

# DOĞUMDA KORDON KANINDA KURŞUN VE KADMIYUM DÜZEYLERİ

## LEAD AND CADMIUM LEVELS IN CORD BLOOD AT BIRTH

SONGÜL ŞİMAR<sup>1</sup>, Nazan KARAHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ameliyathane Birimi  
<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü

### ÖZ

**AMAÇ:** Gebelikte kurşun ve kadmiyum maruziyeti anne ve bebek üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Karabük ili demir çelik endüstrisinin merkezi olup, kurşun ve kadmiyum maruziyeti açısından riskli bir bölgedir. Bu araştırma doğumda kordon kanında kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) düzeylerini belirlemek ve gebelerin maruziyetini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Tanımlayıcı ve analitik tipte yapılan bu araştırma, 01 Şubat 2017 - 01 Mart 2017 tarihleri arasında Karabük'te gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, duyma ve konuşma problemi bulunmayan, en az 1 yıldır Karabük ilinde ikamet eden ve araştırmaya katılmak için gönüllü 60 gebeden oluşmuştur. Araştırmada doğum sırasında göbük kordonu kesildikten hemen sonra, kordonun plasenta tarafında kalan kısmından steril enjektör aracılığıyla 3 ml kan örneği alınmıştır. Alınan numuneler etiketlendikten hemen sonra -20°C soğutucuda analize gidene kadar saklanmıştır. Kordon kanı numuneleri, AAS (Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi) Grafit Sistem yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

**BULGULAR:** Araştırmada kadınların yaş ortalamalarının 29,01±5,12 olduğu, %43'ünün ilköğretim mezunu olduğu, %23,3'ünün çalıştığı, %11,7'sinin sigara içtiği, %73,3'ünün orta seviyede gelire sahip olduğu, %60'nın şehir merkezinde yaşadığı belirlenmiştir. Çalışmamızda kordon kanı kurşun düzeyinin ortalama 1,53±0,72 µg/dl ve kordon kanı kadmiyum düzeyinin ortalama 0,61±0,19µg/L olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri annenin yaşı, eğitim seviyesi, çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, sigara içme durumu, kan grubu ve anemi varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p>0,05). Bununla birlikte Rh faktörü (-) negatif olan gebelerde, kordon kanı kurşun düzeyi (z=-2,083, p=0,037) ve kadmiyum düzeyi (z=-2,083, p=0,037) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir.

**SONUÇ:** Literatürden farklı olarak çalışmamızda kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeylerinin maternal RH faktörü ile ilişkili olabileceği sonucuna ulaşılmış olup, konu hakkında ileri çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Ağır Metal, Gebelik, Kadmiyum, Kurşun, Kordon Kanında Ağır Metal

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Lead and cadmium exposure during pregnancy has negative effects on mother and baby. Karabuk province is the center of the iron and steel industry and is a risky region in terms of lead and cadmium exposure. This study was conducted to determine the lead (Pb) and cadmium (Cd) levels in cord blood at birth and to evaluate the exposure of pregnant women. This study was conducted to determine the lead (Pb) and cadmium (Cd) levels in cord blood at birth.

**MATERIAL AND METHODS:** This descriptive and analytical study was carried out at Karabük Province between 01 February 2017 and 01 March 2017. The sample of the study consisted of 60 pregnant women who had no hearing and speech problems, had been living in Karabük Province for at least 1 year and volunteered to participate in the research. In the research, 3 ml blood sample was taken from the part of the cord remaining on the placenta side through a sterile syringe, after umbilical cord is cut during childbirth. After the samples were labeled, they were stored in the -20 °C cooler until the analysis. The cord blood samples were analyzed using the AAS (Atomic Absorption Spectroscopy) Graphite System method.

**RESULTS:** This study found that the average age of women was 29.01 ± 5.12, 43% were primary school graduates, 23.3% worked, 11.7% smoked, 73.3% had moderate income, 60% lived in the city center. We determined that the cord blood lead level was an average of 1.53 ± 0.72 µg / dl and the cord blood cadmium level was an average of 0.61 ± 0.19µg / L. In the study, cord blood lead and cadmium levels did not show statistically significant differences in terms of mother's age, education level, employment status, presence of chronic disease, smoking status, blood group and presence of anemia. However, in pregnant women with negative Rh factor (-), cord blood lead level (z = -2.083, p = 0.037) and cadmium level (z = -2.083, p = 0.037) were statistically significantly higher.

**CONCLUSIONS:** Unlike the literature in our study, it was concluded that lead and cadmium levels in cord blood may be related to maternal RH factor, and further studies are needed on the subject.

**KEYWORDS:** Cadmium, Heavy Metal In Cord Blood, Heavy Metal, Lead, Pregnancy

**Geliş Tarihi / Received:** 17.03.2020

**Kabul Tarihi / Accepted:** 28.09.2020

**Yazışma Adresi / Correspondence:** Doç.Dr.Nazan KARAHAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü

**E-mail:** karahan.nazan@gmail.com

**Orcid No (Sırasıyla):** 0000-0003-1676-2432, 0000-0002-3546-8450

## GİRİŞ

Günümüzde çevre kirliliği, insanların toksik ağır metallerle daha fazla maruz kalmasına yol açmaktadır (1). Kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd), en yaygın toksik ağır metallerdir ve demir çelik sanayi, çimento, cam üretimi, termik santraller, fosil yakıtlar ve çöp yakma tesisleri, kurşun madenleri, akü ve pil fabrikaları, petrol rafinerileri, boya ve mühimmat sanayi gibi endüstriyel alanlarda sıklıkla kullanılmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır (2, 3).

Ağır metaller insan vücudunda daha az toksik türlere dönüşmekte, biyobirikim göstermekte ve artan yaşla birlikte sağlığı etkilemektedir (4, 5). Kadınların ağır metallerle maruz kalması, gebelik döneminde daha duyarlı olan fetüsü kolayca etkiler (5 - 7). Plasenta fetüse zararlı maddelerin geçişini azaltan bir filtre görevi görse de plasental bariyer tamamen sızdırmaz değildir (8). Birçok ağır metal, yıllarca biriktikleri anne vücudundan transplasental yol ile fetüse geçer.

Cd gibi bazı ağır metaller her ne kadar plasenta bariyerini tamamıyla geçemese de, plasentada birikerek, uteroplasental kan akımını azaltabilir ve plasental hormonların sentezini ve metabolizmasını olumsuz etkileyebilir (7, 9 - 11). Bu durum fetüsün gebelik haftasına göre daha küçük ağırlıkta ve erken doğmasına neden olmakta, bilişsel gelişimine zararlı etkiler vermektedir (9 - 15). Pb plasentadan kolaylıkla geçebilen bir ağır metaldir ve maternal Pb'nun %90'ı transplasental yolla fetüse aktarılır (16). Pb, insanda özellikle kemiklerde biriktiğinden, gebelikte artan kalsiyum ihtiyacını karşılamak için kemiklerden kalsiyumun serbest hale gelmesiyle anne dolaşımına katılmaktadır (3). Pb gebelik döneminde sodyum - kalsiyum pompasının aktivitesini artırarak, düz kaslarda kontraksiyonlara yol açabilir.

İmmün sistemi etkileyerek amniyotik membran hasarına yol açabilir (17). Maternal kan Pb seviyesinin yaklaşık 10 µg/dl olduğu gebelerde, hipertansiyon, spontan abortus ve fetüsün bilişsel gelişiminin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (7). Çalışmalar, maternal Pb maruziyetinin düşük doğum ağırlığı, preterm doğum, ölü doğumlar, spontan düşüklükler, konjenital defektler ve hipertansiyon ile ilişkili olduğunu bildirmektedir. İntrauterin Pb maruziyeti fetüste gelişme

geriliği, sinir sistemi bozuklukları, doğum sonrası mental gerilik, hareket bozukluğu, böbrek disfonksiyonuna neden olabilir (2, 3, 10, 16, 18).

Ağır metallerin zararlı etkilerine özellikle büyük şehirlerde ve sanayi bölgelerinde yaşayan gebelerin daha fazla maruz kaldığı düşünülmektedir (1, 2). Bu nedenle sağlık çalışanlarının, büyük şehirlerde ve sanayi bölgelerinde yaşayan gebeleri ağır metal maruziyetinin etkilerinden korumak için, doğru beslenme ve riskli davranışlardan kaçınma gibi konularda eğitim ve danışmanlık yapması önemlidir. Karabük ili demir çelik endüstrisinin önemli bir merkezi olup, kurşun ve kadmiyum maruziyeti açısından riskli bir bölgedir. Çünkü demir, çelik sanayii, kurşun ve kadmiyumun çevresel kirliliğe yol açmasının nedenlerinden biridir (2, 3). Karabük ilinde yapılan bu çalışma, doğum sonu dönemde göbek kordonu kesildikten hemen sonra, kordonun plasenta tarafında kalan kısmından alınan kan numunelerinde kurşun ve kadmiyum düzeylerini belirlemek ve gebelerin bu ağır metallerle maruziyet durumunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Tanımlayıcı ve analitik tipte yapılan bu araştırma, 01 Şubat 2017 - 01 Mart 2017 tarihleri arasında, ülkemiz için önemli bir demir çelik endüstrisi merkezi olan Karabük ilinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın evrenini anılan tarihler arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne doğum yapmak için başvuran tüm gebeler, örneklemini ise, duyma ve konuşma problemi bulunmayan, Türkçe konuşabilen, en az 1 yıldır Karabük ilinde ikamet eden, araştırmaya katılmayı kabul eden 60 gebe oluşturmuştur.

Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda oluşturulan veri toplama formu ile toplanmıştır. Verilerin toplanması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada doğum için hastaneye başvuran gebelere araştırmanın amacı, önemi ve yapılacak işlemler hakkında bilgi verilerek, bilgilendirilmiş gönüllü olurları alınmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden gebelere veri toplama formu yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında doğum gerçekleştikten hemen sonra, kordonun klemplenip kesilme-

sinin ardından, plasenta tarafında kalan kordon kısmından 3 ml kan örneği, steril enjektör aracılığıyla alınmıştır. Kan alınması sırasında kordona herhangi bir sıvazlama işlemi uygulanmamıştır. Kordon kanı, EDTA'lı mor kapaklı tüplere iğne ucu çıkarıldıktan sonra yavaşça boşaltılmıştır. Numune tüpünün üzerine gebenin kimlik bilgisinin yazılı olduğu etiket yapıştırılmıştır. Numuneler etiketlendikten hemen sonra -20 soğutucuda analize gidene kadar muhafaza edilmiştir. Numune alma işleminin ardından tüm kadınlar hastaneden taburcu olmadan önce en geç 24 saat içinde doğum sonu serviste ziyaret edilmiş ve veri toplama formuna bebeğin özellikleri kaydedilmiştir. Gebele- re hastanenin uygulama protokolleri dışında, herhangi bir girişim ya da analiz yapılmamıştır.

#### **Kordon Kanında Kurşun Kadmiyum Analiz Yöntemi**

Araştırmada Pb ve Cd analizleri, özel bir toksikoloji laboratuvarında analiz edilmiştir. Yeterli örneklem büyüklüğüne ulaşıldığında, numuneler soğuk zincir kurallarına uygun olarak, araştırmacının kendisi tarafından analiz edilecek, toksikoloji laboratuvarına götürülmüştür.

Çalışmada toplanan kan numunelerinin ölçümleri Perkin Elmer AAnalyst 600 Zeeman model elektrotermal atomik absorpsiyon spektroskopisi (Grafit küvet Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi) ile çalışılmıştır. Bu analiz yönteminde kan örnekleri matrix modifiler tampon, ile seyreltilip sisteme verilir. Matrix modifiler tampon, sodium di-hidrojen fosfat, nitrik asit ve Triton X-100 içermektedir. Cihazda metot için tanımlanan fırın programında çalışılır. Cihazın her bir numune için okuma süresi 5 dakikadır.

Atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS), elementlerin derişimlerini ölçen tekli element tekniğidir Çalışması, ışın kaynağından çıkan elektromanyetik dalganın gaz halindeki atomlar tarafından absorpsiyonu sonucu ışığın şiddetindeki azalmanın ölçülmesi prensibine dayanır. Hangi element ölçülecekse o elemente özel kullanılan oyuklu katot lambasından yayılan ışınım, mevcut alevden geçirilerek dedektör tarafından ölçülür. Analizi yapılacak numune alev ve gönderilir. Numunenin içinde ilgili element mevcut ise lambadan gelen ışınımın tarafından

absorbe edilir ve dolasıyla ışınımın şiddeti azalır. Absorblanan ışınımın miktarı numune içinde bulunan elementin değişimiyle doğrudan bağlantılıdır.

#### **İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Araştırmada elde edilen veriler, elektronik ortama aktarılarak değerlendirilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları değerlendirilirken, birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's'den yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler yüzdelik ve frekans dağılımları ile incelenmiş, kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeylerinin değişkenlere göre karşılaştırılması verilerimiz nonparametrik dağılım gösterdiği için Kruskal wallis ve Mann Whitney U testleri ve Pearson korelasyon analizi kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,5 kullanılmış olup;  $p < 0,05$  olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu,  $p > 0,05$  olması durumunda ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir.

#### **ETİK KURUL**

Çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Araştırmaya Karabük Üniversitesi etik kurul onayı (30.11.2016- 5/19) alındıktan sonra başlanmıştır. Ayrıca katılımcılardan bilgilendirilmiş gönüllü olur alınmıştır.

#### **BULGULAR**

Araştırmada gebelerin yaş ortalaması  $29,02 \pm 5,1$  olup, %45'i ilköğretim, %20'si lise ve %26,7'si üniversite ve üzeri eğitim seviyesine sahiptir.

Gebelerin %76,7'si herhangi bir işte çalışmamakta, %73,3'ü gelir seviyesini orta olarak tanımlamakta, %61,7'si Karabük il merkezinde yaşamaktadır. Araştırmada gebelerin obstetrik özellikleri incelendiğinde, gebelik haftasının ortalama  $38,85 \pm 1,1$ , toplam gebelik sayısının ortalama  $2,7 \pm 1,1$  olduğu, %15'inin ilk gebeliği olduğu, %80'inin 2-3 doğum ve %52'sinin ise 4 ve daha fazla sayıda doğum yaptığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda kordon kanı kurşun düzeyinin ortalama  $1,53 \pm 0,72$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve kordon kanı kadmiyum düzeyinin ortalama  $0,61 \pm 0,19$   $\mu\text{g}/\text{L}$  olduğu belirlenmiştir (**Tablo 1**).

**Tablo 1:** Kordon kanı kurşun düzeyleri bazı değişkenlerin ilişkisi

Kordon kanı kurşun düzeyi	Kordon kanı kurşun düzeyi(µg/dl)			Analiz	Min-max	Analiz
	n	Mean±Ss	Min-Max			
Kordon kanı kurşun düzeyi	60	1,53±0,72	0,35-2,9		0,61±0,19	0,5-1,1
Sosyo-demografik Özellikler	n	r*	p		r*	p
Yaş	60	-0,176	0,178		0,049	0,712
	n	Mean±Ss	Sıra Ort.		Mean±Ss	Sıra Ort.
Eğitim durumu	İlköğretim	27	1,37±0,7	26,54	0,60±0,2	29,46
	Lise	12	1,69±0,6	34,21	0,60±0,2	26,83
	Önlisans	5	2,18±0,6	35,80	0,60±0,2	31,40
	Lisans/Lisans Üstü	16	1,49±0,7	29,63	0,64±0,2	34,72
				H= 5,816		H*=
				p=0,121		p=0,525
Çalışma durumu	Çalışıyor	14	1,39±0,8	26,68	z=-0,936	30,39
	Çalışmıyor	46	1,58±0,7	31,66	p=0,349	30,53
Kronik Hastalık Varlığı	Var	7	1,86±0,7	38,64	z=-1,313	34,57
	Yok	53	1,49±0,7	29,42	P=0,189	29,96
				Z=-1,141	0,60±0,2	29,96
				P=0,254	0,62±0,2	31,10
Sigara İçme Durumu	Evet	7	1,85±0,9	37,57	0,59±0,2	25,93
	Hayır	53	1,49±0,7	29,57	0,62±0,2	31,10
					0,64±0,2	30,96
				H=3,891	0,76±0,3	39,64
				P=0,273	0,53±0,1	25,35
					0,56±0,1	28,80
Kan Grubu	A	28	1,72±0,7	35,25	0,64±0,2	30,96
	B	7	1,37±0,9	26,21	0,76±0,3	39,64
	AB	10	1,36±0,7	26,6	0,53±0,1	25,35
	O	15	1,37±0,7	26,23	0,56±0,1	28,80
					0,59±0,2	29,02
				z=-2,083	0,83±0,3	43,83
				p=0,037	0,83±0,3	43,83
					0,60±0,2	29,15
				z=-0,159	0,60±0,2	29,15
				p=0,874	0,63±0,2	31,40
					0,60±0,2	29,15
					0,63±0,2	31,40

µg: mikrogram dl: desilitre Min: Minimum Max: Maksimum Ss: Standart sapma

r: Korelasyon kat sayısı H: Kruskal Wallis z: Man whitney U

Araştırmada elde edilen verilere göre, kordon kanında hem kurşun ve hem de kadmiyum düzeyleri yaş, eğitim seviyesi, çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, sigara içme, annenin kan grubu ve anemi varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (Tablo 1).

Bununla birlikte kordon kanı kurşun düzeylerinin Rh faktörü pozitif olan annelerde  $1,47\pm 0,7$  µg/dl, negatif olan annelerde ise  $2,13\pm 0,7$  µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur ( $z=-2,083$ ,  $p=0,037$ ).

Buna göre Rh faktörü (-) negatif olan gebelerde kordon kanı kurşun düzeyleri daha yüksektir. Benzer şekilde kordon kanında kadmiyum düzeylerinin Rh faktörü pozitif olan annelerde  $0,59\pm 0,2$  µg/dl, negatif olan annelerde ise  $0,83\pm 0,3$  µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur ( $z=-2,083$ ,  $p=0,037$ ) (Tablo 1).

Buna göre korelasyon analizleri sonuçları; kordon kanında hem kurşun ve hem de kadmiyum düzeyleri ile annenin hemoglobin ve hematokrit değerleri, gebelik haftası ve gebelik sayısı, bebeğin kilosu, 1. ve 5. dk Apgar skorları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir (Tablo 2).

**Tablo 2:** Kordon kanı kurşun düzeyleri ile bazı değişkenlerin ilişkisi

Değişkenler	Kordon kanında kurşun düzeyi (µg/dl)	Kordon Kanında Kadmiyum Düzeyi ( µg/L)
Anne hemoglobin düzeyi	r 0,756	0,104 0,431
Anne hematokrit düzeyi	r 0,856	-0,024 0,761
Gebelik haftası	r 0,118	0,204 0,644
Gebelik sayısı	r 0,261	-0,147 0,253
Bebeğin kilosu	r 0,159	-0,184 0,478
1.Dakika skoru	Apgar r 0,485	-0,092 0,378
5.Dakika skoru	Apgar r 0,391	-0,113 0,542
<b>Toplam</b>	<b>n</b> <b>60</b>	<b>60</b>

µg: mikrogram dl: desilitre r: Korelasyon kat sayısı

## TARTIŞMA

Intrauterin dönem, insan hayatının önemli evrelerinden biridir. Annenin gebelik döneminde veya öncesinde ağır metal maruziyeti, fetüse plasental yol ile aktarılır (10). Kurşun plasentaldan kolaylıkla geçebilen bir ağır metaldir ve anne kanında bulunan kurşunun %90'ı transplasental yolla fetüse aktarılır (16). CDC tarafından Pb düzeylerinin toksik sınır, gebeler ve çocuklar için 5 µg/dl olarak bildirilmiştir (19). Bu çalışmada kordon kanı kurşun düzeyinin ortalama  $1,53\pm 0,72$  µg/dl olduğu belirlenmiştir.

İstanbul'da bir kamu hastanesine doğum yapmak için başvuran kadınların kordon kanında kurşun seviyelerini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada kordon kanı kurşun düzeyi ortalaması  $1,51\pm 0,93$  µg/dl (min:0,22 max:7,09) olarak bulunmuştur (19). Yüksel (2015)'in Ankara'da yaptığı vaka kontrol çalışmasında, IUGG tanısı konmuş grupta kordon kanı Pb düzeyi  $1,52\pm 1,33$  µg/dl; kontrol grubundaki ise  $1,06\pm 0,99$  µg/dl olarak bulunmuştur (5). Benzer şekilde Ankara'da yapılan bir başka çalışmada kord kanı örneklerinde, ortalama Pb düzeyinin  $0,91\pm 0,79$  µg/dl olduğu belirlenmiştir (20). Küçükaydın ve ark. (2018)'nin Van'da yaptığı çalışmada kordon kanında kurşun düzeyi  $0,15\pm 0,07$  µg/dl olarak belirlenmiştir (21). Garcia-Esquinas ve ark.(2013)'nin İspanya'da yaptığı çalışmada, kordon kanı Pb düzeyi ortalama  $1,40$  µg/dl olduğu belirlenmiştir (9). Patel ve Prabhu (2009)

tarafından, Hindistan'da Pb maruziyetini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada (n=62) kordon kanı Pb düzeyi  $1,6 \pm 2,5$  µg/dl olarak bulunmuştur(22).

Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada ise kordon kanı Pb düzeyinin ortalama  $2.55 \pm 2.59$  µg/dl olduğu saptanmıştır (7). Kanada'da, maternal ve fetal kurşun, kadmiyum, civa ve manganiz maruziyetini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kordon kanı Pb seviyesi ortalamasının  $0.77$  µg/dl olduğu belirlenmiştir (10).

Bu çalışmaların sonuçları, kordon kanı kurşun düzeylerinin metropol olarak kabul edilen büyük şehirler ve sanayileşmenin fazla olduğu bölgelerde benzer özellikler gösterdiğini, sanayileşme ve kentleşmenin daha düşük olduğu bölgelerde ise nispeten daha düşük olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda kordon kanı Pb düzeyleri, CDC tarafından bildirilen, gebeler ve çocuklar için toksik olarak belirlenen sınırın ( $5$  µg/dl) altındadır. Karabük ili ülkemizin en önemli demir çelik fabrikasına sahip sanayi kenti olmasına karşın, gerek Batı Karadeniz bölgesinde yer alması gerekse ülkemizin en büyük ormanlarından biri olan, barındırdığı bitki çeşitliliğiyle dikkat çeken, 1999 yılında Dünya Doğayı Koruma Vakfı tarafından korumaya alınan Yenice ormanını sayesinde doğal yaşama sahip bir şehirdir (23). Buna rağmen çalışma bulgumuz İstanbul ve Ankara'da yapılan çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Kanda ağır metal ölçümlerinin kısa dönem maruziyeti gösterdiği düşünüldüğünde, konu hakkında yapılacak başka çalışmalarda uzun dönem maruziyetin değerlendirilebilmesi için saç kılı, tırnak gibi materyallerde kurşun düzeylerinin değerlendirilmesi ve verilerin toplandığı zaman diliminde havadaki Pb düzeylerinin ölçülmesi önerilebilir.

Kadmiyum, plasental dokularda birikmesine karşın metalloproteinin proteini, fetal dokulara toksik maddelerin geçişini engellemektedir. Arbuckle vd. (2016)'nin Kanada'da yaptığı çalışmada maternal kanda %96 oranında kadmiyum tespit edilirken, kordon kanı örneklerinde ise nadiren kadmiyuma rastlanıldığı bildirilmektedir (10). Araştırmamızda kordon kanı kadmiyum düzeyi  $0,61 \pm 0,19$  µg/L olarak belirlenmiştir. Raghunath vd. (2000)'nin Hindistan'da, maternal kan ve kordon kanında ağır metal düzeylerini incele-

diği çalışmada, kordon kanı Cd düzeyi ortalama  $0,6$  µg/L olarak belirlenmiştir (24). Garcia-Esquinas vd. (2013)'nin İspanya'da anne, baba ve kordon kanındaki ağır metal düzeyleri ile yenidoğan özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada kordon kanı Cd düzeyi ortalama  $0.27$  µg/L olarak belirlenmiştir (9). Sun vd. (2014)'nin Çin'in doğusunda yaşayan 209 gebenin maternal kan, idrar ve kordon kanında Cd, Pb ve Se düzeylerinin doğum sonuçları üzerine etkisini inceledikleri çalışmada kordon kanı Cd düzeyi ortalama  $0.09$  µg/L olarak bulunmuştur (25). Kim vd. (2015)'nin Güney Kore'de gebelerden ikinci trimesterde alınan venöz kanda, kordon kanında ve bebeklerin bir yaşına geldiklerinde alınan venöz kanlarında ağır metal düzeylerini inceledikleri çalışmada, kordon kanı Cd düzeyi  $0.01 \pm 5.31$  µg/L olarak belirlenmiştir (26). Bu çalışmaların sonuçları kordon kanı kurşun düzeylerine benzer şekilde, kadmiyum düzeylerinin de büyük şehirler ve sanayileşmenin fazla olduğu bölgelerde yaşayanlarda nispeten daha yüksek olduğunu, bulgularımızın literatürle uyumlu olduğunu düşündürmektedir.

Literatürde sosyo - ekonomik düzeyi düşük ve beslenme yetersizliği olan (27), sigara gibi tütün ürünleri kullanan kişilerin (3) ağır metallerden daha fazla etkilendiği ve ağır metal maruziyetinin olumsuz obstetrik sonuçlara neden olduğu bildirilmektedir (9 - 14). Araştırmada kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri annenin yaşı, eğitim seviyesi, çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, sigara içme durumu, kan grubu ve anemi varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Benzer şekilde kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeyleri ile annenin hemoglobin ve hematokrit değerleri, gebelik haftası ve gebelik sayısı, bebeğin kilosunu, 1. ve 5. dk Apgar skorları arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Elde ettiğimiz bu sonuçların örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, yapılacak çalışmalarda sosyo-demografik, obstetrik özellikler, sigara içme gibi değişkenlerin etkisini araştırmak ve maternal/fetal etkilerini değerlendirebilmek için daha büyük örneklemelere ulaşılması önerilebilir. Bu çalışmada kordon kanında ağır metal düzeylerinin maternal kan grubu ve RH

faktörü ile ilişkisi incelenmiştir. Buna göre Rh faktörü (-) negatif olan gebelerde kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Literatürde Rh faktörü ile kan kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan herhangi bir araştırma ya da veriye rastlanılmamıştır.

## SONUÇ

Kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeylerini belirlemek amacıyla, demir çelik sanayiinin önemli bir kenti olan Karabük ilinde doğum yapan gebelerle (n=60), gerçekleştirilen bu çalışmada ülkemizdeki büyük şehirler ve sanayileşmenin fazla olduğu bölgelerde yapılan çalışmaların verileriyle uyumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Literatürden farklı olarak çalışmamızda kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeylerinin maternal RH faktörü ile ilişkili olabileceği sonucuna ulaşılmış olup, konu hakkında ileri çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma Karabük Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBÜ-BAP-17-YL-256 Nolu proje numarası ile desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Kim YM, Chung JY, An HS et al. Biomonitoring of Lead, Cadmium, Total Mercury, and Methylmercury Levels in Maternal Blood and in Umbilical Cord Blood at Birth in South Korea. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(10):13482–13493.
2. Özbolat G, Tuli, A. Ağır Metal Toksikitesinin İnsan Sağlığına Etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 2016;25(4):502-521.
3. Sonçağ A, Yurdakök K. İntrauterin Toksik Ağır Metal Etkilenimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2010;53:145-158.
4. Ayangbenro AS, Babalola OO. A New Strategy for Heavy Metal Polluted Environments: A Review of Microbial Biosorbents. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017;14(1):94-96.
5. Yüksel Acar D. İntrauterin Gelişme Geriliğinde Maternal Kan, Kordon Kanı ve Plsentada Ağır Metal Düzeyi. Uzmanlık Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, 2015.
6. Esteban-Vasallo MD, Aragonés N, Pollan M, López-Abente G, Perez-Gomez B. Mercury, Cadmium and Lead Levels in Human Placenta: A Systematic Review. *Environ Health Perspect* 2012;120(10):1369-1377.

7. Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed GD, Rabah A. Heavy Metals (Lead, Cadmium And Mercury) in Maternal, Cord Blood and Placenta Of Healthy Women. *Int J Hygiene and Environmental Health* 2011;214(2):79-101.

8. Caserta D, Graziano A, Monte G, Bord G, Moscarini M. Heavy metals and placental fetal-maternal barrier: a mini-review on the major concerns. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013;17(16):2198-2206.

9. García-Esquinas, E, Pérez-Gómez B, Fernández-Navarro P et al. Lead, mercury and cadmium in umbilical cord blood and its association with parental epidemiological variables and birth factors. *BMC Public Health* 2013;13(1):1.

10. Arbuckle TE, Liang CL, Morisset AS et al. Maternal and fetal exposure to cadmium, lead, manganese and mercury: the MIREC study. *Chemosphere* 2016;163:270-282.

11. Cheng L, Zhang B, Zheng T et al. Critical Windows of Prenatal Exposure to Cadmium and Size at Birth. *Int. J Environ Res Public Health* 2017;14(1):58-62.

12. Johnston JE, Valentiner E, Maxson P, Miranda ML, Fry RC. Maternal cadmium levels during pregnancy associated with lower birth weight in infants in a North Carolina cohort. *PLOS ONE* 2014;9:1-9.

13. Jacobo-Estrada T, Santoyo-Sanchez M, Thévenod F, Barbier O. Cadmium Handling, Toxicity and Molecular Targets Involved during Pregnancy: Lessons from Experimental Models. *Int J Molecular Sci* 2017;18(7):1590.

14. Xu X, Chiung YM, Lu , Qiu S, Ji M, Huo X. Associations of cadmium, bisphenol A and polychlorinated biphenyl co-exposure in utero with placental gene expression and neonatal outcomes. *Reproductive Toxicology* 2015;52:62-70.

15. Zhang Y, Xu X, Chen a et al. Maternal urinary cadmium levels during pregnancy associated with risk of sex-dependent birth outcomes from an e-waste pollution site in China. *Reproductive Toxicology* 2018;75:49-55.

16. Dündar Y, Aslan R. Yaşamı Kuşatan Ağır Metal Kurşununun Etkileri. *Kocatepe Tıp Dergisi* 2005;6:1-5

17. Celtemen MB, Telli Celtemen P, Bozkurt N. Gebelik ve Kurşun Zehirlenmesi. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi* 2014;11(1).

18. Elmugabil A, Hamdan HZ, Elsheikh AE et al. Serum Calcium, Magnesium, Zinc and Copper Levels in Sudanese Women With Preeclampsia. *PLOS ONE* 2016;11(12):e0167495.

19. Gürgen H. Doğumda Kord Kanında Kurşun Düzeylerinin Belirlenmesi ve Prenatal Etkilenimin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 2011.

- 20.** Erođlu Kaya E, Kışlalı FM, Sarıcı D., Kurban Y. Yenidoğan Bebeklerin Göbek Kordon Kanında Kurşun ve Civa Düzeyleri. *Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi* 2019;16(1):4-8.
- 21.** Küçükaydın Z. Preterm Prematür Membran Rüptürü ile Komplike Olan ve Olmayan Preterm Dođumlarda Maternal, Fetal ve Plesantal Eser Element, Ağır Metal ve Maternal Vitamin Düzeylerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı,2009.
- 22.** Patel AB, Prabhu AS. Determinants of Lead Level in Umbilical Cord Blood. *Indian Pediatrics* 2009;46(17):791-793.
- 23.** www.karabuk.gov.tr Eriřim tarihi: 10 Mart 2020.
- 24.** Raghunath R, Tripathi RM, Sastry VN, Krishnamoorthy TM. Heavy metals in maternal and cord blood. *Sci Total Environ* 2000;250(1-3):135-141.
- 25.** Sun H, Chen W, Wang D et al. The effects of prenatal exposure to low-level cadmium, lead and selenium on birth outcomes. *Chemosphere* 2014;108:33-39.
- 26.** Kim YM, Chung JY, An HS et al. Biomonitoring of Lead, Cadmium, Total Mercury, and Methylmercury Levels in Maternal Blood and in Umbilical Cord Blood at Birth in South Korea. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(10):13482–13493.
- 27.** Janjua NZ, Delzell E,Larson RR et al. Maternal Nutritional Status During Prenancy and Surma use Determine Cord Lead Levels in Karachi Pakistan. *Environ Res.* 2008;108(1):69-79.