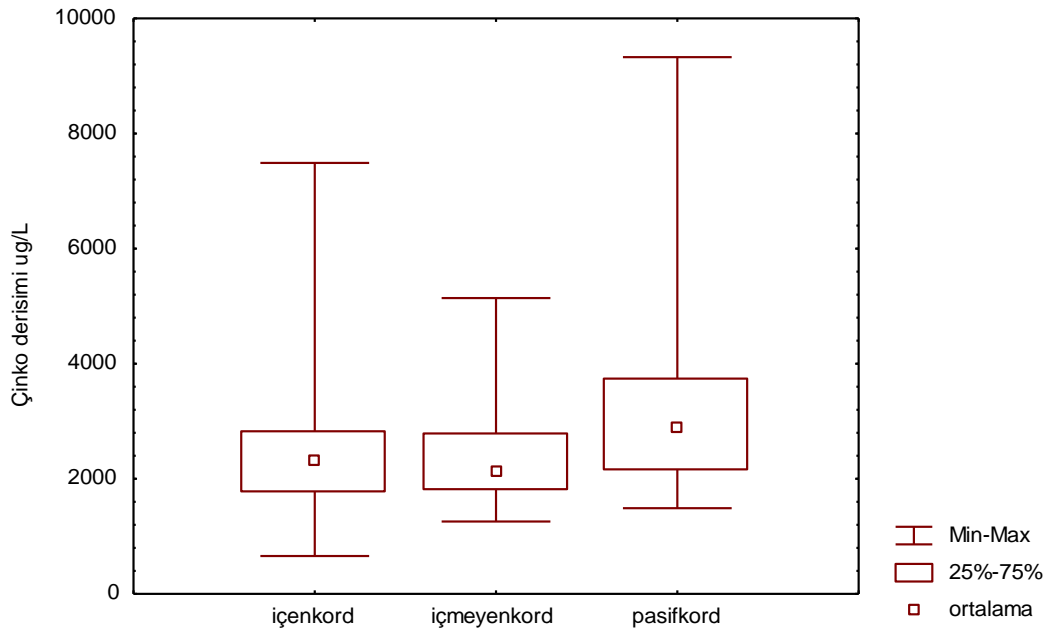
Tablo 4. Tam kan çinko, hemoglobin düzeyleri

Grup		1	2	3	4	5
Çinko (µg/L) (tam kan)	Gebe	5190±189 (1022-8381)	5893±348 (2539-14152)	5646±223 (3167-13594)	7136±426 (1851-14529)	5548±141 (1022-14152)
	Kord	2423±159 (659-7490)	2411±159 (1258-5141)	3132±186 (1489-9328)		2721±106 (659-9328)
Hemoglobin (g/dl)	Gebe	11,40±0,20 (6,70-14)	11,91±0,29 (7,00-14,80)	11,58±1,34 (9,30-14,40)	12,86±0,92 (10,6-15,1)	11,594±0,12 (6,7-14,8)
	Kord	17,08±0,30 (15-25)	16,65±1,23 (15-19)	17,01±1,42 (15-22)		

Grup 5; çalışma grubunda bulunan toplam bütün gebeler (grup 1,2,3 toplamı)



Şekil 1. Sigara içen, içmeyen, pasif içici ve kontrol grubu kadınların kanlarında çinko düzeylerinin grafik üzerinde karşılaştırılması



Şekil 2. Sigara içen, içmeyen, pasif içici gebelerin kord kanlarında çinko düzeylerinin grafik üzerinde karşılaştırılması

anlaşılamamasına rağmen araştırma sonuçlarına göre gebelik döneminde sigara içimi bebeklerin doğum ağırlığının azalmasına neden olmaktadır. Sigara içimi fetal büyüme rahatsızlığı meydana getirdiği için fetal büyüme rahatsızlığına son yıllarda "fetal tobacco sendromu" adı verilmiştir (Kuhnert vd.,1987).

Sonuç olarak çalışma kapsamındaki gebelerin kan çinko düzeyleri açısından fark bulunmazken bütün gebe kadınların, ortalama kan çinko düzeylerinin kord kan çinko düzeylerinden anlamlı yüksek olduğu bulunmuştur. III. grup kord kanı çinko düzeyi ile I. ve II. grup çinko düzeyi arasında ve kontrol grubu ile sigara içmeyen gebe kadınların çinko düzeyleri ara-

sında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tüm grupların tam kan çinko düzeyleri ile bebeklerin doğum ağırlıkları, bebek boyları, ve gebelik haftası arasında anlamlı fark saptanamamıştır.

KAYNAKÇA

Bentley, P.J.and Grubb, B.R. (1991). Effects of a zinc- deficient diet on tissue zinc concentrations in rabbits. *Journal of Animal Science* 69, 4876-4882.

- Bray, T.M. and Bettger, W.J. (1990). The physiological role of zinc as an antioxidant. *Free Radical Biology and Medicine* 8, 281-291.
- Brzoska, M.M., Moniuszko-Jakoniuk J., Jurezuk, M., Galazyn-Sidorczuk, M. and Rogalska, J. (2001). The effect of zinc supply on cadmium – induced changes in tibia of rats. *Food and Chemical Toxicology* 39,729-737.
- Brozoska, M.M. and Moniuszko- Jakoniuk, J. (2001). Interaction between cadmium and zinc in the organism. *Food and Chemical Toxicology* 39, 967-980.
- Burtis, A. and Ashwood, E.R. (1999). Tietz, *Textbook of Clinical Chemistry* 3rd Edition, Philadelphia 1029-1055.
- Coppen-Jaeger and D.E., Wilhelm, M. (1989). The effects of cadmium on zinc absorption in isolated rat intestinal preparation. *Biological Trace Element Research* 21, 207-212 .
- Dawson J.B. and Walker, B.E. 1969 Direct determination of zinc in whole blood, plasma and urine by atomic absorption spectroscopy. *Clinica Chimica Acta* 26, 3, 465- 475.
- Gözükara. E.M.(1989). Biyokimya. Ankara.717
- Honda, R., Tsuritani, I., Ishizaki, M. and Yamada, Y. (1997). Zinc and copper levels in ribs of cadmium – exposed persons with special reference to osteomalacia. *Environmental Research* 75, 41-48 .
- Kantola, M., Purkunen, R., Kröger, P., Tooming, A., Juravskaja, J., Pasanen, M., Saarikoski, S. and Vartiainen, T. (2000). Accumulation of cadmium, zinc, and copper in maternal blood and developmental placental tissue: Differences between Finland, Estonia, and St. Petersburg. *Environmental Research Section A* 83, 54-66
- Kuhnert, P.M, Kuhnert, B.R., Bottoms, S.F., Erhard, P.(1982). Cadmium levels in maternal blood, and placental tissue of pregnant women who smoke. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 142, 1021-1025.
- Kuhnert, B.R., Kuhnert, P.M., Debanne, S. and Williams, M.S. (1987).The relationship between cadmium, zinc, and birth weight in pregnant women who smoke. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 157, 1247-1251.
- Kuhnert, B.R., Kuhnert, P.M., Lazebnik, N. and Erthard, A.D. (1993). The relationship between placental cadmium, zinc and copper. *Journal of the American College of Nutrition* 12, 31-35.
- Krachler, M., Rossipal, E. and Micetic-Turk, D. (1999). Trace element transfer from the mother to the newborn investigations on triolets of colostrum, maternal and umbilical cord sera. *European Journal of Clinical Nutrition* 53, 486-494.
- Lohmann, R.D. and Beyersmann, D. (1993). Cadmium and zinc mediated changes of the Ca⁺² dependent endonuclease in apoptosis. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 190, 1097-1103.
- Osman, K., Schütz,A., Akesson, B., Maciag, A. and Vahter, M. (1998). Interaction between essential and toxic elements in lead exposed children in katowice, Poland. *Clinical Biochemistry* 8, 657-665 .
- Perazza, M.A., Ayala-Fierro, F., Barber, D.S., Casarez, E. and Rael, L.T. (1998). Effects of micronutrients on metal toxicity. *Environmental Health Perspectives* 106, 203-216.
- Petering, D.H., Loftsgaarden, J., Schneider, J. and Fowier, B.A. (1984). Metabolism of cadmium zinc and copper in the rat kidney: the role of metallothionein and other binding sites. *Environmental Health Perspectives* 54, 73-81.
- Piasek, M., Blanusa, M., Kostial, K. and Laskey, J.W. (2001). Placental cadmium and progesterone concentration in cigarette smokers. *Reproductive Toxicology* 15, 673-681.
- Raghunant (1988). Studies on environmental levels and exposure to toxic heavy metals in Bombay. M.Sc Thesis. Bombay University.
- Raghunant, R., Tripathi,R.M., Sastry, V.N. and Krishnamoorthy, T.M. (2000) Heavy metals in maternal and cord blood *The Science of the Total Environment* 250, 135-141.
- Srivastava, S., Mehrotra, P.K., Srivastava, S.P., Tandon, I. and Siddiqui, M.K.J. (2001). Blood lead and zinc in pregnant women and their offspring in intrauterine growth retardation cases. *Journal of Analytical Toxicology* 25, 461-465.
- Sunderman Jr, F.W and Barber, A.M. (1988). Finger lops oncogenes and metals. *Annals of Clinical and Laboratory Science* 18, 267-288.
- Suzuki, K.T., tamagawa, H., Takahashi, K. and Simojo, N. (1990). Pregnancy- induced mobilization of copper and zinc bound to renal metallothionein in cadmium- loaded rats. *Toxicology* 60, 199-210.
- Türkmen M., Karul A.B., İnan G., Yensel N., Sönmez F. and Akçanal B. (2003). Anne ve

kord serumunda çinko ve bakır düzeyleri. *Türk Pediatri Arşivi* 38, 36-40.

Wallace, G. A. and Wallace, A. (1994). Lead and other potentially toxic heavy-metals in soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 25 (1&2), 137-141

WHO (World Health Organization) (1992). Environmental health Criteria, 134, Cadmium, IPCS, Geneva 54

WHO (World Health Organization) (1999). Environmental health Criteria, 211 Health effects of interactions between tobacco use and exposure to other agents 90

Zhou, J.R., Canar, M.M., Erdman Jr, J.W. (1993). One zinc ic poorly released in young, growing rats fed marginally zinc restricted diet. *Journal of Nutrition* 123, 1383-1388 .



Temir Ali DEMİR, Şereflikoçhisar / ANKARA 1951 doğumludur. 1980 yılında Eskişehir İ.T.İ.A. Endüstri Bilimleri Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimini tamamlamıştır. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Bilim dalında 1987 yılında yüksek lisans ve 1993 yılında Biyokimya Anabilim Dalında doktora eğitimini tamamlamıştır. 1984-1994 yılları arasında Eskişehir Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde Uzman ve Öğretim Görevlisi olarak görev yapmıştır. 1994 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalına Öğretim Üyesi olarak atanmıştır. Halen bu görevi sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk sahibidir.



Asiye BERBER, 1970 yılında Bilecik, Pazaryerinde doğmuştur. Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya bölümünden 1992 yılında mezun olmuştur. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Kimya Biyokimya Anabilim dalında 1997 yılında yüksek lisans, 2003 yılında doktorasını tamamlamıştır. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünde Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk sahibidir.



Arif AKŞİT, 1949 yılında Denizli, Acıpayam ilçesinde doğmuştur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini TED Ankara kolejinde yapmıştır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Doktoru Diplomasını 1972 yılında, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalından uzmanlığını 1977 yılında almıştır. 1977 yılında, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı kurucu Öğretim Üyelerinden biri olarak göreve başlamış, 1982 yılında Doçent, 1988 yılında Profesör olarak atanmıştır. Halen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı başkanlığı yapmaktadır. Evli ve üç çocuk sahibidir.



Hakan BULUT, 1970 yılında Afyon Emirdağdas doğmuştur. 1993'te Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesini bitirdi. 2002 yılında Osmangazi Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalında uzmanlığını tamamladı. Halen serbest çocuk hastalıkları uzmanı olarak çalışıyor. Evli ve bir çocuk sahibidir.