



# **MATERNAL KANDA KURŞUN VE KADMİYUM DÜZEYİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**Yeşim ÖMÜR**

**2021  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
EBELİK ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER**

**MATERNAL KANDA KURŞUN VE KADMIYUM DÜZEYİ VE ETKİLEYEN  
FAKTÖRLER**

**Yeşim ÖMÜR**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Ebelik Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER**

**KARABÜK  
Ocak 2021**

Yeşim ÖMÜR tarafından hazırlanan “MATERNAL KANDA KURŞUN VE KADMİYUM DÜZEYİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER” başlıklı bu tezin 28/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ebelik Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER .....

Tez Danışmanı, Ebelik Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. 28/01/2021

İmzası

Dr. Öğr.ÜyesiYılmaz ALTUNER( KBÜ) .....

Doç. Dr.Nazan KARAHAN( SBÜ) .....

Dr. Öğr. Üyesi Suzan ONUR YAMAN( KBÜ) .....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ .....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## BEYAN

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içerisinde yer alan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallara uygun şekilde elde ettiğimi,
- Elde ettiğim tüm bilgi ve sonuçları etik kurallara uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun şekilde atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum tüm eserleri kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan bilgi ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya farklı bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Yeşim ÖMÜR

28/01/2021

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması boyunca bana zaman ayıran, değerli katkılarıyla beni yönlendiren, her safhasında bilgisine ve tecrübesine başvurduğum Sayın hocam tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER'e,

Her zaman yanımda olan, bu günlere ulaştıran, eğitimim için hiçbir zaman desteğini esirgemeyen canım annem ve babama,

Yüksek lisans eğitimi sürecinde her daim desteğini esirgemeyen ablam, arkadaşım Uzm. Ebe Esra YILMAZ'a,

Çalışmama katılan, sorularıma yanıt veren tüm gebelere ve veri toplama aşamasında yardımcı olan değerli sağlık çalışanlarına,

Son olarak her zaman yanımda olan, desteğini esirgemeyen, benim için çok değerli olan en büyük destekçim Sema BİLİRİM'e

Saygı ve sevgiyle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Karabük Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBÜBAP-18-YL-188 Nolu proje numarası ile desteklenmiştir.

Yeşim ÖMÜR

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT .....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Ağır Metaller .....	3
2.2. Kurşun (Pb) .....	4
2.2.1. Kurşunun Tarihçesi .....	4
2.2.2. Kurşun Özellikleri ve Kurşuna Maruziyet .....	6
2.2.3. Gıdalara Bulaşan Kurşunun Tolere Edilebilir Limit Değerleri ....	7
2.2.4. Kurşun Maruziyet Sınır Değerleri .....	8
2.2.5. Kurşunun Vücuda Alınma Yolları .....	9
2.2.5.1. Solunum yolu ile inhalasyon.....	10
2.2.5.2. Sindirim yolu ile emilim.....	11
2.2.5.3. Deriden emilim .....	11
2.2.5.4. Endojen maruz kalma .....	12
2.2.6. Kurşun Toksisitesi.....	12
2.2.6.1. Sinir sistemi üzerine toksisite.....	13
2.2.6.2. Hematolojik sistem üzerine toksisite .....	13
2.2.6.3. Böbrekler üzerine toksisite.....	14
2.2.6.4. Kardiyovasküler sistem üzerine toksisite.....	14
2.2.6.5. Sindirim sistemi üzerine toksisite .....	15
2.2.6.6. Kemikler üzerine toksisite.....	15

2.2.6.7.	Endokrin sistem üzerine toksisite .....	15
2.2.6.8.	Kurşunun üreme sistemi üzerine etkisi.....	16
2.2.7.	Kurşun Toksisitesi Açısından Risk Altında Olanlar .....	16
2.2.8.	Kurşunun Atılımı .....	17
2.3.	Kadmiyum (Cd).....	17
2.3.1.	Kadmiyumun tarihçesi .....	17
2.3.2.	Kadmiyum Özellikleri ve Kadmiyuma Maruziyet.....	18
2.3.3.	Maruziyet Yolları.....	20
2.3.3.1.	İnhalasyon yolu ile maruziyet .....	21
2.3.3.2.	Diyet ile maruziyet .....	21
2.3.3.3.	Deri yoluyla maruziyet .....	23
2.3.4.	Kadmiyumun Toksik Etki Metabolizması.....	23
2.3.5.	Kadmiyum Organlar Üzerine Toksik Etkileri .....	25
2.4.	Gebelik .....	25
2.4.1.	Gebelikteki Fizyolojik Değişiklikler .....	28
2.4.2.	Gebe ve Yenidoğanlarda Kurşun ve Kadmiyum Maruziyetinin Etkileri.. .....	30
2.4.2.1.	Gebe fetüs ve yenidoğana kurşun maruziyeti.....	30
2.4.2.2.	Gebe, Fetüs ve yenidoğana kadmiyum maruziyeti .....	33
3.	GEREÇ VE YÖNTEM .....	36
3.1.	Araştırmanın Tipi .....	36
3.2.	Araştırmanın Yeri ve Tarihi .....	36
3.3.	Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	36
3.4.	Veri Toplama Araçları .....	37
3.5.	Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler ve Verilerin Analizi .....	37
3.6.	Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler .....	38
3.7.	Araştırmanın Etik Yönü.....	39
3.8.	Araştırmanın Sınırlılıkları ve Karşılaşılan Durumlar .....	39
4.	BULGULAR.....	40

<b>4.1. Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik ve Sigara İçme Durumuna Ait Bulgular .....</b>	<b>40</b>
4.1.1. Gebelerin Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	40
4.1.2. Gebelerin Lokasyon Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	41
4.1.3. Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	42
4.1.4. Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular.....	43
4.1.5. Gebelikte Nikotine Maruz Kalma Durumuna İlişkin Bulgular...	45
<b>4.2. Maternal Kanda Kurşun Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik Özellikleri ve NikotinAlma Durumuna Ait Değişkenlerle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....</b>	<b>45</b>
4.2.1. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	45
4.2.2. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Doğurganlık Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	47
4.2.3. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumları Açısından Karşılaştırılması.....	48
4.2.4. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Nikotine Maruz Kalma Durumları Açısından Karşılaştırılması .....	50
4.2.5. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Lokasyon Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	51
<b>4.3. Maternal Kanda Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik ve NikotinAlma Durumuna Ait Değişkenlerle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....</b>	<b>52</b>
4.3.1. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	52
4.3.2. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Doğurganlık Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	54



4.3.3. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumları Açısından Karşılaştırılması.....	55
4.3.4. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Nikotine Maruz Kalma Durumları Açısından Karşılaştırılması.....	57
4.3.5. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Lokasyon Özellikleri Açısından Karşılaştırılması .....	58
5. TARTIŞMA.....	60
6. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	68
6.1. Sonuçlar .....	68
6.2. Öneriler .....	69
KAYNAKLAR .....	70
EKLER.....	83
EK1: Anket Formu.....	83
EK 2:Etik Kurul Kararı .....	85
EK 3: Kurum İzni.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	88

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1.</b> Türk Gıda Kodeksinin Belirttiği Gıdalara Bulaşan Kurşun (Pb) Metalinin Maksimum Limit Değerleri.....	8
<b>Tablo 2.2.</b> Uluslararası Kuruluşlar, Kurşuna Maruziyet Şekilleri ve Referans Değerleri.....	9
<b>Tablo 2.3.</b> Uluslararası Kuruluşlar, Kadmiyuma Maruziyet Şekilleri ve Referans Değerleri.....	20
<b>Tablo 2.4.</b> Türk Gıda Kodeksinin Belirttiği Gıdalara Bulaşan Kadmiyum (Cd) Metalinin Maksimum Limit Değerleri .....	22
<b>Tablo 4.1.</b> Gebelerin Sosyo-Demografik Özelliklerinin İlişkin Bulgular .....	41
<b>Tablo 4.2.</b> Gebelerin Lokasyon Değişkenlerine İlişkin Bulgular .....	42
<b>Tablo 4.3.</b> Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	43
<b>Tablo 4.4.</b> Gebelerin Beslenme Öyküsü ve Kozmetik Alışkanlıklarının İncelenmesi .....	44
<b>Tablo 4.5.</b> Katılımcıların Gebelikte Nikotine Maruz Kalma Durumları .....	45
<b>Tablo 4.6.</b> Sosyo-Demografik Özellikler İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması	46
<b>Tablo 4.7.</b> Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması .....	48
<b>Tablo 4.8.</b> Gebelerin Beslenme Öyküsü ve Kozmetik Kullanımına Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması .....	49
<b>Tablo 4.9.</b> Gebelikte Nikotine Maruziyete İlişkin Bulguların Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması .....	50
<b>Tablo 4.10.</b> Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri İle Kurşun Düzeylerinin Karşılaştırılması .....	51
<b>Tablo 4.11.</b> Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması .....	53

<b>Tablo 4.12.</b> Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması .....	54
<b>Tablo 4.13.</b> Gebelerin Beslenme Öyküsü ve Kozmetik Kullanımlarına Göre Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 4.14.</b> Gebelikte Nikotine Maruziyete İlişkin Bulguların Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması .....	57
<b>Tablo 4.15.</b> Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması .....	58

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ACGIH</b>	: American Council of Government and Industrial Hygienists
<b>AHH</b>	: Aril Hidrokarbon Hidroksilaz
<b>ATSDR</b>	: Agency for Toxic Substances and Disease Registry
<b>Cd</b>	: Kadmiyum
<b>C</b>	: Kalsiyum
<b>CDC</b>	: Centers for Disease Control and Prevention
<b>Cm</b>	: Santimetre
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>CPSC</b>	: Consumer Products Safety Commission
<b>Cu</b>	: Bakır
<b>DEHB</b>	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu
<b>DNA</b>	: Deoksiribo Nükleik Asit
<b>EPA</b>	: Environmental Protection Agency
<b>ETDA</b>	: Etilen Diamin Tetraasetik Asit
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>Fe</b>	: Demir
<b>GFR</b>	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
<b>Gr</b>	: Gram
<b>HC</b>	: Hidrokarbon
<b>HF</b>	: Hidroflorik Asit
<b>JECFA</b>	: Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives

<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>MCLG</b>	: Maximum Contaminant Level Goal
<b>Mg</b>	: Miligram
<b>µg</b>	: Mikrogram
<b>MÖ</b>	: Milattan Önce
<b>n</b>	: Örneklem Sayısı
<b>N<sub>2</sub>O</b>	: Azot Protoksit
<b>NAAQS</b>	: National Ambient Air Quality Standards
<b>NIOSH</b>	: National Institute of Occupational Safety and Health
<b>NTD</b>	: Nöral Tüp Defekti
<b>OSHA</b>	: Occupational Safety and Health Administration
<b>Pb</b>	: Kurşun
<b>Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub></b>	: Kurşun Tetraoksit
<b>PbCO<sub>3</sub></b>	: Kurşun Karbonat
<b>PbCrO<sub>4</sub></b>	: Kurşun Kromat
<b>PbO</b>	: Kurşun Monoksit
<b>PbS</b>	: Kurşun Sülfür
<b>PbSiO<sub>3</sub></b>	: Kurşun Silikat
<b>ppb</b>	: Binde Bir
<b>ppm</b>	: Milyonda Bir
<b>SO<sub>2</sub></b>	: Kükürtdioksit
<b>TBG</b>	: Tiroid Hiperplazisi
<b>UV</b>	: Ultraviyole
<b>ÜSYE</b>	: Üst Solunum Yolları Enfeksiyonu
<b>vd.</b>	: Ve diğerleri
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Örgütü

**Zn** : Çinko

## ÖZET

### **Maternal Kanda Kurşun ve Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler**

Bu çalışma Karabük ilinde yaşayan kadınların gebelik döneminde maternal kandaki kurşun ve kadmiyum düzeyleri ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla tanımlayıcı ve analitik tipte yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini çalışmaya katılmayı kabul eden 100 gebe oluşturmuştur. Araştırma verileri 01 Eylül 2018-01 Eylül 2019 tarihleri arasında, Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde toplanmıştır. Veriler araştırmaya katılan gebelere (n=100) literatür doğrultusunda hazırlanan veri toplama formu yüz yüze görüşme tekniği uygulanarak doldurulmuştur. Gebelerin perifer venlerinden (el ve kol) enjektör ile 3ml kan alınmış ve alınan kanlar EDTA'lı tüplere aktarıldıktan sonra numaralandırılmış, 20-25 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra 24 saat kadar +4 °C sıcaklıkta buzdolabında bekletilmiş, sonra da örneklem tamamlanincaya kadar -20 °C'de bekletilmiş, veriler tamamlanınca laboratuvara gönderilmiştir. Gebelerin kandaki kurşun ve kadmiyum değerlerini belirlemek için Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi (AAS) Grafit Sistem yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler Skapiro Wilks Testi, Leneve Testi, Kruskal Wallis, Man Whitney U testi ve Sperarman Rank kolerasyon analizi kullanılarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda çalışmaya katılan gebelerin yaş ortalamasının  $28,3\pm 5,37$  olduğu belirlenmiştir. Yapılan ölçümlerde gebelerin kurşun (Pb) değerleri ortalama  $0,89\pm 0,22$  µg/dl ve kadmiyum (Cd) değerleri ortalama  $0,26\pm 0,07$  µg/dl olarak bulunmuştur. Kurşun ve kadmiyum değerlerine bağlı olarak yapılmış olan farklılık analizlerinde; genel olarak söz konusu değerlerin gebelerin demografik ve doğurganlık özellikleri, lokasyon özellikleri, beslenme öyküsü, kozmetik kullanımına göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Ancak sigara içenlerde ve sigara dumanına maruz kalanlarda kurşun değeri içmeyenlere ve sigara dumanına maruz kalmayanlara oranla anlamlı farklılık göstermiş olup ( $p>0.05$ ), kadmiyum değerleri ile nikotine maruziyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p<0.05$ ). Gelecekte, yaptığımız araştırmanın Karabük ilinde gebeler ve bebekler üzerinde hem uzun süreli ağır metal

maruziyeti etkilerinin belirlenmesine hem de envarter tutulmasına yaralı olacağını düşünölmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Maternal Kan,Gebelerde Ağır Metaller, Gebelerde Kurşun Düzeyi, Gebelerde Kadmiyum Düzeyi. 10104.01

**Bilim Kodu** : 10104.01



## **ABSTRACT**

### **Lead and Cadmium Level in Maternal Blood and Affecting Factors**

This study was conducted in a descriptive and analytical type in order to determine the lead and cadmium levels in maternal blood and the influencing factors during pregnancy of women living in the province of Karabük. The sample of the study consisted of 100 pregnant women who agreed to participate in the study. Research data were collected between 01 September 2018-01 September 2019 at Karabük University Training and Research Hospital. The data collection form prepared in line with the literature was filled in to the pregnant women participating in the study (n = 100) by using face-to-face interview technique. 3 ml of blood was collected from the peripheral veins (hand and arm) of the pregnant women by means of a injector and the blood collected was enumerated after being transferred to EDTA tubes, kept at room temperature for 20-25 minutes, then kept in the refrigerator at +4 ° C for 24 hours, then -20 until the sample was completed. It was kept at ° C, and when the data was completed, it was sent to the laboratory. In order to determine the lead and cadmium values in the blood of pregnant women, Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) was analyzed using the Graphite System method. The data were determined using the Scapiro Wilks Test, Leneve Test, Kruskal Wallis, Man Whitney U test and Sperarman Rank correlation analysis. As a result of the analyzes, it was determined that the average age of the pregnant women participating in the study was  $28.3 \pm 5.37$ . In the measurements, lead (Pb) values of pregnant women were found to be  $0.89 \pm 0.22 \mu\text{g} / \text{dl}$  and cadmium (Cd) values were found to be  $0.26 \pm 0.07 \mu\text{g} / \text{dl}$ . In the difference analysis made depending on the lead and cadmium values; In general, it was determined that the aforementioned values did not differ significantly according to the demographic and fertility characteristics, location characteristics, nutritional history, and use of cosmetics ( $P < 0.05$ ). However, the lead value of smokers and those who were exposed to cigarette smoke showed a significant difference compared to those who did not smoke and those who were not exposed to cigarette smoke ( $p > 0.05$ ). No significant difference was found in terms of cadmium

values and nicotine exposure ( $p < 0.05$ ). In the future, it is thought that our research will be useful in determining the effects of long-term heavy metal exposure on pregnant women and babies in Karabük province and in keeping inventory.

**Key Words** : Maternal Blood, Heavy Metals in Pregnant Women, Lead Level in Pregnant Women, Cadmium Level in Pregnant Women. 10104.01.

**Science Code** : 10104.01.

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda hızlı nüfus artışının etkisiyle hızlı sanayileşme ve modern tarıma geçiş, enerji ve besin gereksiniminin yetersiz kalması, çarpık kentleşme, hızla gelişen teknoloji, insanların ihtiyaçlarındaki hızlı artış çevre kirliliği sorununu oluşturmaktadır. Kirliliğe sebep olan ve açığa çıkan maddelere atık denilmektedir (T.C. Resmi Gazete. 31 Aralık 2004. Sayı: 25687, Akaydın 2014). Teknolojik gelişmeler insanların ihtiyaçlarını karşılarken diğer yandan ciddi oranlarda atık oluşturmaktadır (Asri ve ark. 2007).

Yapay tarım gübreleri ve kimyasal maddeler, petrol ve türevleri, radyoaktivite, endüstriyel atıklar, inorganik tuzlar, pestisitler, deterjanlar, atık ısı ve ağır metaller ekolojik döngüyü bozan kirleticilerdendir (Hu 2000, Webb and Gagnon 2002). Toksikiteye neden olan ağır metaller zararlı ve tehlikeli atıkların asıl kaynağıdır (T.C. Resmi Gazete. 31 Aralık 2004. Sayı: 25687).

Ağır metaller doğada iz miktarlarda bulunan elementlerdir. Ağır metal grubunda bakır, kobalt, kurşun, civa, krom, kadmiyum ve çinkonunda içinde olduğu 60'tan fazla ağır metal bulunmaktadır (Kahvecioğlu vd. 2003, Omaye 2004, Şener 2010). Ağır metaller hem toksik ve kanserojen etki yapabilmekte hem de organizmada birikebilmektedir. Ağır metallerin vücuda alımları hızlı bir şekilde gerçekleşmekte olup metabolizmaya katılım ve atımları daha yavaş olarak gerçekleşmektedir (Kahvecioğlu vd. 2003, Kanter et al. 2016).

Her metalin özelliğine göre toksik etkileri de farklılık göstermektedir. Metaller birden fazla organ sistem ve organizmayı etkilemektedir. Hedef veya kritik organ metal zehirlenmelerinde etkilenilen ağır metale en duyarlı olan etki yeri için kullanılmaktadır. Örneğin kadmiyuma en duyarlı olan organ böbreklerdir (Vural 2005).

Çevre kirliliğine neden olan kimyasal kirleticiler, hücresel gelişim üzerine uzun süreli bir etkiye sahiptir (Köse 2005). Bu kirleticiler uzun süreli birikim sonucu

anneden gebelikte plasenta aracılığıyla fetüse geçmekte, doğum sonu anne sütünden bebeğe geçerek devam edebilmektedir. Ağır metallerin inhalasyon, ağız ve deri yoluyla alınması sonucu akut ve kronik zehirlenmeler meydana gelebilmektedir (ztan 2009, zkan vd. 2020).

vrenin olumsuz etkilerine çocuklar anne karnında karşılaşmaya başlar. Gelişmekte olan doku ve organ sistemleri nedeniyle fetus vresel kirleticilere duyarlıdır. Özellikle fetüsün gelişmekte olan santral sinir sistemi oldukça duyarlıdır (Sonçağ ve Yurdakök 2010).

Yüksek yoğunluklardaki ağır metallerin ekosistemdeki tüm canlıları olumsuz şekilde etkilediği gerçeğinden hareketle ve Türkiye’de kurşun-kadmiyum düzeyi ile bunları etkileyen faktörlerin belirlenmesi konusunda ktem’in (2018) ve şimar’ın (2018) alışmalar gerçekleştirdiği görülmüştür. Dolayısıyla kurşun ve kadmiyum değerlerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmaların az olması çalışmanın yapılmasında büyük bir etken olmuştur. Bu kapsamda çalışma ülkemizin sayılı demir-elik sanayi şehirleri arasında yer alan Karabük ilinde yaşayan gebelerde maternal kanda kurşun ve kadmiyum düzeyi ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ağır Metaller

Yoğunluğu yüksek fakat düşük düzeylerde bile toksik etki gösterebilen metallere ağır metal denir (Pandey and Madhuri 2014). Yüzyıllar öncesinde metal cevherleri işlenmeye başlanmış, metaller insan faaliyetleri sonucu doğal çevrimler dışı atmosfere, hidrosfere ve pedosfere yayılmış, sanayileşmeyle beraber ağır metal kirliliği de giderek artmıştır (Kahvecioğlu vd. 2003). Günümüzde yaklaşık 9 milyon kimyasal madde bulunmakta, bu kimyasal maddelerin de yaklaşık olarak 7600'ü günlük yaşamda kullanılmaktadır. Bu kimyasal maddelerden ağır metaller önemli bir kısmı temsil etmektedir (Çepel 1997).

Ağır metal; atom ağırlığı 40'ın üzerinde olan, eksende elektron dağılımı benzerlik gösteren ve özgül ağırlık  $5\text{gr/cm}^3$ 'ten yüksek olan elementler olarak tanımlanır (Çepel 1997). Atom numaralarına göre sınıflandırıldıklarında; atom numarası 20'den büyük olan, yoğunluk olarak da  $5\text{ gr/cm}^3$ 'ten daha yoğun olan, periyodik cetvelin de üçüncü ya da daha yüksek periyodundaki elementler ağır metal olarak tanımlanan metallerdir. Ağır metal grubunda çinko, kadmiyum, krom, kurşun gibi metaller de dahil olmak üzere 60'tan fazla metal vardır (Çepel 1997, Kahvecioğlu vd. 2004, Agarwal 2009, Şener 2010).

Toksik etki oluşturan madde, herhangi bir hücre ya da organizmada fiziksel bozukluk, anormal davranış, fiziksel deformasyon, hastalık ya da ölüme neden olabilen, besin zincirine katılımı ya da diğer maddeler ile birleşimi durumunda çeşitli konsantrasyonda toksik etki oluşturan madde olarak tanımlanır (Kurt 2000).

İnsan vücudunda  $\text{mg/l}$  (ppm) ya da (ppb) düzeyinde bulunan elementler ağır metal olarak tanımlanmakta ve bu elementler hava, su, yiyecek ve sigara gibi yollardan insan vücuduna alınmaktadır. Vücut için yararlı olmayan, çok az alınsa da atılmayıp zamanla toksik etki oluşturan metaller toksik metal olarak adlandırılır (Kale vd. 2012).

Ağır metal yoğunluğunun artışı, çoğu canlı sisteminde ağır metal birikiminin artmasına yol açar (Dietz et al. 2009). Göller, akarsular, havzalar gibi su

kaynakların ağır metallere kirlenmesiyle birlikte su kaynaklarında yaşayan canlılarda; yaş, yaşam alanı ve beslenme alışkanlığına bağlı olarak vücutlarında ağır metaller birikmektedir (Das vd. 2009). Hayvanlar; su, ot, hazır yem ve veterinerlerden temin edilen ilaçlarla ağır metallere maruz kalır (Raikwar et al. 2008). Ağır metaller besin döngüsüyle son tüketici olan insana kadar ulaşır (Das vd. 2009).

Çevremizde bulunan endüstriyel atık ve çevresel kirlenmeler, bağımlılık yapıcı maddeler, röntgen cihazları, bakır, civa, kurşun, kadmiyum ve arsenik gibi ağır metaller, pestisit ve psikoaktif ilaçlar ve besin katkı maddeleri gibi birçok biyolojik ve kimyasal madde akut ya da kronik, doğrudan veya dolaylı olarak canlılarda toksik etkilere yol açar (Alam and Jones 2014).

Kurşun (Pb) ve Kadmiyum (Cd) Toksik Madde ve Hastalık Kayıt Ajansı (Agency for Toxic Substances and Disease Registry: ATSDR)'nin öncelikli tehlikeli maddeler 2007 bildirisine göre ilk 10'da mevcut ağır metaller arasında kurşun ve kadmiyum bulunmaktadır (ATSDR 2007).

Ağır metaller toksikokinetiğe göre vücutta; tırnak, diş, tükürük, kemik, idrar, gaita, tam kan(plazma, tam kan), anne sütü ve kordon kanı gibi çeşitli biyolojik materyaller aracılığıyla analiz edilebilmektedir (Barbosa et al. 2005). Kan ve idrardaki ağır metal miktarı yakın zamandaki ağır metal maruziyetini gösterir. Bulgular metalin akut toksik etkisiyle de uyum içindedir. Her metalin özelliğine göre toksik etkileri de farklılık göstermektedir. Metaller birden fazla organ sistem ve organizmayı etkilemektedir. Hedef veya kritik organ metal zehirlenmelerinde etkilenilen ağır metale en duyarlı olan etki yeri için kullanılmaktadır. Örneğin kadmiyuma en duyarlı olan organ böbreklerdir (Vural 2005).

## **2.2. Kurşun (Pb)**

### **2.2.1. Kurşunun Tarihçesi**

Kurşun insanoğlunun ilk kullandığı madenlerden biridir ve yaklaşık olarak 6000 yıldır kullanıldığı tahmin edilmektedir. Kurşunun belli ısıda akışkan ve kolay şekil verilebilen bir metal olması nedeniyle eski çağlardan beri çeşitli alanlarda kullanılan

toksik bir metaldir. Sağlamlığı, ucuzluğu, kolay elde edilebilirliği, işlenebilirliği, pigment tutup kolayca şekil değiştirebilirliği, karbon metal bileşiklerine şekil vermesi, düşük erime noktası, yüksek korozyon rezistansı sebebiyle ticari olarak tercih edilmektedir (Avery and Watson 2009).

İlk olarak Yunanlılar ve Romalılar daha sonra da Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılar kurşun madenini dönem dönem işlemiştir (Avery and Watson 2009). Romalılar kurşundan çok etkin bir şekilde yararlanmıştır. Çömlek sırlama, askeri malzeme, yemek pişirme gereçleri, boru hatlarında kurşun kullanmış, şarabı tatlandırması için de üzüm sularını kurşun çömlerinde kaynatıp koyulaştırmışlardır. Şeker olmadığı zamanlarda da şaraplarda tatlandırıcı olarak kurşun asetat kullanmışlardır (Hernberg 2000).

Türkiye’de ise Çatalhöyük yöresinde Milattan Önce (MÖ) 6400 sene öncesine ait olduğu tahmin edilen metalik kurşun bilyeler bulunmuştur (Avery and Watson 2009). Kurşundan yapılmış en eski eşyalar, M. Ö. 6500 yılına ait kurşun kolyelerdir. Bu kolyeler, bugünkü Türkiye toprakları üzerinde yer alan Çatalhöyük’ten çıkarılmıştır (Gilbert 2012). Bu kolyenin yaklaşık 6000-8000 yıl öncesine ait olduğu tahmin edilmektedir (Avery and Watson 2009). Gümüşhane, Bolcardağ, Gümüşhacıköy, Akdağmadeni, Anamur ve Balya’da eski çağlara ait curuflar bulunmaktadır (Madencilik Özel İhtisas Çalışma Raporu 2010, Avery and Watson 2009). Antik çağda gümüş üretimi sırasında kurşun yan ürün olarak da elde edilmiştir (Bakar ve Baba 2009).

MÖ 2000’li yıllardan itibaren kurşunun toksik etkisi bilinmektedir. Çeşitli toplumlarda tarih boyunca yaygın kurşun kullanımı kronik endemik kurşun zehirlenmesine neden olmuştur. Yunan filozof “Kolofon’lu Nikander” milattan önce 250 yılında kurşun zehirlenmesi nedeniyle anemi ve kolik varlığını bildirmiştir. Kurşun zehirlenmesi ve gut hastalığı arasındaki ilişkinin bilinmediği dönemde (MÖ 450-380) Hipokrat gut hastalığı ve şarap tüketimi arasında bir bağlantı olduğunu düşünmüş, Roma dönemindeyse Romalılarda gut hastalığının çok sık görülmesine kurşun alımının etkisinin olduğunu düşünmüşlerdir (Watson ve Avery 2009).

Roma İmparatorluğu döneminde kurşun kaplar içinde muhafaza edilen şarap ve diğer üzüm çekirdeklerinin kronik kurşun zehirlenmesine neden olduğu, insanlarda davranış ve sinir sistemindeki anormalliklerin nedeninin de kurşun zehirlenmesi olabileceği belirtilmiştir (Kahvecioğlu vd. 2003).

Türkiye’de ilk kurşun madeni üretim yeri Balıkesir’de bulunan Balya Karaaydın madenidir. Kurşun yataklarından en yüksek üretim seviyeleri de 19.yy. sonu 20.yy. başı Fransız ve Yunan imtiyazında iken olmuştur. Kurşun işletmelerinin çoğu 1918-1922 yıllarında kapatılmıştır (Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2010).

### **2.2.2. Kurşun Özellikleri ve Kurşuna Maruziyet**

Kurşun (Pb) yer kabuğunda doğal formda bulunan, toksik etki gösteren bir ağır metaldir (Bal vd. 2015). Çeşitli kurşun türleri bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda incelenmiştir;

**Elemental Kurşun:** Latince plumbum olarak adlandırılan kurşun (Pb) havada kolayca geriye dönüşebilen mavimsi gri bir metal olup kristalleşme özelliğine sahiptir. Proton ve elektron sayısı 82, nötron sayısı 125 ve periyodik cetvelde 34. sırada yer alan kurşunun atom yığını (kütlesi) 207.2’dir. Kütle numaraları 204, 206, 207 ve 208 olmak üzere doğada 4 izotopu bulunmaktadır. Kurşunun yoğunluğu 11.340 g/ml’dir. 327,46°C (600.61°K) veya 621,43 F düşük erime ve 1749 °C (2022 °K) kaynama noktasına sahiptir. Doğal olarak oluşan kurşun cevherleri yer kabuğunun %0.002'sini (15g/t) içerir (Bakar ve Baba 2009, Doğan ve Kaya 2009, ATSDR 2017).

**İnorganik Kurşun:** İnorganik kurşun; kurşun içeriği yüksek boya, toprak, toz ve çeşitli tüketici ürünlerinde bulunan kurşun şeklidir. Renk, kimyasal forma bağlı olarak değişir ve en yaygın formları beyaz kurşun (kurşun karbonat bileşiği), sarı kurşun (kurşun kromat, kurşun monoksit) veya kırmızı kurşundur (kurşun tetraoksit) (ATSDR 2017). İnorganik kurşun bileşikleri saf metal olarak; tel boru, levha, yapı kaplama ve kablolarda, alaşım olarak; akümülatör yapımında kullanılmaktadır. Bileşikleri; Kurşun Monoksit (PbO), Kırmızı Kurşun (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Kurşun Tetraoksit),



Beyaz Kurşun ( $PbCO_3$ , Kurşun Karbonat), Kurşun Silikat ( $PbSiO_3$ ), Kurşun Sülfür ( $PbS$ ) ve Kurşun Kromat'tır ( $PbCrO_4$ ) (Dart et al. 2004).

**Organik Kurşun:** Başlıca organik kurşun bileşikleri benzine katılan tetraetil kurşun, tetrametil kurşun ve plastik maddelerin yapımında kullanılan kurşun stearat olarak sınıflandırılır. Özel kokulu ve renksiz sıvı madde olan organik kurşun bileşiklerinin kaynama noktaları çok düşük (Kurşun Tetraetil 200 °C, Kurşun Tetrametil 100 °C) olup kolaylıkla buharlaşırlar. Uçuculuk oranları diğer petrol bileşenlerinden daha fazla olduğu için ilave edildikleri yakıtın da uçuculuğunu artırır (Dart et al. 2004).

Kurşunlu benzinde oktan oranını artırmak amacıyla kullanılan kurşun formu tetraetil ve tetrametildir. Benzine katkı maddesi olarak organik kurşunun eklenmesi benzinin yanıcılığına ve atmosfere salınmasına yol açar. 1970'li yıllarda bunların kullanımı Amerika Birleşik Devletlerinde sona ermiş ve 1 Ocak 1996'dan itibaren motorlu taşıtlarda kurşunlu benzin kullanımı yasaklanmıştır (ATSDR 2017). Doğada yaygın olan kurşun bileşikleri; sülfür içeren galena, karbonat içeren serüsit ve sülfat içeren anglezittir (Dündar ve Aslan 2004).

### **2.2.3. Gıdalara Bulaşan Kurşunun Tolere Edilebilir Limit Değerleri**

Tablo 2.1'de gıdalara bulaşan kurşunun tolere edilebilir limit değerleri, Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar yönetmeliğinden derlenerek aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 2.1.**Türk Gıda Kodeksinin Belirttiği Gıdalara Bulaşan Kurşun (Pb) Metalinin Maksimum Limit Değerleri

GIDA	Maksimum Limit (mg/kg yaş ağırlık)
<b>Kurşun (Pb)</b>	
Pastörize süt, süt içerikli ürünler	0,020
Bebe maması	0,020
Büyükbaş ve küçükbaş hayvan ve kanatlı hayvan eti	0,10
Büyükbaş ve küçükbaş hayvan ve kanatlı hayvanların yenilebilir sakatları	0,50
Balık eti	0,30
Yengeç ve benzeri kabuklu deniz ürünleri	0,50
Baklı sebze, tahıl ve baklagiller	0,20
Yeşil yapraklı sebze	0,10
Lahana ve yeşil yapraklı sebze, bazı mantar türleri	0,30
Meyve (üzüm gibi taneli meyveler hariç)	0,10
Üzüm meyve ve küçük meyveler	0,20
Katı ve sıvı yağ (süt yağı dahil)	0,10
Meyve suyu, meyve suyu konsantresi ve nektarı	0,050
Şarap	0,20
Gıda takviyesi	3,0

**Kaynak:** (T.C.Resmi Gazete, 29 Aralık 2011, sayı:28157)

Ankara piyasasında ve internetten satışa sunulan farklı içeriklerdeki 7 farklı balık türüne ait yağ yüzdesi, pH, nem oranı ve ağır metal konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; örneklerin kurşun içeriği en yüksek soslu ve yağlı ton balığı konservesinde, kadmiyum içeriği en yüksek sade ve yağsız ton balığı konservesinde bulunmuştur. Konserve balıkların içeriğindeki ağır metal miktarı; balık türü, yağ ve sos durumuna göre farklılık gösterdiği yani konserve balıkların birleşiminin ağır metal düzeyini etkileyen önemli bir etmen olduğu sonucuna varılmıştır (Akalin 2018).

#### 2.2.4. Kurşun Maruziyet Sınır Değerleri

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Gıda Katkı Maddeleri Uzman Komitesi (JECFA) tolere edilebilir düzey haftalık kurşun alım

(PTWI) 25 mikrogram/kilogram ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) olarak belirlemiştir. İçme suyunda tolere edilebilir alım  $10 \mu\text{g}/\text{l}$  olarak, havada ise yıllık ortalama  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  olarak belirlenmiştir (WHO 2019).

Toksik Maddeler ve Hastalık Kayıt Ajansının uluslararası kuruluşlardan derlemiş olduğu standartlara göre kurşuna maruziyet şekilleri ve referans değerleri Tablo2.2’de gösterilmiştir (ATSDR 2017).

**Tablo 2.2.**Uluslararası Kuruluşlar, Kurşuna Maruziyet Şekilleri ve Referans Değerleri

Kuruluş	Bulaş Yeri	Bulaş Dozu
ACGIH	Hava	$150\mu\text{g}/\text{m}^3$ , $50\mu\text{g}/\text{m}^3$
ACGIH	Kan	$30 \mu\text{g}/\text{dl}$ (zaman ağırlıklı ort.)
CDC	Kan	$5 \mu\text{g}/\text{dl}$
CPSC	Boya	90 ppm (%0,009) (kuru ağırlığa göre)
EPA	Hava	$0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (üç aylık ort.)
EPA	Toprak	400 ppm (oyun alanları) 1200 ppm (oyun alanları olmayan)
EPA	İçme suyu	$15 \mu\text{g}/\text{L}$ $0 \mu\text{g}/\text{L}$
FDA	Gıda	Çeşitli
FDA	İçme Suyu	5ppb (şişelenmiş su)
NIOSH	Hava(İşyeri)	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
OSHA	Hava (İşyeri)	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
OSHA	Kan	$40 \mu\text{g}/\text{dl}$ $50 \mu\text{g}/\text{dl}$ ve $60 \mu\text{g}/\text{dl}$

**Kaynak:**(ATSDR 2017)

### 2.2.5. Kurşunun Vücuda Alınma Yolları

Kurşun başlıca inhalasyon (benzin, sigara vb.), su, gıda, gebelikte transplasental yol, toz, toprak, boya maddeleri, deri ile temas, yiyecek kutularının üzerindeki lehim ve kozmetik ürünler gibi yollar ile bulaşır (Vural 2005, Bozalan 2011, Centro Laboratuvarı 2019). Genel olarak kurşun maruziyet kaynakları su ve besinler olmakla beraber bilardo tebeşirleri, çocuk oyuncakları, oltada kullanılan batırıcılar ve mangallardaki boyalar da kurşun maruziyet kaynakları arasında yer almaktadır (Jones 2009).

### **2.2.5.1.Solunum yolu ile inhalasyon**

Kurşunun en önemli vücuda alınma yolu solunum ile gerçekleşmektedir. Duman ve buharın solunmasıyla beraber kurşun akciğerler aracılığıyla kana karışır. Havadaki kurşunun tanecik büyüklüğü ve kimyasal birleşimlerine bağlı olarak kurşunun vücuda alınım ve emilim oranları değişiklik gösterir. 0,01-5 mikron büyüklüğündeki kurşun partikülleri solunum yoluyla %10-60 alveollerde birikir. Atmosferde bulunan kurşun partiküllerinin %90'dan fazlası akciğerlerde tutulabilecek boyutlardadır. Solunum yoluyla alınan kurşunun alveollerde %100'e varan oranda emilebilmektedir. Alveollerden emilemeyen büyük partiküller ise üst solunum yollarında tutulur. Bu bölgede de kurşun partiküllerinin büyük bir kısmı ya dışarı atılır ya da yutulmaktadır. Havadaki kurşun kaynakları; kurşun ilaveli petrolün yanma ürünleri, sanayilerde yayılan kurşun tozlarıdır. Kurşunlu boya ve sigara kurşunun solunum yoluyla vücuda alınmasına neden olur (Vural 2005, Mutlu 2009, Centro Laboratuvarı 2019).

Aril Hidrokarbon Hidroksilaz (AHH) enzimi aktivitesi ile kurşun ve kadmiyum düzeyinisigara içen, sigara dumanına maruz kalan ve sigara içmeyen gebelerin plasental doku homojenatlarında araştırmak için yapılan çalışmada; AHH aktivitesi sigara içenlerde içmeyenlere oranla 4.48 kat, sigara dumanına maruz kalanlardaysa sigara içmeyenlere göre 2.21 kat fazla olduğu tespit edilmiştir. Plasental kurşun ve kadmiyum düzeyi sigara içenlerde içmeyenlere göre yüksek bulunmuştur (Kutlu vd. 2002).

Ankara'da yaşayan annelerin plasentalarında kurşun, kadmiyum, çinko ve bakır düzeylerinde bireysel etkilerini araştıran çalışmada; kurşun ve kadmiyum düzeyi sigara içen annelerde içmeyenlere oranla anlamlı derecede yüksek, kurşun ve kadmiyum düzeyi annenin yaşı ile, kadmiyum düzeyinin ise gebelik süresiyle anlamlı kolerasyon olduğu, Ankara'da yaşayan gebelerde toksik metallere maruziyet plasentada anlamlı düzeyde birikime neden olduğu sonucuna varılmıştır (Öztañ vd. 2009).

### **2.2.5.2.Sindirim yolu ile emilim**

Gastrointestinal yolla kurşun emilimi yavaştır. Günlük olarak alınan kurşun miktarı 300-500 µg arasındadır. Vücuda bir defa alınan kurşun toksik etki göstermez ancak akut gastroenterit durumunda ölümlerle sonuçlanabilir. Kurşun tozları mide suyunda ve kanda yüksek oranda çözünür. Ayrıca metalik kurşun da doku sıvılarında çözünür (Vural 2005, Centro Laboratuvarı 2019). Yetişkinler kirli ellerle birşeyler yerken, çocuklar ise kurşun içeren boya ve malzemeler, boyalı eşya ve oyuncaklar ağızda hoş bir tat oluşturdukları için yeme ve yutma eğilimiyle kurşuna maruz kalabilmektedir (Yapıcı vd. 2002).

Kanada'da 2008-11 yılları arasında 1938 gebe ile yapılan bir kohort çalışmada; beslenme alışkanlıkları ve ağır metal(Pb, Cd, Mn, Hg) etkilenimi incelenmiş, düşük D vitamini alımında maternal kanda kurşun oranının yüksek, Ca ve D vitamini alımının yeterli olduğu gebelerde düşük olduğu sonucuna varmıştır (Arbuckle et al. 2016). Ohtsu et al (2019) Japonya'da oral kurşun maruziyeti çevresel toksik maddeler açısından yüksek risk altındaki popülasyonda ölçülmüş, gebelerde oral kurşun maruziyeti  $1,47 \pm 0,13 \mu\text{g} / \text{kg BW} / \text{hafta}$ , periferik kan kurşun konsantrasyonu ise  $0.69 \pm 0.04 \mu\text{g} / \text{dl}$  olarak bulunmuş, maternal kan kurşun konsantrasyonları ile toplam oral kurşun maruziyeti arasındaki ilişki bulunamamıştır (Ohtsu et al. 2019).

### **2.2.5.3.Deriden emilim**

Organik kurşun bileşiklerine daha çok deri yoluyla maruz kalınır (Vural 2005, Centro Laboratuvarı 2019). Saç boyaları, cilt nemlendiriciler ve bazı kozmetik ürünler (göz farı, ruj ve sürme gibi) kurşun içerebilmektedir. Yapılan araştırmalarda göz farı, sürme ve rujda yüksek düzeylerde kurşun olduğu bulunmuştur (Al-Saleh et al. 2009, Malakootian et al. 2010). Pakistan'da günlük sürme kullanan kadınların yenidoğan kord kanı kurşun düzeyi ortalama  $11,5 \mu\text{g}/\text{dl}$ , daha az sıklıkta sürme kullananlarda ise  $9,4 \mu\text{g}/\text{dL}$  olarak bulunmuştur (Janjua et al. 2008). Suudi

Arabistan'da yapılan bir çalışmada ise, düzenli olarak sürme kullanan kadınların kan kurşun düzeyleri ( $17,65 \pm 2,29 \mu\text{g/dl}$ ), sürme kullanmayanlara ( $0,9 \pm 0,43 \mu\text{g/dL}$ ) göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Al-Ashban et al. 2004). Ender olarak inorganik kurşun formu da deri yoluyla emilebilir. Boyalara katılan kurşun oksit ve kurşun asetat endüstriyel alanda deri ile emilime neden olabilmektedir (Vural 2005, Centro Laboratuvarı 2019).

#### **2.2.5.4. Endojen maruz kalma**

Kişinin kan kurşun seviyesine önemli ölçüde katkı sağlar. Vücuda giren mermi ya da şarapnel parçaları nedeniyle gerçekleşen kurşun maruziyetidir (ATSDR 2017). Günlük  $300 \mu\text{g}$  besinler ve sudan,  $30-40 \mu\text{g}$  havadan inhale yol ile alınır ve  $10-50 \mu\text{g}$  barsaklardan emilebilmektedir (Şanlı vd. 2005).

#### **2.2.6. Kurşun Toksisitesi**

İnsan vücudu normal fonksiyonlarının devam ettirdiği süreçte alınan kurşunun günde yaklaşık  $1-2 \text{ mg}$  kadarını atabilmektedir. İnsan vücudunda tahmini olarak yaklaşık  $125-200 \text{ mg}$  civarı kurşun birikmektedir. Çoğunlukla günlük kurşun alımı  $300-400 \text{ mg}$ 'ı geçmemektedir. Eski dönemlere ait iskeletlerde yapılan kemik analizlerinde yaşadığımız dönemdeki kemik analizlerine oranla  $500-1000$  kat daha fazla kurşun biriktiği gözlemlenmiştir (Özkan 2009).

Kan akımı, kapiller geçirgenlik, organ ve dokulara transfer, aktif bağlanma bölgeleri ve reseptörlerinin sayısı kurşunun vücuda alınımı, biyolojik etkilerinin meydana gelmesi için gerekli süreçtir (Fischbein and Hu 2007).

Kurşun vücuda girdikten sonra; yumuşak doku, iskelet sistemi ve kanda yayılım göstermekte olup  $\%85-90$  ve daha fazla oranda eritrosit zarına bağlanır.  $\%1$  gibi bir kısmı da plazmada serbest olarak yayılım gösterir. Vücutta bulunan serbest kurşun böbrek, beyin, kemik iliği gibi yumuşak dokulara geçiş gösterir. Geri kalan kısmı ise albümine bağlanarak taşınır (Çaylak 2010).

Kurşun; merkezi sinir sistemi, karaciğer, böbrekler, solunum, sindirim, endokrin sistem ve üreme sistemi dâhil vücuttaki çoğu organ sistem ve organizmayı etkileyen

toksik bir maddedir. Kurşuna en duyarlı sistem özellikle çocuklarda merkezi sinir sistemidir. En fazla hasar böbrekler ve bağışıklık sisteminde olmaktadır (Flora et al. 2006, Aşkın 2007). Böbrekler ve beyinde kurşunu bağlayıp birikmesini sağlayan bir protein varlığı kurşunun bu organlardaki toksik etki oranlarını artırmaktadır (Aksoy 2000).

Kurşunun düşük dozlarda alınması genellikle belirti vermez. Kurşunun hem yüksek hem de tekrarlayan dozlarda alınması; karın ağrısı, kusma, ishal, ağızda metalik bir tat, sinir sistemi hasarı, solunum durması, komadan ölüme kadar tüm etkilere neden olabilmektedir (Dündar ve Aslan 2005). Kurşun hem-demir sentezindeki bazı enzim aktivitelerini etkileşime sokar böylece kan hücrelerini ve sinir sistemini etkiler (Ayaz ve Yurttagül 2012).

#### **2.2.6.1.Sinir sistemi üzerine toksisite**

Toksisite için en hassas hedef sinir sistemidir. Kurşun ketakolamin düzeyini artırarak sinirsel iletimin hassaslaşmasına neden olur (Liu et al. 2008). Hem periferik hem de merkezi sinir sistemi kurşuna maruziyetten etkilenir. Şiddetli kurşun maruziyetinde sayıklama, koordinasyon eksikliği, ataksi, konvülsiyon, koma, felç meydana gelebilir. Düşük maruziyetlerde ise kas ağrıları, kol ve ayaklarda hissizlik, sersemlik, sinirlilik, dikkat dağınıklığı, baş ağrısı, halisünasyonlar, tutma ve kavrama gücü kaybı, hafıza kaybı ve ensefalopati meydana gelebilir (Flora et al. 2012, Sert 2013).

Kan-beyin bariyerini kurşun yavaş bir şekilde geçmektedir (Çaylak 2010). Kurşun kan beyin bariyerini bozar. Gelişme geriliğinden ensefalopatiye kadar devam eden bir tablo görülebilir (Şanlı vd. 2005). Fetüs ve çocuklar sinir sistemi gelişmekte olduğu için yetişkinlere oranla daha fazla kurşun emilimi yapmakta ve kurşunun nörolojik etkileri fetüs ve çocuklarda daha fazla görülmektedir (Flora et al. 2012). Çocuklarda çok düşük miktarlarda kurşun seviyesi bile nörolojik bulguların meydana gelmesi için yeterlidir (Şanlı vd. 2005).

#### **2.2.6.2.Hematolojik sistem üzerine toksisite**

İdrarda porfirin, delta-aminolevülinik asit (ALA), korporfirin ve çinko protoporfirin (ZPP) artışından anemiye kadar çeşitli etkilere sebep olur (Liu et al. 2008). Eritrosit fonksiyonları ve oluşumunu etkiler, yaşam süreçlerini kısaltır ve rejenerasyonlarını geciktirir (Ahamed et al. 2011).

Kurşun sentez metabolizmasında çeşitli enzimleri inhibe eder hemoglobin sentezine engel olur, periferik kırmızı kan hücrelerinin bazofilik renklenmesiyle kurşun kaynaklı anemiyle sonuçlanır (Şanlı vd. 2005, Flora et al. 2012). Kurşun zehirlenmesinin sebep olduğu anemi iki şekilde meydana gelir. Hemolitik anemi aşırı fazla kurşun seviyesi nedeniyle meydana gelirken frank anemiye kan kurşun düzeyinin uzun sürede anlamlı düzeyde artışı sonucu meydana gelmektedir (Flora et al. 2012).

#### **2.2.6.3.Böbrekler üzerine toksisite**

Kurşun böbrek hastalıklarının meydana gelmesi ve ilerlemesinde etkin rol oynar (Flora et al. 2012, Sert 2013). Akut ve kronik nefropati olmak üzere iki tip böbrek fonksiyon bozukluğu meydana gelmektedir. Akut nefropati tübüler epiteldeki değişikliklerin bozulmasıyla karakterize, anormal glikoz, aminoasit ve fosfat atılmasına neden olmaktadır. Kronik nefropati ise geri dönüşümsüz fonksiyonel ve morfolojik değişikliklere sebep olmaktadır (Flora et al. 2012). Kurşun maruziyeti sonucunda diyabet, nefrotoksisite, hipertansiyon, kronik renal bozukluklar ve gut hastalığı oluşma riskleri bulunmaktadır. Kurşun maruziyeti çocuklarda tübüler proteinüriye neden olabilmektedir (Lopes and Port 2003, Sert 2013).

#### **2.2.6.4.Kardiyovasküler sistem üzerine toksisite**

Kurşun maruziyeti hipertansiyona neden olabilmektedir. Hipertansiyon glomerüler filtrasyonun azalmasına sebep olur. Sonuçta; idrardan kurşun atılımı azalır ve kan kurşun düzeyi de artar. Kurşuna ciddi düzeylerde maruziyette ölümcül kardiyovasküler hastalıklar meydana gelebilmektedir (Sert 2013). Motawei et al. (2012) preeklampsi hastası olan gebe kadınlarda kan kurşun düzeyinin normal sınırların üzerinde olup olmadığını test etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; preeklampsinin kandaki yüksek kurşun düzeyiyle anlamlı derecede ilişkili olduğunu



tespit etmişlerdir (Motawei et al. 2012). Yazbeck et al. (2009) kurşun seviyesi hipertansiyon ve yüksek kan basıncı riskleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada gebeliğe bağlı hipertansiyon olgularında(ortalama  $\pm$  SS,  $2.2 \pm 1.4$   $\mu\text{g} / \text{dl}$ ) normotansif hastalara göre ( $1.9 \pm 1.2$   $\mu\text{g} / \text{dL}$ ;  $p = 0.02$ ) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Yazbeck et al. 2009).

#### **2.2.6.5.Sindirim sistemi üzerine toksisite**

Kurşun maruziyetinin ilk belirtileri; ishal, kabızlık, hazımsızlık, epigastrik ağrı, ağızda metalik tat, iştahsızlık, bulantı ve kusmadır. Kurşun maruziyeti sonucu kolik teşhis için önemli bir bulgudur. 600  $\mu\text{g}/\text{l}$  değerinde ortaya çıkar. Kolikte göbek bölgesi hassas, karın kasları serttir. Vasküler spazm ve asit artışı görülür (Sert 2013, Takçı 2013).

#### **2.2.6.6.Kemikler üzerine toksisite**

Kurşunun kemikte yarılanma ömrü oldukça uzundur. Yaş ile doğru orantılı olarak kemikteki kurşun birikimi de artar (Liu et al. 2008). Kemikte biriken kurşunun etkisi çoğu zaman hissedilmediği bildirilmiştir (Penbegül 2006). Çocuklarda kurşun maruziyeti yüksek kemik mineral yoğunluğuna neden olduğu açıklanmıştır (Liu et al. 2008). Gebelikte artan kemik yapım yıkım sırasında kurşun kalsiyum ile serbest hale gelir, transplasental yolla da fetüse geçtiği ileri sürülmüştür. Anne yaşı ve oral kalsiyum alımından bağımsız; kemik yapım-yıkımı gerçekleştirdiği ve kurşun yetişkin bir bireyde %95 oranında iskelette depolandığı belirlenmiştir (Çaylak 2010).

#### **2.2.6.7.Endokrin sistem üzerine toksisite**

İntrauterin dönemde büyüme üzerine gerçekleşen olumsuz etkiler başlar. Prenatal ve postnatal çok düşük kan seviyelerinde bile kurşunun etkileri görülür (Dorea and Donangelo 2006). Yalçın vd. (2007), kurşun ve civa ağır metal iyonlarının albino farelerde canlı ağırlık ve serum alkalin fosfataz düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; farelere uygulanan metal iyon tozunun artması ile canlı ağırlık değerlerinde önemli oranlarda azalmalar meydana geldiği, Pb

ve Hg uygulama dozu ile serum alkalin fosfataz düzeyinde belirgin azalma olduğu gözlemlenmiştir (Yalçın vd. 2007).

#### **2.2.6.8. Kurşunun üreme sistemi üzerine etkisi**

Kurşun erkeklerde anormal spermatogenez, anormal prostat fonksiyonları, kromozomal hasar ve serum testesteron seviyesinde değişikliklere, kadınlarda ise; preeklemsi, hamilelikte hipertansiyon, infertilite, düşük doğum ağırlığı ve prematüre doğuma neden olabilmektedir (Tiwari vd. 2012).

Kahraman vd.(2012), erkeklerin kan ve seminal örneklerinde; çinko, bakır, kurşun ve kadmiyum düzeylerini saptamak ve sperm parametreleri ile ilişkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; çinko ve bakırın sperm kalitesini pozitif yönde etkilerken kurşun ve kadmiyumun negatif kolerasyon gösterdiği sonucuna varılmıştır (Kahraman vd. 2012). İn-vitro koşullarda kurşun, kadmiyum ve bakırın foliküler ve lüteal evrelerdeki izole inek uterus kasılmaları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; kurşun, kadmiyum ve bakırın inek uterus kasılma yanıtlarını değiştirdiği ve buna bağlı da fertilitiyi etkileyebileceği sonucuna varılmıştır (Yıldırım ve Macun 2013).

Güneş koruyucuları, oje, ruj, fondöten ve diş beyazlatıcı macun gibi pek çok üründe kurşun bulunmaktadır. Kurşun toksisitesinde; puberte başlangıcında gecikme, her iki cinste infertilite ve gebelerde düşüklere yol açabilmektedir. Nörotoksik etkileri sonucunda da konuşma, öğrenme güçlüğü ve davranış problemlerine neden olabilmektedir (Çağlar ve Saral 2014).

#### **2.2.7. Kurşun Toksisitesi Açısından Risk Altında Olanlar**

Çocuklar, gençler ve kadınlar ile birlikte tüberkülozu, amfizemi, anemisi olan hastalar, alkol kullananlar, kurşun içerikli işletmelerde iş esnasında sigara içenler (kurşunun ellerden ağza geçmesi nedeni ile), akut ve kronik enfeksiyonu bulunanlar, nazal solunum sorunu yaşayanlar (kurşun tozlarının tutulamaması nedeni ile), kronik kabızlık sorunu olan bireyler, daha önceden kurşun zehirlenmesi geçirmiş olanlar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Aykanat 2004).

Çavuşoğlu vd.(2008), beş hafta süresince kemoterapi alan akciğer kanserli hastaların kan plazmaları içerisindeki iz element seviyelerindeki değişimleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; maruziyet süresine bağlı olarak hastaların plazmalarındaki Na, Mg, Ca, Se, Ma, Rb seviyelerinin oldukça azaldığı, S, V, Fe, Cu, Ar, Cd, Co, Mn, Hg, Pb ve Al seviyelerindeyse artış olduğu yani; gerekli iz element seviyelerinde azalma, toksik element düzeylerinde ise radyasyon ile artış olduğu sonucuna varılmıştır (Çavuşoğlu vd. 2008).

### **2.2.8. Kurşunun Atılımı**

Kurşun vücutta depolanabilen toksik bir ağır metaldir. İlk olarak parankim doku ve yumuşak dokuda daha sonra da kalsiyumun yerini alarak kemiklerde depolanmaktadır, Depolanmayan kurşun böbrekler ya da dışkı yoluyla vücuttan atılmaktadır (Özkan 2009). Kurşun çok az miktarlarda da ter, tükürük, anne sütü, tırnak ve saç yoluyla da vücuttan atılır (Böttjer 2008).

## **2.3. Kadmiyum (Cd)**

### **2.3.1. Kadmiyumun tarihçesi**

Friedrich Stromeyer adlı bir Alman kimyacı tarafından 1817 yılında, çinko elde etmek için yapılan çalışmalar sırasında baca tozlarında ilk defa bulunmuştur. Kadmiyum çinko maden cevherinin eski adı olan cadmia furnacum'dan üretilmiştir, Yunanca Kadmeia toprağı anlamına gelen kadmeiage kelimesinden türemiştir (Jackson and Alloway 1992).

I. Dünya savaşı yıllarında kalay metalinin bulunmaması nedeniyle besin kaplarını kaplamak amacıyla kalayın yerine kadmiyum kullanılmıştır. Kalay yerine kullanılan kadmiyum asidik özellikte bulunan besinlere geçmiş ve organizmalarda zehirlenmelere neden olmuştur. Bu nedenle de kullanımı yasaklanmıştır. II. Dünya savaşında kalayın yokluğu nedeniyle tekrar kadmiyum kullanılmıştır. Konserve kapaklarının imalatında kadmiyum kullanılmıştır. Tekrar kadmiyuma bağlı zehirlenmeler yaşanması üzerine kadmiyum kullanımı yasaklanmıştır.

Yasaklanmasına rağmen buzdolabındaki buzluk kapaklarında kadmiyum kullanımına devam edilmiştir. 1940'lı yıllarda Japonya'da kurşun, kadmiyum ve çinko filizlerinin çıkarıldığı maden ocaklarından çıkan atıklar Jintzu nehrini kirletmiştir. Bölge halkı da sulama ve içme suyu olarak nehirdeki suyu kullanmıştır. Suyu karışan kurşun kadmiyum ve çinko besin zinciri yoluyla insanlara ulaşmış ve insan vücudunda yıllarca birikmiştir. Yıllar sonra "itai-itai: ouch ouch" veya "çok ağrılı" anlamlarındaki şiddetli romatizmal ağrılar ortaya çıkmış ve kadmiyum zehirlenmesinin de bu hastalığa sebep olduğu ortaya çıkmıştır. 1968 yılında Japonya Sağlık Bakanlığı da bu hastalığın beslenme eksikliği, gebelik, lohusalık ve yaşlılıkla beraber artış gösteren kadmiyuma sürekli maruziyetin sebep olduğunu açıklamıştır. O yıllarda kadmiyum zehirlenmesine maruz kalan 40 ila 70 yaşları arasında 13 erkek ve 31 kadın tespit edilmiştir (Vural 2005).

İtai-itai hastalığı genellikle postmenapozal kadınlarda görülmektedir. Eklem ağrısı, osteomazi, osteoporoz ve kemik kırıklarında artma belirtileriyle tanılanan bir hastalıktır. 2676 postmenapozal kadınla yapılan çalışmada kemik mineral yoğunluğu ve kadmiyum maruziyeti incelenmiş, kadmiyum miktarı arttıkça kemik mineral yoğunluğun azaldığı, kalça ve vertebral kırık riskinin arttığı sonucuna varmıştır (Engströmet al. 2012).

Kadmiyumun doğada yayılım miktarı yıllık 25,000-30,000 ton civarındadır. Kadmiyumun 4.000-13.000 tonu insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Özkan 2009). Kadmiyum doğada saf olarak bulunmaz. Kükürt, çinko, çinko-bakır, kurşun ve çinko-kurşun madenlerinde bol miktarda bulunmaktadır (Onianwa et al. 2000).

### **2.3.2. Kadmiyum Özellikleri ve Kadmiyuma Maruziyet**

Kadmiyum gümüş beyazlığında, element simgesi Cd olan, yumuşak ve yoğun elektropozitif bir ağır metaldir. En zararlı ağır metallere birisidir. Atom numarası 48 olan kadmiyum +2 değerliklidir ve periyodik cetvelde II b grubunda çinko ve cıva arasında geçici metaller grubundadır. Kadmiyumun atom ağırlığı 112.40 g/mol, yoğunluğu 8,64 g/ml, erime noktası 320,9°C ve kaynama noktası da 765°C'dir. Doğada çoğunlukla kadmiyum oksit, klorür, sülfid ya da sülfat halde bulunur. Kadmiyum normal hava şartlarında ısıya dayanıklıdır, sıcaklık arttıkça dayanıklılığı

da azalır ve hızla kadmiyum oksite dönüşür. Asetat, florid, bromid ve iyodit gibi metal ve metal tuzları, serbest veya çinko, nikel, gümüş ve kurşunla alaşım şeklinde sanayileşmeyle birlikte yüksek oranlarda kullanılmaktadır (Kahvecioğlu vd. 2004, Raikwar vd. 2008, Evcimen 2015).

Kadmiyum havada hızla kadmiyum oksite dönüşmektedir. Kadmiyum suda çözülebilirliği en yüksek olan toksik ağır metaldir bu sebeple de doğada yayılımı çok hızlıdır. Kadmiyum sülfat, kadmiyum nitrat ve kadmiyum klorür gibi inorganik tuzları da suda çözülmektedir. İnsan sağlığı için gerekli bir element değildir (İlhan vd. 2002). Kadmiyum birçok özelliği ile çinkoya benzemektedir. Kadmiyum ve bileşikleri ciddi düzeyde toksiktir. Yerkabuğunda 1 mg/kg'dan daha az oranda bulunmaktadır (Özkan 2009).

Kadmiyumun sanayileşmeyle beraber birçok sanayi kolunda kullanımının sonucunda; hava su ve toprakla gıda maddelerine geçme oranları yüksektir. Suda çözünme özelliği en yüksek olan metal olduğu için de su örneklerinde daha fazla kadmiyum analizi yapılan çalışma bulunmaktadır (Silva et al. 2003). Kadmiyum endüstride; elektrolizle kaplama ve galvanizleme süreçlerinde, elektroplatin, fotoğraf malzemeleri, nükleer reaktörlerde nötron ucu olarak, kadmiyum lambaları, nikel kadmiyum pilleri, fotoelektrik hücreler, alüminyum lehimleri, plastik ve boya pigmenti, akümülatör ve cam üretiminde kullanılmaktadır (Silva et al. 2003). Kadmiyum nikel kaplamada da deokside olarak kullanılır. Hem hafif hem de alüminyum lehimde, kolay eriyebilen alaşım yapımında, kadmiyum buhar lambalarında, oyma proseslerinde, güç transfer tellerinde ultraviyole (UV) güneş ışınları fotometresinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Adriano 2001).

İnsan hayatını etkileyen kadmiyum kaynakları; rafine yiyecekler, elektrik endüstrisi, su boruları, kömür yakılması, çay, kahve, sigara dumanı, endüstriyel üretimde ortaya çıkan baca gazları, tohum aşamasında kullanılan gübreler, kabuklu deniz ürünleri, seramik, lastik, tekstil, deri sektör, plastikler, meyveler gibi ürünlerdir (Kahvecioğlu vd. 2004, Özkan 2009, Karaöz 2014). Kadmiyum yeniden şarj edilebilen batarya ve alaşımlarda da kullanılmaktadır (Özkan 2009).

Sanayileşmeyle beraber kadmiyum önemli bir çevre kirleticisi olmuştur. Emisyon kaynaklarından çıkan kadmiyum havaya oradan da su ve toprağa geçmektedir. Yoğun trafik, otoyol ve çevreleri, fabrikalar ve sanayi bölgelerinde fazlaca kadmiyum birikmektedir. Yer altı ve yer üstü sularında 1ppb'nin altında kadmiyum oranı bulunmakta, deniz sularında ise 0,01-0,1 ppb civarında kadmiyum bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve İngiltere gibi bazı ülkelerde toprağın kadmiyum içeriğinin fazla olması nedeniyle siyah kil depozitlerindeki kadmiyum oranları çok yüksektir (Aydoğdu vd. 2007).

Kadmiyum organizmada normal olarak bulunmaz ve her sistem için zehirli etkileri vardır. Ömür boyu maruziyet sonucu böbrek ve karaciğerde birikmektedir. Kadmiyum çok az miktarlarda olsa bile tüm organizmalar için toksiktir. Doğum anomalileri, genetik mutasyonlar ve kansere neden olabilir (Raikwar et al. 2008, Kaya vd. 2016).

Toksik Maddeler ve Hastalık Kayıt Ajansının uluslararası kuruluşlardan derlemiş olduğu standartlara göre kurşuna maruziyet şekilleri ve referans değerleri Tablo2.3'te gösterilmiştir (ATSDR 2013);

**Tablo 2.3.**Uluslararası Kuruluşlar, Kadmiyuma Maruziyet Şekilleri ve Referans Değerleri

Kuruluş	Bulaş Yeri	Bulaş Dozu
OSHA	Tam Kan Düzeyi	5 µg/l
EPA	İçme Suyu	0.005 mg/l
FDA	Şişelenmiş Su	0,005 mg/L
OSHA	İşyeri Hava	5 µg/m <sup>3</sup> (8 saat)
EPA	Gıda	1 x 10 <sup>-3</sup> mg/kg/gün.
EPA	Su	5 x <sup>10-4</sup> mg/kg/gün
WHO	Haftalık Alım	7 µg/kg/vücut ağırlığı
ATSDR	İdrar Birikim	0.1 µg/kg/gün kreatinin
CDC	İdrar Birikim	0.210 µg/gm kreatinin
NIOSH	İşyeri Hava	9 mg/m <sup>3</sup>
TWA (PEL)	İşyeri Hava	5 µg/m <sup>3</sup>

**Kaynak:**(ATSDR 2013)

### 2.3.3. Maruziyet Yolları

Kadmiyum insan ekonomik faaliyetleri sonucunda çevreye sürekli yayılım gösteren, insan sağlığına olumsuz etkileri bulunan, çoklu organ ve sistemlerde toksik etki gösteren ve her yerde bulunan bir ağır metaldir. İnsan vücuduna mesleki maruziyet, solunum, diyet, sigara içme ve pasif içicilik veya içme suyu yoluyla bulaşmaktadır (Geng and Wang 2019).

### **2.3.3.1.İnhalasyon yolu ile maruziyet**

Solunulan havadaki kadmiyumun yaklaşık %5-50'si vücudumuza akciğerlerden emilir (ATSDR 2012). Solunan havada 0,1-0,5 µg/m<sup>3</sup> seviyesinde kadmiyum varlığı akciğerler için ciddi bir tehlike göstergesidir (Boğa 2007). FAO ve JECFA, 2010 yılında geçici olarak kabul edilebilir hava ile kadmiyum alınımı yıllık ortalama 5 µg/m<sup>3</sup> olarak belirlemiştir (WHO 2019). Sigara içenlerde sigara içmeyenlere oranla kan kadmiyum düzeyi 4-5 kat daha fazladır (Munisamy 2013). Günde 20 adet sigara içen bir kişi sigara ile 2-4 µg kadmiyuma maruz kalmaktadır (Boğa 2007). Kadmiyumun akciğerde depolanma hızı partikül çapıyla ters orantılıdır. İnhalasyonla alınan kadmiyum partiküllerinin yarısı 0.1µm, %20'si 2µm çapındadır. Kadmiyum oksit dumanlarının yeni inhalasyonu vücuda alınımı maksimum düzeydedir. Alt solunum yollarında ise kadmiyumun %60'ı emilmektedir. Kadmiyum sülfid gibi kadmiyum kaynaklarının vücuttan emilimi ise daha düşük oranlardadır. Kadmiyum sülfidin ağızdan emilim hızı %5 civarındadır (Berk vd. 2016).

Kadmiyum oksit dumanına maruziyetle beraber akut dönemde metal dumanı ateşi hastalığı oluşabilir. İnfluenza benzeri belirtilerle kendini gösterir. Burun ve boğazda tahriş, kuruluk, öksürük, halsizlik, titreme, baş ağrısı ve ateş gibi belirtiler gözlenir. Genellikle kendiliğinden iyileşir. Diğer bir sendrom ise akut bronkopnömonidir. Metal ateşi gibi semptomlarla başlar, birkaç saat sonra ise üst solunum yolları enfeksiyonu (ÜSYE) benzeri semptomlar başlar; burun ve boğazda irritasyon, baş ağrısı ve baş dönmesi, öksürük, burun ve boğazda kuruluk, ateş, halsizlik ve göğüs ağrısı görülebilir. Bu semptomda pulmoner ödeme bağlı ölüm gelişebilir. Hayatta kalımla interstisyel fibrozis ve amfizem gelişebilir (Berk vd. 2016).

### **2.3.3.2.Diyet ile maruziyet**

Yiyecek ve su ile yaklaşık %1-10 oranında kadmiyum vücuda sindirim sistemi yoluyla girer (ATSDR 2012). FAO ve JECFA, 2010 yılında geçici olarak kabul edilebilir vücut ağırlığının 25 µg/kg kadmiyumu için aylık alım, içme suyunda ise 3 µg/l 8,9 olarak belirlemiştir (WHO 2019).

Asit yağmurlarının biriktirdiği asitli topraklar besinlerdeki kadmiyum yoğunluğunun artışına sebep olur (Boğa 2007). Havadaki kadmiyum tozlarının atmosferde birikmesi, endüstri, gübre ve ilaç kullanımı, sanayi atıkları, tarım alanlarında sulama yaparken lağım sularının kullanılmasıyla hava, su ve toprak ortamlarına kadmiyumun yayılımı insanların tükettiği ürün kontaminasyonuna neden olur. İnsanlar gıda ile kadmiyum maruziyeti açısından önemli bir bulaş kaynağıdır. Kadmiyum birikiminin fazla olduğu toprakta yetişen bitki, bitkilerle beslenen hayvanlardan üretilen hayvansal gıdalar nedeniyle diyetle kadmiyum birikimi artar (Aydoğdu vd. 2007, Järup and Akesson 2009). Lifli yeşil yapraklı bitkiler, buğday, ayçiçek, patates, havuç, kereviz, pirinç ve yağlı tohumlar en fazla kadmiyum birikimi olan besin kaynaklarıdır (Patrick 2003, Satarug et al. 2005).

Kadmiyuma maruziyet oranı yaklaşık 16mg/lt olan kadmiyum içeren suların içilmesi; karın ağrısı, bulantı ve kusma gibi semptomların görülmesine neden olur (Tezcan 2011). Kabuklu deniz hayvanları, hayvan sakatları ve yabani mantarlarda da kadmiyum yüksek oranda birikir (Patrick 2003, Ayaz vd. 2008). Tabloda 2.4'te Türk gıda kodeksi gıdalara bulaşan kadmiyumun maksimum limit değerleri verilmiştir.

**Tablo 2.4.** Türk Gıda Kodeksinin Belirttiği Gıdalara Bulaşan Kadmiyum (Cd) Metalinin Maksimum Limit Değerleri

GIDA	Maksimum Limit (mg/kg yaş ağırlık)
<b>Kadmiyum (Cd)</b>	
Büyükbaş ve küçükbaş hayvan ve kanatlı hayvan eti	0,05
Büyükbaş ve küçükbaş hayvan ve kanatlı hayvan karaciğeri	0,50
Büyükbaş ve küçükbaş hayvan ve kanatlı hayvan böbreği	1,00



Balık	0,05
Balık türlerinin etleri; Hamsi, Torik Karagöz, Yılanbalığı, Kefal, İstavrit, Sardalya ve türleri, Orkinos, Dilbalığı	0,10
Kılıçbalığı eti	0,30
Kabuklu deniz canlıları	0,50
Çift kabuklu yumuşakça ve kafadan bacaklılar	1,00
Tahıl (kepek pirinç ve buğday hariç)	0,10
Kepek, buğday ve pirinç	0,20
Soya fasulyesi	0,20
Sebze ve meyve (yapraklı sebze, taze ot, mantar, çam fıstığı, saplı sebze, köklü sebze ve patates hariç)	0,05
Lifli sebze, taze ot, kereviz ve kültür mantarı	0,20
Saplı sebze, kereviz hariç köklü sebzeler ve patates (patates için verilen limit soyulmuş patatese uygulanır)	0,10

**Kaynak:** (T.C.Resmi Gazete, 29 Aralık 2011, sayı:28157)

### 2.3.3.3.Deri yoluyla maruziyet

Kadmiyuma deri yoluyla maruziyet sınırlı oranlardadır. Deriye solüsyon şeklinde uygulanan kadmiyumun 5 saat gibi bir süreçte sadece %1,8 gibi çok az bir kısmı emilmektedir (Lansdown and Sampson 1996).

### 2.3.4. Kadmiyumun Toksik Etki Metabolizması

Kadmiyum deri, solunum ve sindirim yoluyla vücuda alınır. Vücuda alındıktan sonra iki aşamada yayılım gösterir. İlk olarak; kadmiyum vücuttaki farklı organlara kan yoluyla hızlıca girer ve karaciğerde altı saat içinde yüksek bağlanma kapasitesi olan sisteince zengin bir proteine bağlanır. Böylece kadmiyum toksisiteden yoksun kadmiyum-metalllothionein bileşiği meydana gelir. İkinci aşamada metallothionein sayesinde de çeşitli doku, organ ve sistemlerde birikim gösterir. Kadmiyum her doku organ ve sistemde farklı oranlarda birikir. En hızlı birikim karaciğer böbrek ve dalaktadır. Kadmiyum metallothionein bileşiği böbrekler başta olmak üzere diğer doku ve organlarda hasara neden olur. Kadmiyum enzimlerin tiyol grubuna bağlanır, hedef organı böbreklerdir (Thevenod 2003, Kara vd. 2005, Kayhan 2006, Tofan 2008, Joseph 2009). Ovaryum ve testis gibi üreme organları ile embriyolar üzerinde kadmiyum ciddi hasarlara sebep olur (Siu 2009).

Düşük molekül ağırlıklı bir protein olan metallothioneinin yapısında 61 amino asit vardır. Bunların da 20 tanesi sisteindir. Metallerle 'thiolat' kompleksi oluşturur ve bu şekilde birleşirler. Kadmiyum-metallothionein bileşiği dokularda toksik değildir. Toksik olabilmesi için kadmiyumun belli konsantrasyonlarda serbest hale geçmesi gerekir (Vural 2005). Kadmiyum ayrıca beyin, karaciğer, böbrek ve testis gibi dokuların hücre zarlarına alyuvarlar yoluyla girerek lipid peroksidasyonlarına neden olur (Kara vd. 2005).

Yaş ilerledikçe kadmiyumun böbreklerdeki birikimi artar bu da yüksek tansiyona neden olmaktadır. Kadmiyum maruziyetinin sebep olduğu renal tübüler fonksiyonlarının en erken belirtisi düşük molekül ağırlıklı proteinlerin atılımının artmasıdır (Järup and Akesson 2009). Kronik olarak kadmiyuma maruz kalındığında en önemli etkiler karaciğer ve prostat kanserleridir. Kemik erimesi, diş dökülmesi, koku hissinin kaybı ve kansızlık kadmiyum maruziyetinin önemli etkileridir (Yağmur vd. 2003).

Demir, kalsiyum ve proteinin vücutta az olması durumunda kadmiyumun bağırsaktan emilimi artar. Kadmiyum magnezyum ve çinko iyonlarının fizyolojik görevini bozar, hemoglobin yapısına giren heme'nin sentezini engeller, mitokondri görevini bozar; programlı hücre ölümlerine sebep olur (Bernhoft 2013, Kaya vd. 2016). Kadmiyum buhar yoluyla alındıktan sonra tamamı karaciğerde birikir. Sigara dumanı buhar yoluyla maruziyetin büyük oranda kaynağıdır, sigara içenlerde sigara içmeyenlere oranla 4-5 kat daha fazla kadmiyum seviyesi bulunmaktadır (Munisamy et al. 2013). Bir sigara 1-2 µg civarı kadmiyum içermektedir. Tekrarlayan sigara maruziyeti kadmiyumun toksik düzeye ulaşmasına neden olur (Baker et al. 2005). Kandaki kadmiyum düzeyi kadmiyum emiliminin son 3-4 aydaki birikimini gösterir (Järup and Akesson 2009).

İnsan vücudunda kadmiyum birikimi zamanla artış göstermektedir. Kadmiyumun yarılanma ömrü 15-30 yıldır (Satarug and Moore 2004). Kadmiyum kan, idrar, saç ve tırnakta ölçülebilir. İdrarda ölçülen kadmiyum, kadmiyum birikiminin en doğru tespit yöntemidir (ATSDR 2012).

Kandaki kadmiyum miktarı son zamanlarda kadmiyuma ne kadar maruz kalındığını gösterir. İdrarda kadmiyum hem yakın hem de daha önceki maruziyetleri gösterir. Tırnak ve saçtaki kadmiyum oranı ne zaman ne kadar kadmiyum alındığını belirtmek için yetersiz bir yöntemdir. Karaciğer ve böbreklerdeki kadmiyum miktarını ölçmek için de testler yapılabilmektedir (ATSDR 2012).

### **2.3.5. Kadmiyum Organlar Üzerine Toksik Etkileri**

Kadmiyum organlarda oksidatif strese neden olur. Proteinlerin sülfaril gruplarına bağlanır ve yapısal bozukluklara yol açar, hücrelerde glutatyon tüketimini azaltır (Valko et al. 2007). Merkezi sinir sisteminde kadmiyum; oksidatif stres artışı, asetilkolinesteraz aktivitesinin azalması, süperoksid dismutasin, glutatyon ve diğer antioksidanların tükenmesinden dolayı oksidatif stres, histolojik membran bozukluklarına sebep olur (Shagirtha et al. 2011). Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) ekspresyonunda epigenetik değişiklikler, hücre metabolizmasında inhibisyon ve böbrek tübüllerinin proksimal segmentinde taşıyıcı yollarda yapısal hasarlara neden olur (Bernnoft 2013).

Böbrekler kadmiyuma en duyarlı organdır (Vural 2005.) Vücutta biriken kadmiyumun yaklaşık %30'u böbreklerin tubuler bölgesinde depo edilmektedir (Thevenod 2003). Klinikte kan ve idrar kadmiyum seviyeleri yüksek olan insanlarda hafızada azalma ve dikkat eksikliği bulunmuştur (Pacini et al. 2012). Kadmiyuma toksik maruziyette karaciğer sisteminde ciddi hasar meydana gelmektedir. Toksik maruziyet sonucu; kupffer hücrelerinde hipertrofi, sinuzoid ve merkezi venlerde tıkanıklık, mitokondriyal kristada hasar, perifeal hemoraji, yangı hücreleri infiltrasyonu meydana gelebilmektedir (Adikwu et al. 2013). Kadmiyuma toksik maruziyette anemide hemoliz meydana gelebilmektedir. Kadmiyum toksik etkisiyle meydana gelen itai-itai hastalarında da eritropoetin üretiminin baskılanmasıyla şiddetli anemi ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Horiguchi et al. 2011).

## **2.4. Gebelik**

Birçok değişimin aynı anda yaşandığı gebelik kadın ve aile hayatı için önemli bir dönüm noktasıdır (Akkaş 2014, Okumuş 2014). Fetusün büyüme ve gelişmesinin

sağlanması, annenin bedeninin doğuma hazırlanması amacıyla vücutta fiziksel, hormonal, psikolojik, sosyal değişimlerin yaşandığı ve bu değişimlere uyum gerektiren bir süreçtir. Doğum sonu ilk 6-8 hafta içinde vücuttaki değişimler normale dönebilmektedir (Ezmerli 2000, Karataş ve Mete 2012, Okumuş 2014).

Gebelik kendine özgü özellikleri bulunduran değişimlerin yaşandığı bir süreçtir (Sarıcı vd.2011). Gebeliğin oluşumu ovulasyondan sonraki 24-48 saat içinde gerçekleşir. Gerçek gebelik süresi ise fertilizasyon gününden itibaren 267 gündür. Gebelik son menstrasyonun ilk gününden itibaren 9 ay 10 gün, 10 gebelik ayı (28 günlük lunar ay) ya da 40 haftalık bir süreyi kapsar (Orr 2004, Şirin 2008, Taşkın 2009, Cunningham et al. 2010). Fetal gelişim, gebelik süresi boyunca 3 farklı evreden meydana gelir.

**Preembriyonik Evre:**Fertilizasyonla birlikte iki haftalık süreci kapsar. 46 kromozomlu zigot; ovum ve spermatozoanın yarıya indirgenmiş kromozomlarının birleşmesiyle meydana gelir. Fertilizasyon süreci tek bir spermatozoanın sekonder oosit hücresinin içine transferi ile başlar, zigot adı verilen yeni hücrenin oluşmasıyla sona erer (Taşkın 2009, Rathfisch 2015). Cinsiyet kromozomları kadında homolog özellik gösteren XX kromozomundan, erkte ise heterolog özellik gösteren XY kromozomundan oluşmaktadır. Olgun bir ovum yalnızca X kromozomu içerir, spermatozoa ise X ya da Y kromozomu içerebilmektedir. Fertilizasyon X kromozomu taşıyan bir spermatozoa tarafından gerçekleşirse oluşan canlı dişi XX, Y kromozomu taşıyan bir spermatozoa tarafından gerçekleşirse oluşan canlı erkek XY özellik taşır (Taşkın2009, Rathfisch 2015).

Zigot mitoz bölünmeye başlar. 8-16 hücreli yapı morulla olarak adlandırılır. Morulla uterusu ulaştığı zaman şekillenen yeni oluşum blastosis olarak adlandırılır. Fertilizasyondan 6-7 gün sonra implantasyon gerçekleşir. Fertilizasyondan sonraki 10.günde de implantasyon tamamlanır (Taşkın 2009).

Fertilizasyondan sonraki ilk iki hafta embriyodan iki germ yaprağı oluşur. Endoderm ve ekdoderm olan bu germ yaprakları primitif amniotik kavite ve yok salk kavitesi arasında yer alır. İkinci haftanın sonlanmasıyla üç embriyonik germ yaparağından fetüsün organ ve sistemleri oluşmaya başlar. 3 germ yaparağının

oluşmasına gastrulasyon denir (Taşkın 2009). Ekdodermden saç ve tırnaklar, deri, nazal kavitenin, iç ve dış kulağın, ağız ve anüsün epiteli; glandlar ve sinir sistemi dokuları gelişir. Mezodermden lenfatik doku, konnektif doku, kan damarları, periton, plevra, böbrekler, iskelet ve perikart kaslar oluşur. Endodermden; karaciğer, mesane, solunum sistemi, sindirim sistemi ve pankreas şekillenir. 6. haftada kalp tek bölümdür ve fonksiyoneldir. Olgunlaşmamış barsak ve böbrek gibi akciğerler de tomurcuk olarak belirmektedir. Birinci trimesterin sonunda akciğerlerde bronşlar oluşur, kalp 4 bölüme ayrılır, karaciğer, dalak, pankreas ve barsaklar gelişir. Cinsiyet ayırt edilebilir (Taşkın 2011). 9. Hafta üçüncü germ yaprağı olan mezoderm, ekdoderm ve endoderm arasında farklanarak blastosist gastrula olarak adlandırılır (Taşkın 2009).

**Embriyonik Evre:**İkinci haftanın sonundan başlar, sekizinci haftanın sonuna kadar devam eder. Hücrelerin hızlı artışı ile organlar ve sistemler oluşmaya başlar. Bu evrede hücre hiperplazisi ve organegenez gelişir. Konjenital malformasyonlar açısından da izlem gerektiren önemli bir dönemdir. 9. Haftada embriyo yaklaşık 8gr ağırlığında ve 5cm boyundadır ve organogenezis evresi tamamlanmaktadır (Taşkın 2009).

**Fetal Evre:** Embriyonel evre ve fetal evre arasında kesin bir sınır olmamakla beraber embriyo 12. haftadan sonra fetüs ismini alır ve fetal evre doğuma kadar devam eder. Organ ve sistem oluşumu ile beraber bu evrede fonksiyonlar da başlar (Taşkın 2009, Rathfisch 2015).

İkinci trimesterde fetal dengeyi koruması için verniks üretilir ve lanuga adı verilen vücut tüyleri görülür. Yüz özellikleri de belirginleşir. Mekonyum barsakta görünmeye başlar ve organların olgunlaşma seviyeleri bazı immatür fonksiyonlara izin vermektedir. Embriyonik dönemden 20. Gebelik haftasına kadar boy atımı hızlanmıştır. 20. Gebelik haftasında doruk noktaya ulaşır (Wright 2003).

Üçüncü trimesterde ekstrauterin hayat için organlar olgunlaşır, fetüs hızlı bir şekilde kilo almaya başlar. Vücut yuvarlak bir görünüm alır ve subkutan yağ dokuları görülür (Taşkın 2011). Bu dönemin sonunda fetal, plasental ve maternal olumsuz faktörler yoksa termde doğum gerçekleşir. Olgun bir yenidoğan ortalama 50cm

boyunda ve 3200 gr ağırlığında, 35 cm baş çevresi, baş çevresinden 1.5-2 cm eksik göğüs çevresi ile doğar (Taşkın 2009).

#### **2.4.1. Gebelikteki Fizyolojik Değişiklikler**

Gebelikte uterus; östrojen ve progesteronun düz kas lifleri ve endometriyum üzerine etkisinden dolayı uterusun kalınlığı, büyüklüğü, ağırlığı, yumuşaklığı, ligamentleri ve pozisyonunda değişiklikler meydana gelir (Taşkın 2005, Taşkın 2009). Gebelik öncesi dönemde uterus küçük, solid ve armut şeklinde, 5cm eninde 7.5cm boyunda ve 60gr ağırlığındayken termde yaklaşık 24cm eninde, 28cm boyunda ve 1100gr ağırlığına ulaşır. Hacmi de 10ml'den yaklaşık 500ml'ye kadar artar. Uteroplental kan akımı gebelik süresince artış gösterir, terme yakın 450-550 ml hacme ulaşır. Bunu karşılamak için de uterus tabakasındaki kan ve lenfatik damar sayı ve boyutları artar. Termde annenin total kan hacminin altıda biri uterus damar içinde bulunur (Kızılkaya Beji 2019).

Gebeliğin ilk döneminden itibaren uterus düzensiz ağrısız kontraksiyonlar meydana gelmekte ve bu kontraksiyonlar da braxton hicks kontraksiyonları olarak adlandırılmaktadır. Gebeliğin son bir iki haftasında 10-20 dk aralıklarla gelir, yalancı doğum sancıları olarak tanımlanır (Taşkın 2009).

Serviks gebeliğin 6-8. haftaları arasında yumuşar (goodell işareti) ve koyu mavi bir renke (chadwick işareti) dönüşür (Kızılkaya Beji 2019). Servikal kanal progesteron etkisiyle gebelik süresince servikal glandlardan salgılanan mukoz bir tıkaç ile dolar. Bu tıkaçla beraber uterus iç ve dış kısmı arasında bir bariyer oluşarak fetüsü dış ortamlardan korur (Taşkın 2009). Termde ise doğum esnasındaki servikal değişiklikleri kolaylaştırmak için serviksin gücü gebelik önceki döneme oranla 1/12 oranında azalır (Kızılkaya Beji 2019).

Dolaşımdaki yüksek östrojen ve progesteron nedeniyle gebelikte geçici bir süreliğine ovulasyon gerçekleşmez, yeni folikül gelişimi bir süreliğine durur (Taşkın 2009).

Gebelikteki kardiyovasküler değişiklikler; fetüs için gerekli kan akımını sağlamak için meydana gelen fizyolojik değişikliklerden meydana gelir.

Kardiyovasküler değişiklikler gebeliğin ilk 5-8. haftasında başlar, 2. trimester bitimine kadar devam eder, 28-32. haftada kalp debisindeki artış pik yapar, 3. trimesterde durağan hale geçer (Akpınar 2009, Ede ve Ünal 2017).

Kalp atım hızı, kardiyak debi ve plazma volümü artarken, sistemik vasküler rezidans azalır. Derideki vazodilatasyon oluşmasıyla ısı kaybıyla beraber hipertermiye eğilim de azalır (Taşkın 2009). Uterustaki kan dolaşımı 10 kat artar, böbreklerdeki kan dolaşımı da %50 oranında artmakta bu durum da gebelik öncesi hipertansiyon olan hastalar için önem taşır (Ede ve Ünal 2017).

Progesteronun solunuma yaptığı uyarıcı etkiyle beraber karbondioksit duyarlılık artar. Hiperventilasyonla daha fazla hava alışverişi gerçekleşir. Oksijen gereksinimi %15-20 oranında artar. Bu ihtiyaca karşılık pulmoner ventilasyon %30-40 oranında artar (Köneş 2018). Progesteronun etkisiyle gebelikte uterusun boyutlarının artışı mekanik baskıya neden olur, karın içi basınç artar, alt özafagus sfinkter basıncı azalır. Bu nedenle mide bulantıları artar, mide ve bağırsaklar daha geğ boşalır, suyun daha fazla emilimi sebebiyle konstipasyon ve hemoroid görülme olasılıkları ve gastrik aspirasyona yatkınlık artar (Gibbs et al. 2010). Özefagus alt sfinkter tonusu azalmasıyla mide asidi özefagusa geçer ve gastroözefageal reflüye gebelikte çok sık karşılaşılmaktadır (Kömürcü 2010).

Böbrekler maternal metabolik ürün artışını karşılamak ve fetal atıkların atılımını sağlamak için daha çok çalışır, renal kan akımı ve kardiyak outputtaki artış sebebiyle glomerüler filtrasyon hızı(GFR) yaklaşık %50 oranında artar. Bununla birlikte tubuler reabsorbsiyon azalır ve serum kreatinin yoğunluğunda fizyolojik bir düşüş oluşur (Taşkın 2009).

Hormonların etkisiyle kas ve iskelet sisteminde de gevşemeler meydana gelir. Uterusun büyümesi ve kilo artışına bağlı vücudun denge sistemi değiştii için postür değişir, kemik ağrıları, lumbal ve servikal lordozlar görülebilmektedir (Ezmerli, 2000, Kömürcü 2000). Pankreas, hipofiz ve adrenal bezler genellikle gebelikten etkilenmez östrojen artışı tiroksin bağlayan globülini artırır ve tiroid hiperplazisi(TBG) yapar. TBG artışı T3, T4 düzeylerinin artışına neden olur (Muller et al. 2000).

Gebelikte kilo artışının çoğu fetüs, memeler, uterus, amniyotik mayi, plasenta, kan hacmi, ekstrasellüler ve ekstrasvasküler sıvıdaki artışa bağlıdır. Kilo alışıını etkileyen diğer faktörler ise hücrel sıvı, protein ve yağ depolarındaki artışa neden olan metabolik değişiklikler sonucu oluşur. Ortalama kilo artışı birinci trimesterde 1.6-2.3 kg, ikinci trimesterde 5.5-6.8 kg ve üçncü trimesterde de 5.5-6.8 kg aralığında değişmektedir (Kızılkaya Beji 2019).

#### **2.4.2. Gebe ve Yenidoğanlarda Kurşun ve Kadmiyum Maruziyetinin Etkileri**

Bu bölümde kurşun ve kadmiyuma maruziyette gebe, fetüs ve yenidoğana olası etkiler, gebe, fetüs ve yenidoğana etkiler hakkında iki başlık altında ayrıntılı bilgi verilecektir.

##### **2.4.2.1. Gebe fetüs ve yenidoğana kurşun maruziyeti**

Fetüs çeşitli çevresel toksik ajanlara en duyarlı gruptur (Sonçağ ve Yurdakök 2010). Kan kurşun düzeyi ilk olarak kan seyreltimi nedeniyle azalır ve kan iskelette depolanır. Daha sonra kurşun mobil hale geçer ve kandaki kurşun düzeyi artar. Kalsiyum emilimi için gerekli olan kemik emilimi gebelikte artar. Bu durumda kurşun kemikten dolaşıma geçer ve prenatal maruziyet meydana gelir. Kalsiyum eksikliği kurşun maruziyetini artırır. Aşırı maruziyette düşük kalsiyum takviyesi bile kemik kurşun ve kan düzeylerinde artışa neden olur. Kurşun plasentada depolanır. Kandaki kurşunun çoğu sindirim sistemi tarafından emilir, kan beyin bariyeri oluşmadığından plasenta aracılığıyla rahatlıkla fetüse geçer (Çamurdan 2007, Örün ve Yalçın 2011, Sert 2013). Kurşunun büyük bir kısmının kemiklerde depolanmasına rağmen beyne, fetüse ve anne sütüne geçebildiği ve özellikle bebeklerde biriken kurşun oranı düşük olmasına rağmen ilerleyen yaş ve kurşuna maruziyetle kurşun birikim oranı artış gösterebileceği ileri sürülmüştür (Özkan 2009).



Öktem (2018) maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeyini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada kan kurşun düzeyinin  $1,97\pm 0,74$  µg/dl olduğu sonucuna varılmıştır (Öktem 2018).

Yenidoğan bebeklerin kordon kanında civa ve kurşun düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; kordon kanı kurşun düzeyi %1’inde güvenli düzeyin üzerinde bulunmuş, annenin kalsiyum ve kordon kurşun seviyeleri arasında anlamlı negatif ilişki bulunmuştur (Kaya vd. 2019).

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan 71 kişi ve kontrol grubuyla yapılan çalışmada; kanda kurşun, kadmiyum ve civa ölçülmüş, DEHB tanılı grupta kan kurşun düzeyi kontrol grubuna göre anlamlı düzey yüksek bulunmuştur (Kim et al. 2013).

Liu et al. (2013) Çin’de yapılan çalışmada meslek, ek besin öğeleri (diyet takviyeleri ve besin (gıda) öğeleri) ve ev boyama zamanı gebelerde kan kurşun düzeyini etkilediği, kurşunla ilgili meslek, kozmetik kullanımı ve bir yıldan daha önce boyanmış bir evde yaşamak hamile kadınlar arasında yüksek risk faktörleri olduğu, Çin’de bitkisel ilaçlarının kullanımının gebelikte kan kurşun ve kadmiyum düzeyiyle hiçbir ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Liu et al. 2013).

Takcı (2013), prematüre bebeklerde kan transfüzyon öncesi ve sonrası eritrosit civa ve kurşun düzeylerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada; transfüzyon sonrası ve öncesi ortalama eritrosit kurşun düzeyi farkı ile eritrosit süspansiyonlarıyla verilen kurşun dozu arasında düşük düzey kolerasyon saptanmış, eritrosit süspansiyonlarına civa ve kurşun konsantrasyonları çok yüksek olmasa da bebeklerde yaşamın kritik evresinde toksik dozda civa ve kurşun verildiği ve transfüzyon sonrası kurşun düzeylerinde anlamlı yükselme olduğu sonucuna varılmıştır (Takcı 2013).

Nöral Tüp Defekti(NTD) sebebiyle gebeliği sonlanmış 14 kadın ve kontrol grubuyla yapılan çalışmada; serum bakır ve tam kan Pb düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Cengiz vd. 2004).

Gebelikte kemikte mobil olan kurşun plasentadan kolaylıkla fetüse geçer ve prenatal dönemde kurşun maruziyeti başlar. Annedeki kurşun oranı fetüğe geçen kurşun oranıyla ilişkili olarak değişir. Gebelikte intrauterin kurşun maruziyeti gelişme geriliği, davranış bozukluğu ve IQ düşüklüğüne neden olabilmektedir. Kurşun maruziyeti çocukluk döneminde de devam eder. Fetüs ve yenidoğan için kurşunun toksik dozu bilinmemektedir. Kurşun plasentadan geçebildiği için kan kurşun düzeyi yüksek olan annelerin gebelik ve doğum sonu dönemde kan kurşun düzeyinin takip edilmesi gerekir. Kurşuna en çok maruziyet çocukluk döneminde; toprak, su, yabancı cisimlerin ağızla teması ve boya tozlarıyla olmaktadır (Markowitz 2007, Ettinger and Wengrovitz 2010, Takcı 2013).

Özçetin vd. (2013), anne sütünde Cd, Pb, Ni ve Sb varlığını araştırdıkları çalışmada; süt örneklerinin %17,2'sinde Cd, %12,1'inde Pb bulunmuştur. Kırsal ve kentsel bölgelerde çevrede ağır metallere yaygın olarak kirlenmiş olduğu ve bu toksik maddelerin anne sütünde bulunur hale geldiği, süt çocuklarının çevresel toksinlerle karşılaştığı ilk kaynağın anne sütü olduğu sonucuna varılmıştır. Anne sütüyle ağır metal maruziyetini azaltmak için toksik ajanlarla karşılaşma riskini azaltmanın gerekli olduğu ileri sürülmüştür (Özçetin vd. 2013). Ayrıca kurşunla kontamine olmuş sigara, su, besin, kurşun içeren boya ya da kozmetik ürünler yoluyla gebe kurşuna maruz kalır (Sonçağ ve Yurdakök 2010).

La-Llave-León et al. (2016) gebe bir popülasyonda kandaki kurşun seviyeleri ve mesleki maruziyet arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmada, maternal kan kurşun düzeyi kurşun kullanılan işlerde çalışanlarda  $4.00 \pm 4.08$  µg/dl, kalmayanlarda;  $2.65 \pm 1.75$  µg/dl olarak bulunmuş, özel iş kıyafeti giymek, işten sonra kıyafet değiştirmek, bir resim mağazasının yakınında yaşamak, matbaa, hurdalık veya çöplüğe yakın yerde yaşamak ve iş giysilerini diğer kıyafetlerle birlikte yıkamak, maruz kalan grupta yüksek kan kurşun seviyelerinin önemli belirleyicileri olarak bulunmuştur (La-Llave-León et al. 2016).

Prenatal kurşun maruziyeti; farklı trimesterlerde veya doğumda maternal venöz kan veya kordon kanı, tırnak, idrar, saç gibi biyolojik materyallerle ölçülebilmektedir (Örün ve Yalçın 2011). Nowak ve Chmielnicka (2000), Polonya'da metal teması farklı iki bölgede yaptıkları çalışmada; saç, tırnak ve diş örneklerinde kurşun

temasını ölçmüş, bölgeler arasında saç kurşun düzeyinin kurşun tespiti için önemli bir göstergedir (Nowak and Chmielnicka 2000).

#### **2.4.2.2. Gebe, Fetüs ve yenidoğana kadmiyum maruziyeti**

Gebe ve fetüs çevresel kirlenici kaynaklara karşı hassastır (Stillerman et al. 2008). Kadmiyuma gebelikte maruziyette kadmiyum fetüste ve annede olumsuz etkilere sebep olmaktadır (Kippler et al. 2010). Gebelikte kadmiyuma maruziyetin azalan baş çevresi ve yenidoğanın boyu, düşük doğum ağırlığı, fizyolojik gelişim ve bozulmuş çocukluk nöro-davranışsal gelişim ile ilişkili olduğu yapılan çalışmayla bildirilmiştir (Kippler et al. 2012). Kolusari et al. (2008) yaptıkları çalışmada preeklampsili gebelerin tansiyonu normal olan gebelere oranla plasental kadmiyum düzeylerinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Kolusari et al. 2008).

Öktem (2018) maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeyini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada kan kadmiyum düzeyinin ortalama  $0,73 \pm 0,24 \mu\text{g/l}$  olduğu, maternal venöz kan kadmiyum düzeyi ile sigara içme durumu arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna varılmıştır (Öktem 2018).

Çin’de yaşayan 209 gebede; kurşun, kadmiyum ve selenyum maruziyeti ve yenidoğan doğum sonuçları üzerine potansiyel etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan kesitsel çalışmada; Cd, Pb ve Se sırasıyla geometrik ortalamaları, maternal kanda;  $0,48 \mu\text{g/l}$ ,  $39,50 \mu\text{g/l}$  ve  $143,53 \mu\text{g/l}$ , kordon kanında;  $0,09 \mu\text{g/l}$ ,  $31,62 \mu\text{g/l}$  ve  $124,61 \mu\text{g/l}$ , idrar örneklerinde;  $0,13 \mu\text{g/l}$ ,  $0,48 \mu\text{g/l}$  ve  $4,77 \mu\text{g/l}$  bulunmuştur. Maternal Cd, Pb, Se maruziyetinin göbek kordonu konsantrasyonu ile kolerasyon gösterdiği, maternal Cd maruziyetinin yenidoğan doğum ağırlığını önemli oranda etkileyebileceğini, Se alımını artırarak kordon kanı Cd konsantrasyonunu azaltıp fetal büyümeyi artırabileceği sonucuna varılmıştır (Sun et al. 2014).

Doğum öncesi Cd maruziyetinin Güney Afrika’daki farklı kıyı popülasyonlarındaki doğum sonuçları üzerine etkisini değerlendirmek üzere 641 gebe ile yapılan çalışmada; yenidoğanların %47’si kız, ortalama doğum ağırlığı  $3065\text{g}$ , %11’i düşük doğum ağırlığına sahip olduğu, maruziyet oranlarının geometrik ortalama maternal kanda  $0,25 \mu\text{g/l}$ , kordon kanında  $0,27 \mu\text{g/l}$ , idrarda  $0,27 \mu\text{g/l}$

bulunmuştur. Sadece kız yenidoğanlarda maternal kandaki kadmiyum ile düşük doğum ağırlıklı persentil arasında ters bir ilişki bulunmuştur. Her gün sebze ile beslenen annelerin maternal kan kadmiyum seviyelerinin düşük olduğu, sigara içenlerde ise yüksek maternal kan kadmiyum oranları bulunmuştur (Röllin et al. 2015).

Kadmiyum, selenyum ve iyodun 4 yaş nörogelişim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan kohort çalışmada; sigara içen kadınların gebeliklerinde yüksek kadmiyum maruziyetinin çocukların okul öncesi yaştaki bilişsel işleviyle ters orantılı olduğunu, kadmiyumun sigara içenlerde yaygın dozlarda nörogelişimi olumsuz etkileyeceği sonucuna varılmıştır (Kippler et al. 2016).

Prenatal kadmiyum maruziyetinin fetüs ve çocuk gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan kohort çalışmada; kordon kanı kadmiyum konsantrasyonu 0.31µg/l, anne kanındakinden (1.05 µg/l) daha düşük ve aralarında düşük kolerasyon olduğu, kordon kanı kadmiyumdaki artışın yenidoğan azalmış baş çevresi ile ilişkili olduğu ve 3 yaşa kadar boy, kilo ve baş çevresi azalması ile anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (Lin et al. 2011).

Doğum öncesi Cd'ye maruziyet ile düşük doğum ağırlığı riski arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılan kohort çalışmada; daha yüksek maternal üriner Cd düzeyleri ile düşük doğum ağırlığı riski arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Kız bebeklerde düşük doğum ağırlığı riski erkek bebeklere oranla daha belirgin bulunmuştur (Huang et al. 2017).

Gebelerdeki demir seviyesinin kadmiyum dozu üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; çalışma süresince kan kadmiyum ve idrar kadmiyum düzeyi demir düzeyi ile kolere bulunmuş, üriner kadmiyum gebeliği sırasında demir deposu tükenmiş kadınlarda fazla, yaş ile birlikte üriner kadmiyumun arttığı, nullipar kadınlarda ise daha belirgin olduğu sonucuna varmıştır. Gebelikte demir eksikliği kadmiyum emiliminin ve vücut yükünün artmasına neden olduğu ve yaşla beraber de arttığı sonucuna varılmıştır (Åkesson et al. 2002).

Kangsheng et al. (2013) gebeliğin kan kadmiyum ve kurşun seviyesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada her iki metal için de yaş pozitif, beden kitle indeksinin ise kandaki bu metallerin seviyeleri ile negatif ilişkili olduğu sigara içenler, ırka/etnik kökene ve Fe depolama durumuna bakılmaksızın sigara içmeyenlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek Cd ve Pb seviyeleri ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (Kangsheng et al. 2013).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tipi**

Araştırma,Karabük ilinde gebelerde maternal kanda kurşun ve kadmiyum düzeyi ve etkileyen faktörleri belirlemek amacı ile tanımlayıcı ve analitik tipte araştırma tipi olarak gerçekleştirilmiştir.

#### **3.2. Araştırmanın Yeri ve Tarihi**

Bu araştırma Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 01 Eylül 2018-01 Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sağlık Bakanlığı bünyesinde ayaktan ve yataklı tedavi hizmetleri vermektedir. Hastane, Karabük Devlet Hastanesi adıyla 1967 yılında 50 yatak kapasiteli olacak şekilde kurulmuştur. Karabük Devlet Hastanesi 07.01.2013 tarihinde Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne dönüşmüştür. 2018 yılı itibari ile 440 yatak kapasitesine sahip olan hastanede, gebe izlemi yapılan 6 poliklinik bulunmaktadır. Hastanede haftada ortalama 310 gebeye poliklinik hizmeti verilmekte olup, yılda ortalama 3705 gebe hizmet almaktadır.

#### **3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Araştırmanın evrenini01 Eylül 2018-01 Eylül 2019 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine doğum yapmak için başvuran tüm gebelerden oluşmaktadır.

Örneklemi ise; gönüllü olarak araştırmaya katılım sağlayan, Türkçe anlayan ve konuşabilen,Karabük ili ve ilçelerinde en az 1 yıldır yaşayan, üçüncü trimesterde olan gelişigüzel örnekleme yöntemiyle bulunan 100 gebe araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.Son 1 yıldır Karabük ilinde ikamet etmeyen, Türkçe anlama ve konuşma problemi olan gebeler çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

- Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler; Araştırmada bağımlı değişkenler: gebelerde venöz kanda kurşun ve kadmiyum;
- Bağımsız değişkenler ise; Gebelerin sosyo-demografik özellikleri, doğurganlık özellikleri, lokasyon değişiklikleri, beslenme öyküsü, kozmetik kullanımı ve sigara içme ve pasif içicilik durumuna ait bulgulardır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları araştırmacı tarafından geniş kapsamlı literatür taraması yapılarak oluşturulmuştur. Veri toplama formunda katılımcıların sosyo-demografik özellikleri, doğurganlık özellikleri, beslenme öyküsü, kozmetik kullanımı ve gebeliğe bağlı sağlık sorunları, ilaç kullanımı, beslenme özellikleri, yaşanılan yerin coğrafi konumu, fabrika, otogar, tren istasyonu ve ana yola yakınlığını sorgulamak üzere yapılandırılmış 32 soru bulunmaktadır. Araştırmaya katılmayı kabul eden gebelerden eş zamanlı olarak venöz kan alınmıştır.

Daha sonra kan almak için gebe oturtularak dirsek iç kısmındaki toplardamar, ince ya da derindeyse alternatif olarak el üzerinden olmak üzere enjektör ile 3cc kan alınmıştır. Alınan kan Etilen Diamin Tetraasetik Asit (ETDA) içeren mor kapaklı hemogram tüpüne aktarılmıştır. Alınan kanlar 20-25 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra 24 saat kadar +4 °C sıcaklıkta buzdolabında bekletilerek daha sonra örneklem tamamlanıncaya kadar -20 °C'de bekletilmiştir.

### **3.5. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler ve Verilerin Analizi**

Karabük ilinde doğum ya da kontrol/izlem amaçlı hastaneye başvuran 3. trimesterdeki gebelere venöz kanla kurşun ve kadmiyum düzeyini belirlemek amacıyla veri toplanacağını, verilerin yüksek lisans tez çalışması için kullanılacağı, kesinlikle başka bir amaçla kullanılmayacağı anlatılarak onam alınmıştır. Anket formu yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmış olup, anket formu doldurulması ortalama 4-5 dk sürmüştür.

Kan numunelerinin toplanabilmesi için araştırmayı kabul eden tüm gebelerden kan alınmıştır. Kan almak için gebe oturtulmuş, dirsek iç kısmındaki ven, ince ya da

derindeyse alternatif olarak el üzerinden olmak üzere enjektör ile 3cc kan alınmıştır. Alınan kan iğne ucu çıkarıldıktan sonra tam kan/plazma elde etmek için kullanılan koagülasyonu önlemek için Etilen Diamin Tetraasetik Asit (ETDA) içeren mor kapaklı hemogram tüpüne aktarılmıştır. Tüplerin içinde pıhtı oluşmaması için kan alınır alınmaz 5-6 kez alt üst edilerek karıştırılmış ancak çalkalanmamıştır. Tüpün üzerine gebenin adı, soyadı ve örnekleme alınma numarası yazılarak aynı numara anket için de kullanılmıştır. Alınan kanlar 20-25 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra 24 saat kadar +4 °C sıcaklıkta buzdolabında bekletilerek daha sonra örneklem tamamlanıncaya kadar -20 °C’de bekletilmiştir.

Örnekleme tamamlanınca kanların nakli için taşıma sporları kullanılarak her tüp dik şekilde yerleştirilmiştir. Test için kanlar soğuk zincir kurallarına uygun olarak firma tarafından dış merkezde laboratuvara gönderilmiştir. Kan numunelerindeki kurşun ve kadmiyum, Özel Baran Medikal toksikoloji laboratuvarında çalışılmıştır. Kanda kurşun ve kadmiyum düzeyi belirlemek için grafit fırın atomik absorpsiyon spektrometre cihazı kullanılmıştır.

### **3.6. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler**

Araştırmada elde edilen veriler, ilk olarak elektronik ortama aktarılmıştır. Veriler, önemlilik testlerine geçilmeden önce parametrik test varsayımlarından normal dağılıma uygunluk yönünden Shapiro Wilk’s, varyansların homojenliği yönünden ise Levene testi ile incelenmiştir. Maternal kanda kurşun ve kadmiyum düzeylerinin elde edilen değişkenler yönünden incelenmesinde iki grup arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U, ikiden fazla gruplar arası karşılaştırmalarda ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Kurşun ve kadmiyum düzeyleri ile sürekli değişkenler arasındaki korelasyon, Spearman Rank korelasyon analizi ile incelenmiştir. Tüm değerlendirmeler için  $p < 0.05$  kriterinden yararlanılmıştır. 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.



### **3.7. Araştırmanın Etik Yönü**

Bu araştırma verilerin toplanması için Karabük Üniversitesi girişimsel olmayan etik kurulu (04.07.2018 tarih ve 4/7 nolu kararı) izni ve Karabük Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBÜBAP-18-YL-188 Nolu proje numarası ile desteklenen proje ile Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 01 Eylül 2018-01 Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Anket uygulaması sırasında annelerin tüm soruları cevaplanmıştır. Araştırma kapsamında tüm katılımcılara araştırmanın önemi ve amacı anlatılarak bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

### **3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Karşılaşılan Durumlar**

Karabük ilinde yapılan çalışma, 3.triemesterdeki gebeler ile sınırlı tutulmuştur. Hastanede yattığı ya da başvurduğu süreçte çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan gebelerden numune alınamamıştır.

Araştırmanın en önemli sınırlılığı örneklem grubunun 100 kişiden oluşmasıdır. Gebelerin kanında araştırılan kurşun ve kadmiyum analizlerinin maliyeti oldukça yüksektir. Araştırmaya Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından destek sağlanmış olsa da mali destek yetersizdir. İlimizde ICP-MS ağır metal analizi yapılmadığından örnekler en uygun fiyat veren özel bir laboratuvarında yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Karabük Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesinde 16 Kasım 2018-1 Eylül 2019 tarihleri arasında 3. trimesterde olan gebelik izlem ve kontrolleri için başvuran ve doğum için hastaneye başvuran gebelerden maternal kanda kurşun ve kadmiyum düzeyini belirlemek amacıyla tanımlayıcı ve analitik tipte yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular;

- Gebelerin sosyo-demografik, doğurganlık, lokasyon değişiklikleri, beslenme, kozmetik ve sigara içme durumuna ait bulgular
- Maternal kanda kurşun düzeyinin gebelerin sosyo-demografik, doğurganlık, lokasyon değişiklikleri, beslenme, kozmetik ve sigara içme durumuna ait değişkenlerle karşılaştırılmasına ilişkin bulgular
- Maternal kanda kadmiyum düzeyinin gebelerin sosyo-demografik, doğurganlık, lokasyon değişiklikleri, beslenme, kozmetik ve sigara içme durumuna ait değişkenlerle karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

### 4.1. Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik ve Sigara İçme Durumuna Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmayı kabul eden gebelerin yaş, eğitim durumu, meslek, eş eğitimi, eş mesleği, sürekli ikamet yeri ve lokasyona ait bilgiler ele alınmıştır. Ayrıca düşük doğum ağırlıklı bebek öyküsü, kürtaj, gebeliğe bağlı hipertansiyon ve gestasyonel diyabet, sigara içme durumu ve pasif içicilik, gebelikte kozmetik kullanımı, bitkisel ilaç kullanımı, konserve, deniz ürünleri tüketimi, kahve içme sıklığına ilişkin özellikler incelenmiştir.

#### 4.1.1. Gebelerin Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Gebelerin sosyo-demografik özellikleri kapsamında eğitim durumları, meslek, eş eğitimi ve eş mesleği değişkenlerine ilişkin bulgular Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** Gebelerin Sosyo-Demografik Özelliklerinin İlişkin Bulgular

Değişkenler	Mean	ss
Yaş	28,3	5.37
	<b>n</b>	<b>%</b>
Eğitim Durumu	İlkokul	18, 18,0
	Ortaokul	19, 19,0
	Lise	27, 27,0
	Üniversite ve üzeri	33, 33,0
	Okur-yazar değil	3, 3,0
Meslek	Ev hanımı	69, 69,0
	Memur	16, 16,0
	İşçi	8, 8,0
	Serbest	7, 7,0
Eş eğitimi	İlkokul	18, 18,0
	Ortaokul	28, 52,36
	Lise	32, 50,95
	Üniversite/yüksekokul	22, 48,77
Eş mesleği	Memur	21, 41,57
	İşçi	28, 47,63
	Özel sektör	16, 60,16
	Serbest meslek	29, 57,60
	İşsiz	6, 77,42
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Araştırmamızda gebelerin yaş ortalaması  $28,3 \pm 5,37$ 'dir. Gebelerin mezuniyet açısından incelendiğinde ilkokul %18, ortaokul %19, lise %27, üniversite ve üzeri %33 ve okur-yazar olmayan ise %3 olarak saptanmıştır. Gebeler meslek açısından incelendiğinde %69 ev hanımı, %16 memur, %8 işçi ve %7 serbest meslek olarak saptanmıştır.

Gebelerin eşleri mezuniyet açısından incelendiğinde ilkokul %18, ortaokul %28, lise %32 ve üniversite ya da yüksekokul ise %22 olarak saptanmıştır. Gebelerin eşlerinin meslekleri incelendiğinde memur %21, işçi %28, özel sektörde çalışanlar %16, serbest meslek %29 ve %6'sının da işsiz olduğu saptanmıştır.

#### 4.1.2. Gebelerin Lokasyon Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan gebelerin ikamet yeri, ikamet süresi, yaşadıkları evin otogara, istasyon ve ana caddeye olan yakınlığına yönelik lokasyon özelliklerine Tablo 4.2'de yer verilmiştir.

**Tablo 4.2.**Gebelerin Lokasyon Değişkenlerine İlişkin Bulgular

Değişkenler	n	%
Sürekli ikamet yeriniz	Köy	11
	İlçe	33
	Şehir	56
Son bir yıl içerisindeki yer değişikliği?	Evet	0
	Hayır	100
Yaşadığınız ev fabrikaya yakın mı?	Evet	20
	Hayır	80
Yaşadığınız ev otogara yakın mı?	Evet	22
	Hayır	78
Eviniz ana caddeye yakın mı?	Evet	76
	Hayır	24
Eviniz tren istasyonuna yakın mı?	Evet	14
	Hayır	86
Evinizi sık boya yaptırır mısınız?	Evet	17
	Hayır	83
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Gebelerin sürekli ikamet yeri incelendiğinde köy %11, ilçe %33 ve şehir %56 olarak saptanmıştır. Son bir yıl içinde yer değişikliği sorgulandığında gebelerin %100'ünün Karabük'te yaşadığı tespit edilmiş ve çalışmamıza katılımları sağlanmıştır.

Yaşanılan evin fabrikaya, otogara, ana caddeye ve tren istasyonuna uzaklığı ankette gebenin yaşadığı mahallenin mesafesi hesaplanarak değerlendirilmiştir. Yaşadığı evin fabrikaya uzaklığı sorgulandığında %20'sinin yakın,%80'inin ise uzak olduğu tespit edilmiştir. Yaşanılan evin otogara mesafesi sorgulandığında %22'sinin yakın,%78'inin ise uzak olduğu tespit edilmiştir. Yaşanılan evin ana caddeye mesafesi sorgulandığında %76'sının yakın %24'ünün ise uzak olduğu saptanmıştır. Evin tren istasyonuna mesafesi sorgulandığında %14'ünün yakın %86'sının ise uzak olduğu saptanmıştır. Yaşanılan evin boyatılma sıklığı sorgulandığında %17'sinin sık sık, %83'ününse uzun aralıklarda boyattığı saptanmıştır.

#### 4.1.3. Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan gebelerin düşük doğum ağırlıklı bebek doğurma, kürtaj olma, gebelikte hipertansiyon ve şeker hastalığı gibi doğurganlık özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3.**Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine İlişkin Bulgular

<b>Değişken</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
Düşük doğum ağırlıklı bebek doğurdunuz mu?	Evet	5	5
	Hayır	95	95
Daha önce kürtaj oldunuz mu?	Evet	21	21
	Hayır	79	79
Gebelikte HT var mı?	Evet	5	5
	Hayır	95	95
Gebelikte şeker hastalığı oldu mu?	Evet	11	11
	Hayır	89	89
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

Multipar gebelere doğum sonrası dünyaya gelen bebeklerin ağırlıklarıyla ilgili öyküsü sorgulandığında %5'inin düşük doğum ağırlıklı, %95'inin ise normal ağırlıkta bebek doğurduğu tespit edilmiştir. Tüm gebelere gebelik sonlanma öyküsü sorgulandığında %21'inin daha önce kürtaj olduğu, %79'unun ise kürtaj olmadığı tespit edilmiştir. Gebeliğe bağlı hipertansiyon ve gestasyonel diyabet sorgulandığında %5'inin hipertansiyon tanısı aldığı, %11'inin de gestasyonel diyabet tanısı aldığı saptanmıştır.

#### **4.1.4. Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumlarına İlişkin Bulgular**

Araştırmaya katılan gebelerin beslenme alışkanlıkları ve kozmetik kullarımlarına ilişkin bulgulara Tablo 4.4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.4.**Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Alışkanlıklarının İncelenmesi

Değişkenler		n	%
Gebelikte saç boyası yaptırdınız mı?	Evet	12	12
	Hayır	88	88
Gebelikte makyaj ürünü kullandınız mı?	Evet	53	53
	Hayır	47	47
Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullandınız mı?	Evet	15	15
	Hayır	84	84
Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı?	Evet	7	7
	Hayır	93	93
Gebelikte konserve yemek tüketiyor musunuz?	Evet	23	23
	Hayır	77	77
Gebelikte balık ve deniz ürünleri tüketiyor musunuz?	Evet	87	87
	Hayır	13	13
Kahve sıklığı?	Günde 1	15	15
	Günde 2 ve daha fazla	2	2
	Haftada 1	25	25
	Ayda 1	13	13
	Birkaç ayda 1	6	6
	Tüketmem	39	39
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>

Araştırmamızda gebelerin gebelik sürecinde saçta kimyasal uygulama sorgulandığında %12'sinin saç boyası yaptırdığı %88'inin yaptırmadığı saptanmıştır. Gebelikte kozmetik ürün kullanma durumu sorgulandığında %53'ünün makyaj ürünü kullandığı %47'sinin ise kullanmadığı saptanmıştır. Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullanma durumu sorgulandığında %15'inin kullandığı %85'inin ise kullanmadığı saptanmıştır. Gebelikte hazır gıda tüketimi sorgulandığında %23'ünden konserve tükettiği %77'sin ise tüketmediği saptanmıştır. Gebelikte deniz ürünleri tüketimi sorgulandığında %87'sinin tükettiği %13'ününse tüketmediği saptanmıştır.

Gebelikte kafein tüketme sıklığı sorgulandığında %15'in günde bir, %2'sinin günde 2 ve daha fazla, %25'inin haftada bir, %13'ünün ayda bir, %6'sının birkaç ayda bir fincan kahve tükettiği ve %39'unun da hiç kahve tüketmediği saptanmıştır.

#### 4.1.5. Gebelikte Nikotine Maruz Kalma Durumuna İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan gebelerin sigara içme durumları ve sigara içilen yerlerde bulunup bulunmama durumlarına ilişkin bulgulara Tablo 4.5'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.5.**Katılımcıların Gebelikte Nikotine Maruz Kalma Durumları

Değişkenler		n	%
Sigara içiyor musunuz?	Evet	9	9
	Hayır	91	91
Sigara içilen ortamda bulundunuz mu?	Evet	50	50
	Hayır	50	50
Toplam		100	100

Araştırmamızda gebelerin nikotin alma durumu sorgulandığında %9'unun sigara içtiği %91'ininse içmediği saptanmıştır. Gebelere nikotine maruz kalma durumu sorgulandığında pasif içici %50, sigara içilen ortamda bulunmayanların %50 gebe olduğu saptanmıştır.

#### 4.2. Maternal Kanda Kurşun Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik Özellikleri ve Nikotin Alma Durumuna Ait Değişkenlerle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Bu bölümde maternal kanda kurşun düzeyleri ile gebelerin yaş, eğitim durumu, meslek, eş eğitimi, eş mesleği, sürekli ikamet yeri ve lokasyona ait bilgileri ele alınmıştır. Ayrıca düşük doğum ağırlıklı bebek öyküsü, kürtaj, gebeliğe bağlı hipertansiyon ve gestasyonel diyabet, nikotin kullanımı ve pasif içicilik, gebelikte kozmetik kullanımı, bitkisel ilaç kullanımı, hazır gıda ve deniz ürünleri tüketimi, kahve içme sıklığına ilişkin özelliklerin karşılaştırılmasına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

##### 4.2.1. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri Açısından Karşılaştırılması

Araştırmada maternal kanda bulunan kurşun düzeyinin gebelerin sosyo-demografik özelliklerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz

edilmiştir. Bu kapsamda gebelerde bulunan kurşun değerlerinin sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 4.6’da sunulmuştur.

**Tablo 4.6.**Sosyo-Demografik Özellikler İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması

		<b>n</b>	<b>Arit. Ort. ± SS</b>	<b>Min-Maks</b>	
Kurşun Düzeyi		100	0,89±0,22	0,52-1,54	
Yaş		100	28,3±5,37	17-42	
Boy		100	160,4±5,72	144-172	
Alınan kilo		100	11,63±5,68	1-28	
<b>Sosyo-demografik özellikler</b>		<b>n</b>	<b>r*</b>	<b>p</b>	
Yaş		100	0,214	0,032*	
Boy		100	-0,056	0,578	
Alınan kilo		100	0,034	0,741	
		<b>n</b>	<b>Arit. Ort. ± SS</b>	<b>Sıra Ort.</b>	<b>İstatistiksel Analiz</b>
<b>Eğitim Durumu</b>	İlkokul	18	0,86±0,220	45,97	H**=5,292; p=0,259
	Ortaokul	19	0,85±0,247	44,61	
	Lise	27	0,95±0,236	59,04	
	Üniversite ve Üzeri	33	0,88±0,186	51,36	
	Okur-Yazar Değil	3	0,75±0,185	28,67	
<b>Meslek</b>	Ev hanımı	69	0,90±0,22	51,68	H=1,370; p=0,713
	Memur	16	0,86±0,19	46,88	
	İşçi	8	0,81±0,19	42,06	
	Serbest	7	0,89±0,29	56,79	
<b>Eş Eğitimi</b>	İlkokul	18	0,88±0,23	48,92	H=0,254; p=0,968
	Ortaokul	28	0,91±0,25	52,36	
	Lise	32	0,88±0,20	50,95	
	Üniversite/Yüksekokul	22	0,87±0,21	48,77	
<b>Eş Mesleği</b>	Memur	21	0,83±0,20	41,57	H=7,473; p=0,113
	İşçi	28	0,85±0,21	47,63	
	Özel sektör	16	0,96±0,22	60,16	
	Serbest meslek	29	0,95±0,24	57,60	
	İşsiz	6	0,77±0,02	77,42	
<b>Sürekli İkamet Yeriniz</b>	Köy	10	0,94±0,27	52,95	H=0,464; p=0,793
	İlçe	33	0,88±0,25	47,33	
	Şehir	56	0,89±0,19	51,04	

\***p<0.05,**

**r:**kolerasyon katsayısı,

**H:**Kruskal Wallis H Testi

Araştırmamızda maternal kanda kurşun düzeyi 0.89±0,22 µg/dl olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda kurşun düzeyleri ile gebelerin sosyo-demografik özelliklerini oluşturan değişkenler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunamamıştır (p>0,05).



Kurşun düzeyleri ile yaş, boy, önceki kilo ve alınan kilo arasındaki ilişki incelenmiş olup kurşun düzeyleri ile yaş arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $r=0,214$ ;  $p=0,032$ ). Fakat kurşun düzeyleri ile boy, önceki kilo ve alınan kilo arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Gebelerin mezuniyet durumuna göre kan kurşun düzeyleri incelendiğinde ortalama olarak ilkokul  $0,86\pm0,220$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , ortaokul  $0,85\pm0,247$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , lise  $0,95\pm0,236$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , üniversite ve üzeri  $0,88\pm0,186$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve okur-yazar olmayanların ise  $0,75\pm0,185$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu görülmektedir. Dolayısıyla aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Gebelerin mesleklerine göre kan kurşun düzeyi incelendiğinde ortalama ev hanımı  $0,90\pm0,22$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , memur  $0,86\pm0,19$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , işçi  $0,81\pm0,19$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve serbest meslek  $0,89\pm0,29$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

Gebelerin eş eğitimi incelendiğinde ilkokul  $0,88\pm0,23$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , ortaokul  $0,91\pm0,25$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , lise  $0,88\pm0,20$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , üniversite ya da yüksekokul  $0,87\pm0,21$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Gebelerin eş mesleği incelendiğinde ortalama memur  $0,83\pm0,20$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , işçi  $0,85\pm0,21$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , özel sektörde çalışan  $0,96\pm0,22$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , serbest bir iş yapan  $0,95\pm0,24$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve işsiz  $0,77\pm0,02$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

Gebelerin sürekli ikamet yerine göre kan kurşun düzeyi incelendiğinde köyde yaşayan  $0,94\pm0,27$   $\mu\text{g}/\text{dl}$ , ilçede yaşayan  $0,88\pm0,25$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve ilde yaşayan  $0,89\pm0,19$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

#### **4.2.2. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Doğurganlık Özellikleri Açısından Karşılaştırılması**

Araştırmada maternal kanda bulunan kurşun düzeyinin gebelerin doğurganlık özelliklerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Dolayısıyla kurşun değerlerinin doğurganlık özelliklerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak yapılmış olan analiz sonuçları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.**Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Düşük doğum ağırlıklı bebek doğurdunuz mu?	Evet	5	0,83±0,17	46,20	z*=-0,340
	Hayır	95	0,89±0,22	50,73	p=0,734
Daha önce kürtaj oldunuz mu?	Evet	21	0,89±0,25	50,29	z=-0,038
	Hayır	79	0,89±0,21	50,56	p=0,970
Gebelikte HT var mı?	Evet	5	0,90±0,09	57,30	z=-0,538
	Hayır	95	0,89±0,22	50,14	p=0,591
Gebelikte şeker hastalığı oldu mu?	Evet	11	0,98±0,28	60,64	z=-1,229
	Hayır	89	0,87±0,21	49,25	p=0,219

\*p<0.05

z:Mann Withney U z istatistiği

Araştırmamızda multipar gebelere dünyaya gelen bebeklerinin ağırlıklarına göre maternal kan kurşun düzeyi incelendiğinde düşük doğum ağırlıklı bebek doğuranlar 0,83±0,17 µg/dl, doğurmayanlarda 0,89±0,22 µg/dl olup istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Tüm gebelerde gebelik sonlanma öyküsüne göre maternal kan kurşun düzeyi incelendiğinde daha önce kürtaj olanlarda 0,89±0,25 µg/dl olmayanlarda ise 0,89±0,21 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Gebeliğe bağlı hipertansiyon varlığına göre maternal kanda kurşun düzeyine bakıldığında hipertansiyon olanların ortalama 0,90±0,09 µg/dl olmayanların ise 0,89±0,22 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Gestasyonel diyabet varlığına göre maternal kanda kurşun düzeyine bakıldığında gestasyonel diyabet olanlar ortalama 0,98±0,28 µg/dl olmayanların ise 0,87±0,21 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

#### **4.2.3. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumları Açısından Karşılaştırılması**

Araştırmaya katılan gebelerdeki kurşun değerlerinin, gebelerin beslenme alışkanlıkları ve kozmetik kullanımları açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak yapılmış olan analiz sonuçları 4.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.8.**Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanımına Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Gebelikte saç boyası yaptırdınız mı?	Evet	12	0,93±0,19	57,46	z=-0,886
	Hayır	88	0,88±0,22	49,55	p=0,376
Gebelikte makyaj ürünü kullandınız mı?	Evet	53	0,87±0,20	49,88	z=-0,225
	Hayır	47	0,90±0,24	51,19	p=0,822
Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullandınız mı?	Evet	15	0,89±0,17	53,13	z=-0,459
	Hayır	84	0,89±0,23	49,44	p=0,646
Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı?	Evet	7	0,89±0,23	49,14	z=-0,128
	Hayır	93	0,89±0,22	50,60	p=0,898
Gebelikte konserve yemek tüketiyor musunuz?	Evet	23	0,95±0,28	57,76	z=-1,172
	Hayır	77	0,87±0,20	48,64	p=0,241
Gebelikte balık ve deniz ürünleri tüketiyor musunuz?	Evet	87	0,27±0,89	51,52	z=-0,912
	Hayır	13	0,26±0,83	43,65	p=0,362
Kahve sıklığı?	Günde 1	15	0,85±0,07	47,20	H*=4,088 p=0,537
	Günde 2				
	ve daha fazla	2	0,95±0,06	52,00	
	Haftada 1	25	0,92±0,07	54,18	
	Ayda 1	13	0,81±0,08	36,58	
Tüketmem	Birkaç ayda 1	6	0,91±0,03	52,75	
	Tüketmem	39	0,90±0,08	53,63	

\*p<0.05

z:Mann Withney U z istatistiği

H:Kruskal Wallis H Testi

Gebelikte saç boyası yaptıranlar (0,93±0,19 µg/dl) ve yaptırmayanlar (0,88±0,22 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır(p>0,05). Gebelikte kozmetik ürün kullanımı sorgulandığında kullananlar (0,87±0,20 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,90±0,24 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullandınız mı? Sorusuna karşılık kullananlar (0,89±0,17 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,89±0,23 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı? Sorusuna karşılık kullananlar (0,89±0,23 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,89±0,22 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte konserve yemek tüketiyor musunuz? Sorusuna karşılık tüketenler (0,95±0,28 µg/dl) ve tüketmeyenler (0,87±0,20 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).Gebelikte deniz ürünleri tüketiyor musunuz? Sorusuna karşılık tüketenler (0,27±0,89 µg/dl) ve tüketmeyenler (0,26±0,83 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte kafein tüketim sıklığının maternal kandaki kurşun düzeyine bakıldığında kahve tüketim sıklığı ortalama günde 1 kahve 0,85±0,07 µg/dl, günde 2 veya daha fazla 0,95±0,06 µg/dl, haftada 1 kahve 0,92±0,07 µg/dl, ayda 1 kahve 0,81±0,08 µg/dl, birkaç ayda 1 kahve 0,91±0,03 µg/dl ve hiç kahve tüketmeyen 0,90±0,08 µg/dl olduğu ve ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

#### 4.2.4. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Nikotine Maruz Kalma Durumları Açısından Karşılaştırılması

Araştırmada maternal kanda bulunan kurşun düzeyinin gebelerin sigara içip içmeme ve sigara ortamında bulunup bulunmama durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Bu kapsamda gebelikte nikotine maruz kalma durumlarına göre gebelerde bulunan kurşun değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği test edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.9.**Gebelikte Nikotine Maruziyete İlişkin Bulguların Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Sigara içiyor musunuz?	Evet	9	1,29±0,30	86,65	z=-4,156; p=0,001*
	Hayır	91	0,88±0,16	46,48	
Sigara içilen ortamda bulundunuz mu?	Evet	50	0,97±0,25	56,29	z=-2,447; p=0,014*
	Hayır	50	0,85±0,15	41,81	

\*p<0.05

z:Mann Withney U standart z istatistiği

Gebelere ‘Sigara içiyor musunuz?’ Sorusuna karşılık, içenler(1,29±0,30 µg/dl) ve içmeyenler (0,88±0,16 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır (p=0,001). Dolayısıyla sigara içenlerdeki kurşun değerinin içmeyenlere oranla daha fazla çıktığı tespit edilmiştir. Sigara içilen ortamda

buldunuz mu? Sorusuna karşılık bulunanlar( $0,97\pm 0,25$  µg/dl) ve bulunmayanlar ( $0,85\pm 0,15$  µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Buna göre sigara ortamında bulunan gebelerin kurşun değerlerinin, sigara ortamında bulunmayanlara oranla daha fazla çıktığı görülmektedir.

#### 4.2.5. Maternal Kandaki Kurşun Düzeyinin Gebelerin Lokasyon Özellikleri Açısından Karşılaştırılması

Araştırmada maternal kanda bulunan kurşun düzeyinin gebelerin lokasyon özelliklerine göre dağılımına bakılmıştır. Bu çerçevede lokasyon özelliklerine göre gebelerde bulunan kurşun değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği test edilmiş olup elde edilen sonuçlara Tablo 4.10'da yer verilmiştir.

**Tablo 4.10.**Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri İle Kurşun Düzeylerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Kurşun Düzeyi				
		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Yaşadığınız ev fabrikaya yakın mı?	Evet	20	0,90±0,24	53,90	z=-0,586; p=0,558
	Hayır	80	0,88±0,22	49,65	
Yaşadığınız ev otogara yakın mı?	Evet	22	0,84±0,20	46,27	z=-0,774; p=0,439
	Hayır	78	0,90±0,22	51,69	
Eviniz ana caddeye yakın mı?	Evet	76	0,88±0,23	49,38	z=-0,690; p=0,490
	Hayır	24	0,89±0,18	54,06	
Eviniz tren istasyonuna yakın mı?	Evet	14	0,85±0,31	43,00	z=-1,043; p=0,297
	Hayır	86	0,89±0,20	51,72	
Evinizi sık boya yaptırır mısınız?	Evet	17	0,83±0,18	45,06	z=-0,849; p=0,396
	Hayır	83	0,90±0,23	51,61	

\* $p<0,05$

z:Mann Withney U z istatistiği

Kurşun düzeyleri ile gebelerin bulunduğu lokasyona bağlı değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Araştırmamızda yaşanan evin fabrikaya mesafesinin maternal kanda kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde yaşanan evin fabrikaya yakın olanlarda  $0,90\pm 0,24$  µg/dl, olmayanlarda  $0,88\pm 0,22$  µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Yaşanılan ev otogara mesafesi sorgulandığında yakın olanlar( $0,84\pm 0,20$  µg/dl) ve uzak olanlar( $0,90\pm 0,22$  µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Eviniz ana caddeye mesafesi sorgulandığında yakın olanlar ( $0,88\pm 0,23$  µg/dl) ve uzak olanlar ( $0,89\pm 0,18$  µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Eviniz tren istasyonuna mesafesi sorgulandığında yakın olanlar ( $0,85\pm 0,31$  µg/dl) ve uzak olanlar ( $0,89\pm 0,20$  µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Yaşanılan evin boyanma sıklığı sorgulandığında sık sık boyatanlar ( $0,83\pm 0,18$  µg/dl) ve boyatmayanlar ( $0,90\pm 0,23$  µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

### **4.3. Maternal Kanda Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik, Doğurganlık, Lokasyon Değişiklikleri, Beslenme, Kozmetik ve NikotinAlma Durumuna Ait Değişkenlerle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Bu bölümde maternal kanda kadmiyum düzeyleri ile gebelerin yaş, eğitim durumu, meslek, eş eğitimi, eş mesleği, sürekli ikamet yeri ve lokasyona ait bilgiler, düşük doğum ağırlıklı bebek öyküsü, kürtaj, gebeliğe bağlı hipertansiyon ve gestasyonel diyabet, nikotin kullanımı ve pasif içicilik, gebelikte kozmetik kullanımı, bitkisel ilaç kullanımı, hazır konserve gıda, deniz ürünleri tüketimi, kafein kullanım sıklığına ilişkin özelliklerin karşılaştırılmasına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

#### **4.3.1. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri Açısından Karşılaştırılması**

Araştırmada maternal kanda bulunan kadmiyum düzeyinin gebelerin sosyo-demografik özelliklerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.11).

**Tablo 4.11.**Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

	n	Arit. Ort. ± SS	Min-Maks		
Kadmiyum Düzeyi	100	0,26±0,07	0,12-0,43		
Yaş	100	28,3±5,37	17-42		
Boy	100	160,4±5,72	144-172		
Alınan kilo	100	11,63±5,68	1-28		
	n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz	
<b>Eğitim Durumu</b>	İlkokul	18	0,28±0,084	58,97	H*=2,733; p=0,603
	Ortaokul	19	0,26±0,074	49,45	
	Lise	27	0,26±0,061	49,28	
	Üniversite ve Üzeri	33	0,25±0,085	46,44	
	Okur-Yazar Değil	3	0,30±0,087	62,00	
<b>Meslek</b>	Ev hanımı	69	0,27±0,08	52,67	H=9,733; p=0,021
	Memur	16	0,23±0,08	37,66	
	İşçi	8	0,23±0,05	37,13	
	Serbest	7	0,32±0,05	73,71	
<b>Eş Eğitimi</b>	İlkokul	18	0,30±0,08	63,47	H=5,215; p=0,157
	Ortaokul	28	0,25±0,07	47,48	
	Lise	32	0,27±0,08	50,69	
	Üniversite/Yüksekokul	22	0,25±0,07	43,45	
<b>Eş Mesleği</b>	Memur	21	0,24±0,08	39,57	H=10,422; p=0,034
	İşçi	28	0,25±0,06	45,57	
	Özel sektör	16	0,29±0,08	58,38	
	Serbest meslek	29	0,27±0,07	53,26	
	İşsiz	6	0,34±0,08	77,42	
<b>Sürekli İkamet Yeriniz</b>	Köy	10	0,31±0,05	68,55	H=5,75; p=0,056
	İlçe	33	0,27±0,08	52,06	
	Şehir	56	0,25±0,07	45,47	

\*p<0.05

H:Kruskal Wallis H Testi

Kadmiyum düzeyleri ile gebelerin sosyo-demografik özelliklerini oluşturan değişkenler karşılaştırıldığında “meslek” değişkeni ve “eş mesleği” değişkenini oluşturan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmuştur (sırasıyla p=0,021; p=0,034). “Meslek” alt grupları kadmiyum düzeyi açısından detaylı olarak incelendiğinde memur ile serbest meslek arasında anlamlı farklılık varken (p=0,036) diğer alt gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında aralarında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir (işçi-memur p=1; işçi-ev hanımı p=0,904; işçi-serbest p=0,088; memur-ev hanımı p=0,37; ev hanımı-serbest p=0,403). “Eş mesleği” alt grupları kadmiyum düzeyi açısından detaylı olarak incelendiğinde memur ile işsiz arasında anlamlı farklılık varken (p=0,048) diğer alt gruplar kendi içlerinde

karşılaştırıldığında aralarında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir (memur-işçi p=1; memur-serbest meslek p=0,992; memur-özel sektör p=0,505; işçi-serbest meslek p=1; işçi-özel sektör p=1; işçi-işsiz p=0,146; serbest meslek-özel sektör p=1; serbest meslek işsiz p=0,630; özel sektör-işsiz p=1). Bunun yanı sıra kadmiyum düzeyi ile eğitim durumu, eş eğitimi ve sürekli ikamet yeri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ayrıca kadmiyum düzeyleri ile yaş, boy, önceki kilo ve alınan kilo arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0.05).

#### 4.3.2. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Doğurganlık Özellikleri Açısından Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan gebelerde bulunan kadmiyum değerlerinin doğurganlık özelliklerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak yapılmış olan analiz sonuçları Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12.**Gebelerin Doğurganlık Özelliklerine Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Düşük doğum ağırlıklı bebek doğurdunuz mu?	Evet	5	0,23±0,07	38,40	z=-0,958; p=0,338
	Hayır	95	0,27±0,08	51,56	
Daha önce kürtaj oldunuz mu?	Evet	21	0,25±0,07	46,50	z=-0,712; p=0,477
	Hayır	79	0,27±0,08	51,56	
Gebelikte HT var mı?	Evet	5	0,26±0,05	48,30	z=-0,174; p=0,862
	Hayır	95	0,26±0,08	50,62	
Gebelikte şeker hastalığı oldu mu?	Evet	11	0,28±0,06	58,50	z=-0,971; p=0,332
	Hayır	89	0,26±0,08	49,51	

\*p<0.05

z:Mann Withney U Standart z istatistiği

Araştırmamızda multipar gebelere meydana gelen bebeklerinin ağırlıklarına göre gebelerin maternal kanda kadmiyum düzeyi incelendiğinde düşük doğum ağırlıklı bebek doğuranlar ortalama 0,23±0,07 µg/dl olmayanlarda 0,27±0,08 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Gebelik sonlanma öyküsüne göre maternal kan kadmiyum düzeyi incelendiğinde daha önce kürtaj olanlarda ortalama 0,25±0,07 µg/dl kürtaj olmayanlarda ise 0,27±0,08 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).



Gebeliğe bağlı hipertansiyon varlığına göre maternal kanda kadmiyum düzeyine bakıldığında gebeliğe bağlı hipertansiyon tanısı alanların ortalama  $0,26\pm0,05$   $\mu\text{g/dl}$  olmayanların ise  $0,26\pm0,08$   $\mu\text{g/dl}$  olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Gestasyonel diyabet varlığına göre maternal kanda kadmiyum düzeyine bakıldığında ise gebeliğe bağlı şeker hastalığı olanlar ortalama  $0,28\pm0,06$   $\mu\text{g/dl}$  olmayanların ise  $0,26\pm0,08$   $\mu\text{g/dl}$  olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

#### **4.3.3. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanım Durumları Açısından Karşılaştırılması**

Araştırmaya katılan gebelerdeki kadmiyum değerlerinin, gebelerin beslenme alışkanlıkları ve kozmetik kullanımları açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak yapılmış olan analiz sonuçları Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.13.**Gebelerin Beslenme Alışkanlıkları ve Kozmetik Kullanımlarına Göre Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Gebelikte saç boyası yaptırdınız mı?	Evet	12	0,27±0,07	56,33	z=-0,744; p=0,457
	Hayır	88	0,26±0,08	49,70	
Gebelikte makyaj ürünü kullandınız mı?	Evet	53	0,27±0,07	52,24	z=-0,636; p=0,525
	Hayır	47	0,26±0,08	48,54	
Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullandınız mı?	Evet	15	0,26±0,07	47,07	z=-0,430; p=0,667
	Hayır	84	0,27±0,08	50,52	
Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı?	Evet	7	0,25±0,08	43,93	z=-0,622; p=0,534
	Hayır	93	0,27±0,07	50,99	
Gebelikte konserve yemek tüketiyor musunuz?	Evet	23	0,28±0,08	57,76	z=-1,370; p=0,171
	Hayır	77	0,26±0,08	48,33	
Gebelikte balık ve deniz ürünleri tüketiyor musunuz?	Evet	87	0,27±0,08	51,22	z=-0,641; p=0,521
	Hayır	13	0,26±0,08	45,69	
Kahve sıklığı?	Günde 1	15	0,26 ±0,07	50,50	H=4,860; p=0,433
	Günde 2				
	ve daha fazla	2	0,30 ±0,06	65,25	
	Haftada 1	25	0,26±0,07	54,52	
	Ayda 1	13	0,26±0,08	37,58	
Birkaç ayda 1	6	0,26±0,03	63,58		
Tüketmem	39	0,26±0,08	49,46		

\*p<0.05

z:Mann Withney U z istatistiği

Gebelikte saç boyası yaptırdınız mı? Sorusuna karşılık yaptıranlar (0,2±0,07 µg/dl) ve yaptırmayanlar (0,26±0,08 µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Gebelikte makyaj ürünü kullandınız mı? Sorusuna karşılık kullananlar (0,27±0,07 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,26±0,08 µg/dl ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Son bir yıl içinde cilt aydınlatıcı krem kullandınız mı? Sorusuna karşılık kullananlar (0,26±0,07 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,27±0,08 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı? Sorusuna karşılık kullananlar (0,25±0,08 µg/dl) ve kullanmayanlar (0,27±0,07 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte konserve yemek tüketiyor musunuz? Sorusuna karşılık tüketenler (0,28±0,08 µg/dl) ve tüketmeyenler (0,26±0,08 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte balık ve deniz ürünleri tüketiyor musunuz? Sorusuna karşılık tüketenler (0,2±0,08 µg/dl) ve tüketmeyenler (0,26±0,08 µg/dl) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Gebelikte kahve tüketim sıklığının maternal kandaki kadmiyum düzeyine bakıldığında kahve tüketim sıklığı ortalama günde 1 kahve 0,26±0,07µg/dl, günde 2 veya daha fazla 0,30±0,06 µg/dl, haftada 1 kahve 0,26±0,07 µg/dl, ayda 1 kahve 0,26±0,08 µg/dl, birkaç ayda 1 kahve 0,26±0,03 µg/dl ve hiç kahve tüketmeyen 0,26±0,08 µg/dl olduğu ve ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

#### 4.3.4. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Nikotine Maruz Kalma Durumları Açısından Karşılaştırılması

Gebelikte nikotine maruz kalma durumlarına göre gebelerde bulunan kadmiyum değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği test edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.14.**Gebelikte Nikotine Maruziyete İlişkin Bulguların Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması

Değişkenler	n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz	
Sigara içiyor musunuz?	Evet	9	0,25±0,09	43,78	z=-0,730;
	Hayır	91	0,27±0,08	51,16	p=0,466
Sigara içilen ortamda buldunuz mu?	Evet	50	0,27±0,08	52,43	z=-0,666;
	Hayır	50	0,26±0,08	48,57	p=0,505

\*p<0.05

z:Mann Withney U z istatistiği

Sigara içiyor musun? Sorusuna karşılık sigara içenler 0,25±0,09 µg/dl içmeyenler ise 0,27±0,08 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Pasif içicilik sorgulandığında sigara içilen ortamda bulunanlar 0,27±0,08 µg/dl bulunmayanlar ise 0,26±0,08 olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

### 4.3.5. Maternal Kandaki Kadmiyum Düzeyinin Gebelerin Lokasyon Özellikleri Açısından Karşılaştırılması

Lokasyon özelliklerine göre gebelerde bulunan kadmiyum değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği test edilmiş olup elde edilen sonuçlara Tablo 19’da yer verilmiştir.

**Tablo 4.15.**Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Kurşun Düzeyi				
		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Yaşadığınız ev fabrikaya yakın mı?	Evet	20	0,25±0,08	42,95	z=-1,303; p=0,193
	Hayır	80	0,27±0,08	52,39	
Yaşadığınız ev otagara yakın mı?	Evet	22	0,26±0,08	49,48	z=-0,150; p=0,881
	Hayır	78	0,27±0,08	50,73	
Eviniz ana caddeye yakın mı?	Evet	76	0,26±0,08	47,59	z=-1,786; p=0,074
	Hayır	24	0,28±0,06	59,71	
Eviniz tren istasyonuna yakın mı?	Evet	14	0,25±0,08	45,71	z=-0,666; p=0,505
	Hayır	86	0,27±0,08	51,28	
Evinizi sık boya yaptırır mısınız?	Evet	17	0,24±0,09	42,03	z=-1,323; p=0,186
	Hayır	83	0,27±0,07	52,23	

\*p<0.05

z:Mann Withney U z istatistiği

Kadmiyum düzeyleri ile gebelerin bulunduğu lokasyona bağlı değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Araştırmamızda yaşanan evin fabrikaya yakınlığının maternal kanda kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde yaşanan evin fabrikaya yakın olanlarda 0,25±0,08 µg/dl, fabrikaya uzak olanlarda 0,27±0,08 µg/dl olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Yaşanılan ev otagara yakın mı? Sorusuna karşılık yakın olanlar(0,26±0,08 µg/dl) ve uzak olanlar(0,27±0,08 µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Eviniz ana caddeye yakın mı? Sorusuna karşılık yakın olanlar (0,26±0,08 µg/dl) ve uzak olanlar (0,28±0,06 µg/dl) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Eviniz tren istasyonuna yakın mı? Sorusuna karşılık yakın

olanlar ( $0,25\pm0,08 \mu\text{g/dl}$ ) ve uzak olanlar ( $0,27\pm0,08 \mu\text{g/dl}$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Evinizi sık boya yaptırır mısınız? Sorusuna karşılık sık sık boyatanlar ( $0,24\pm0,09 \mu\text{g/dl}$ ) ve boyatmayanlar ( $0,27\pm0,07 \mu\text{g/dl}$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Çevre kirliliğine neden olan kimyasal kirleticiler, hücrel gelişim üzerine uzun süreli bir etkiye sahiptir (Köse 2005). Bu kirleticilerden kurşun ve kadmiyum tüm canlılarda ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Yıldız 2001). Özellikle gebe ve fetus çevresel kirleticilere karşı hassastır (Stillerman et al. 2008). Kurşunun uzun süreli birikmesi sonucunda anneden gebelikte plasenta ve fetusa geçmekte, doğum sonu anne sütünden bebeğe geçerek devam etmektedir (Öztan 2009, Özkan vd. 2020).

Yüksek yoğunluklardaki ağır metallerin ekosistemdeki tüm canlıları olumsuz şekilde etkilediği gerçeğinden hareketle ve Türkiye’de kurşun-kadmiyum düzeyi ile etkileyen faktörlerin belirlenmesi konusunda Öktem’in (2018) ve Şimar’ın (2018) çalışmalar gerçekleştirdiği görülmüştür. Dolayısıyla kurşun ve kadmiyum değerlerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmaların az olması çalışmanın yapılmasında büyük bir etken olmuştur. Bu kapsamda çalışma ülkemizin sayılı demir-çelik sanayi şehirleri arasında yer alan Karabük ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi’ne doğum ve izlem için gelen gebeler oluşturmaktadır.

Gebelerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; annelerdeki kurşun (Pb) değerlerinin ortalama  $0,89\pm 0,22$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Yapılan ölçümlerde Kadmiyum (Cd) değerlerinin ise ortalama  $0,26\pm 0,07$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4.11). Öktem’in 2018 yılında Karabük ilinde yaptığı yüksek lisans çalışmasında maternal venöz kan kurşun düzeyinin ortalama  $1,97\pm 0,74$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve kan kadmiyum düzeyinin ortalama  $0,73\pm 0,24$   $\mu\text{g}/\text{l}$  olduğu belirlenmiştir.

Durska (2001), maternal venöz kandaki kurşun ve kadmiyum değerlerini sırasıyla ortalama  $2,75$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve  $0,09$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bulmuştur. Motawiet al. (2013), preeklampsi hastası gebelerde kan kurşun seviyesinin ortalama olarak  $37,68\pm 9,17$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğunu saptamışlardır. Öztan vd. (2009), Ankara’da yaşayanların plasental toksik metal ve iz element düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada,

plasenta ortalama kurşun düzeyini  $10,82 \pm 1,17 \mu\text{g}/\text{dl}$  ve ortalama kadmiyum düzeyini  $33,07 \pm 1,79 \mu\text{g}/\text{dl}$  olarak tespit etmişlerdir. Sanders et al. 2012 yılında Kuzey Carolina'daki gebe kadınlarda kurşun ve kadmiyum düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; Cd (%57,3) ve Pb (% 100) olarak tespit etmişlerdir. Iwai-Shimada et al. (2019), doğum öncesi kurşun (Pb) ve kadmiyum'a (Cd) maruziyet düzeyini belirlemek için yaptıkları çalışmada, maternal kanda kurşun değerlerinin  $8.65-13.5 \mu\text{g}/\text{dl}$  ve kadmiyum değerlerinin  $0.74-1.79 \mu\text{g}/\text{dl}$  arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Farklı yerlerde ve bölgelerde yapılmış olan çalışmaların birbirine yakın ve yüksek düzeyde kurşun ve kadmiyum değerlerine ulaştıkları tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmada Karabük ilindeki kadınların kurşun ve kadmiyum değerlerinin yapılan benzer çalışmalardan daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda maternal venöz kanda kurşun ve kadmiyum seviyeleri gebelerde bildirilen değerlerin altında bulunmuştur. Karabük ili demir-çelik açısından sanayi kenti olmasına karşın kandaki kurşun ve kadmiyum değerlerinin düşük olması bu ağır metallerin vücutta birikimini etkileyen başka etkenlerin olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmada gebelerin sosyo-demografik, doğurganlık, lokasyon değişiklikleri, beslenme, kozmetik ve sigara içme durumlarına göre kurşun ve kadmiyum değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Bu çerçevede kurşun düzeylerinin gebelerin sosyo-demografik özelliklerine göre bazı değişkenler açısından farklılık gösterirken bazı değişkenler açısından anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Gebelerin kan kurşun düzeyleri demografik özellikler açısından incelendiğinde; kurşun düzeyleri ile yaş arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $r=0,214$ ;  $p=0,032$ ) Nakayama et al. (2019) Japonya'da maternal kan kurşun ve kadmiyum düzeyi ve belirleyicilerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, kurşun düzeyinin ana belirleyicilerinin anne yaşı ve alkollü içecek tüketip tüketmediğinin etkili olduğu, sonucuna varılmıştır.

Eğitim durumuna göre kurşun düzeylerinin ortalama olarak  $0,75-0,95 \mu\text{g}/\text{dl}$  arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuç Durska'nın (2001) sonucuyla paralellik göstermektedir. Yine Öktem'in 2018 yılında Karabük ilinde yaptığı yüksek lisans çalışmasında eğitim durumuna göre kurşun düzeylerinin ortalama olarak  $1,87-2,23 \mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bulunmuş ve çalışmamızla paralellik göstermektedir. Çalışmada

mesleklerine göre 0,81-0,90 µg/dl; gebelerin eş eğitimine göre; 0,87-0,91 µg/dl; gebelerin eş mesleğine göre; 0,77-0,96 µg/dl arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Eğitim ve meslek açısından kandaki kurşun ve kadmiyum değerleri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamış olup elde edilen bu sonucun Öktem (2018) sonuçlarıyla paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmamıza katılan kadınların %69'u ev hanımı, %16'sı memur, %8'i işçi ve %7'sinin de işçi statüsünde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ister çalışan isterse çalışmayan olsun kadınların kurşun maruziyetlerinin düşük olduğu söylenebilir.

Gebelerin sürekli ikamet yerine göre kan kurşun düzeyinin de 0,88-0,94 µg/dl olduğu ortaya çıkmıştır. Öktem (2018) yaptığı çalışmada sürekli ikamet yerine göre kan kurşun düzeyi 1,81-2,29 µg/dl olarak bulunmuştur. Ancak Falcon et al. (2002) ve Röllin et al. (2009) yaptıkları çalışmalarda, kentsel ve kırsal alanlarda yaşayan kişilerin kurşun seviyelerinin önemli oranda farklılaştığını ve kentsel alanlarda yaşayan kadınların kurşun düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Alan çalışması sonucunda araştırmaya katılan kişilerin genelde Demir-Çelik fabrikasına ve trafiğin yoğun olduğu alanlara uzak yerlerde ikamet ettikleri belirlenmiştir. Dolayısıyla kandaki kurşun düzeyinin ikamet yerine göre benzer çıkmasının bununla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada gebelerin sosyo demografik özelliklerine göre kadmiyum düzeyleri bazı değişkenler açısından farklılık gösterirken bazı değişkenler açısından farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.11). Anlamlı farklılık göstermeyen değişkenlerin kadmiyum düzeyleri incelendiğinde; eğitim durumu açısından kadmiyum düzeylerinin ortalama 0,25-0,30 µg/dl; eş eğitim durumu açısından 0,25-0,30 µg/dl ve ikamet yeri açısından 0,25-0,31 µg/dl arasında değerler gösterdikleri belirlenmiştir. Eğitim durumuna göre anlamlı farklılık göstermeyen kadmiyum Wang et al. (2019) yaptığı çalışmaya göre eğitim seviyesi yüksek olanlarda Cd konsantrasyonu daha düşük bulunmuştur, elde edilen sonuçla çelişmektedir. İkamet yeri açısından anlamlı farklılık göstermeyen kadmiyum değerlerinin, Falcon et al. (2002) ile Röllin et al. (2009) araştırmalarına göre yaşanılan yere göre kurşun düzeyinin farklılaştığı, kentsel alanda kurşun düzeyinin daha fazla olduğunu belirlenmiş, elde etmiş oldukları sonuçlarla çeliştiği söylenebilir. Çalışmada kadmiyum düzeylerinin meslek (p=0,036) ve eş mesleği (p=0,034) açısından anlamlı



farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Buna göre serbest meslek mensubu olan kadınların kadmiyum değerlerinin ( $0,32\pm 0,05$  µg/dl), memur olan gebelerin kadmiyum değerlerinden ( $0,23\pm 0,08$  µg/dl) daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Eş mesleği açısından bakıldığında; eşi işsiz olan gebelerin kadmiyum değerlerinin ( $0,34\pm 0,08$  µg/dl), eşi memur olan gebelerin kadmiyum değerlerinden ( $0,24\pm 0,08$  µg/dl) daha yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Araştırmada gebelerin kurşun değerlerinin doğurganlık özelliklerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir (Tablo 4.7). Buna göre düşük doğum ağırlıklı bebek doğuran ve doğurmayan annelerin ortalama kurşun değerlerinin  $0,83-0,89$  µg/dl arasında olduğu belirlenmiştir. Daha önce kürtaj olup olmayanların kurşun değerleri ortalama  $0,89$  µg/dl olarak tespit edilmiştir. Motawei et al. (2012) preeklampsi hastası olan gebe kadınlarda kan kurşun düzeyinin normal sınırların üzerinde olup olmadığını test etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; preeklampsinin kandaki yüksek kurşun düzeyiyle anlamlı derecede ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Yazbeck et al. (2009) kurşun seviyesi hipertansiyon ve yüksek kan basıncı riskleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada gebeliğe bağlı hipertansiyon olgularında (ortalama $\pm$ SS,  $2,2\pm 1,4$  µg/dl) normotansif hastalara göre ( $1,9\pm 1,2$  µg/dl;  $p=0,02$ ) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ancak bu çalışmada, hipertansiyonu olan ve olmayanların kandaki kurşun değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Dolayısıyla hipertansiyonu olan gebeler ile hipertansiyonu olmayan gebelerin ortalama değerleri  $0,89-0,90$  µg/dl arasında çıkmıştır. Bununla birlikte gestasyonel diyabet olan ve olmayan gebelerin kurşun ortalamaları  $0,87-0,98$  µg/dl olarak tespit edilmiştir. Soomro et al. (2018) kurşun ve kadmiyuma uzun süre çevresel maruziyet gestasyonel diyabetes mellitus ile ilişkili bulunmuştur. Araştırmaya katılan gebelerin gestasyonel diyabet ve hipertansiyon olup olmaması gebelerin kurşun ve kadmiyum değerlerini etkilemediği söylenebilir.

Gebelerin doğurganlık özelliklerine göre kadmiyum değerlerinin anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.12). Bu kapsamda kadınların düşük doğum ağırlıklı bebek doğurma durumlarına göre kadmiyum değerlerinin ortalama  $0,23\pm 0,27$  µg/dl arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu sonuç Zhang et al. (2004)'un bulgularıyla paralellik göstermektedir. Nitekim çalışmada kadmiyum düzeyi ile doğum ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bu

çalışmada gebelerin daha önce kürtaj yapma durumlarına göre kadmiyum değerlerinin ortalama 0,25-0,27 µg/dl arasında değiştiği gözlenmiştir. Ancak Durska (2001) yapmış olduğu çalışmada; daha önce kürtaj yapan ve yapmayan kadınların kadmiyum düzeyleri arasında farklılık olmakla birlikte kürtaj yapan kadınların kadmiyum düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Sun et al. (2014) yaptıkları çalışmaya göre kadmiyum maruziyetinin yenidoğan doğum ağırlığını önemli düzeyde etkilediği, Huang et al. (2017) yaptıkları çalışmaya göre de yüksek maternal üriner kadmiyum ile düşük doğum ağırlığı arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Omeljaniuk et al. (2018) düşük yapan kadınlarda kadmiyum ve kurşun seviyesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada düşük yapan kadınlarda kan kurşun düzeyi 35.54±11.0 µg/l, kan kadmiyum düzeyi 2.73±2.07 µg/l, kontrol grubu (gebeliğin ilk trimesterinde ve doğumdan sonra 35 kadın) Pb 27,11 ± 4,6 µg/l ve Cd 1,035±0,59 µg/l olarak bulunmuş, kıyaslandığında düşük yapan kadınlarda kan Pb ve Cd düzeyi daha yüksek bulunmuş ve tütün kullanımının da önemli düzeyde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca kadınların gebeliğe bağlı hipertansiyon tanısı alıp almama durumlarına göre 0,26µg/dl, gestasyonel diyabet durumlarına göre 0,26-0,28 µg/dl düzeylerinde kadmiyum değerlerine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Oguri et al. (2019) Japonya’da maternal kan kadmiyum ve kurşun konsantrasyonları ile gestasyonel diyabet arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kan Cd ve Pb konsantrasyonları GDM’si olan kadınlar arasında GDM’si olmayanlara göre biraz daha yüksek; ancak bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda gebelerin beslenme alışkanlıkları ve kozmetik kullanımları açısından kurşun düzeylerinin anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde; gebelikte saç boyası yaptıranların ve yaptırmayanların kurşun değerlerinin ortalama 0,88-0,93 µg/dl arasında değiştiği belirlenmiştir. Gebelikte makyaj ürün kullanımı açısından 0,87-0,90 µg/dl, cilt aydınlatıcı krem kullanımı açısından 0,89 µg/dl ve bitkisel ilaç kullanımı açısından 0,89 µg/dl olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda kadınların yarıya yakının gebelikte makyaj yaptıkları ve önemli bir bölümünün saç boyası kullanmadıkları göz önüne alındığında makyaj malzemesi ve saç boyası kullanan kişilerin sıklıkla söz konusu

malzemeleri kullanmadıkları için kandaki kurşun ve kadmiyum değerlerinin birbirine yakın çıktığı söylenebilir.

Gebelikte konserve yemek tüketimi açısından kurşun düzeylerinin 0,87-0,95 µg/dl ve deniz ürünlerinin tüketimi açısından 0,26-0,27 µg/dl arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Al-Jawadi et al. (2009) yaptıkları çalışmada kahve tüketiminin, kurşun düzeyinin önemli bir belirleyicisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bu çalışmada gebelikte kafein tüketim sıklığına göre kandaki kurşun düzeylerinin anlamlı farklılık göstermediği ve kurşun değerlerinin 0,81-0,95 µg/dl arasında olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmada gebelerin beslenme alışkanlıkları, kozmetik kullanımı ve nikotine maruz kalma durumları açısından kadmiyum değerlerinin anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Tablo 4.13). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde; gebelikte saç boyası yaptıranların ve yaptırmayanların kadmiyum değerlerinin ortalama 0,26-0,27 µg/dl arasında değiştiği belirlenmiştir. Gebelikte makyaj ürün kullanımı açısından 0,26-0,27 µg/dl, cilt aydınlatıcı krem kullanımı açısından 0,26-0,27 µg/dl ve bitkisel ilaç kullanımı açısından 0,25-0,27 µg/dl olduğu ortaya çıkmıştır. Gebelikte konserve yemek tüketimi açısından kadmiyum düzeylerinin 0,26-0,28 µg/dl ve deniz ürünlerinin tüketimi açısından 0,26-0,27 µg/dl arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Birgisdottir et al. (2013) yaptıkları çalışmada deniz ürünleri tüketimi sigara içmeyenlerde üriner kadmiyum ile ilişkili bulunmuştur.

Ayrıca gebelikte kafein tüketim sıklığına göre kandaki kadmiyum düzeylerinin 0,26-0,30 µg/dl arasında olduğu bulunmuştur. Osorio-Yáñez et al. (2018) yaptıkları çalışmada üriner kadmiyum kahve tüketimi ile negatif ilişkili bulunmuştur.

Karabük'teki kadınların gebelikte nikotine maruz kalma durumlarına göre kurşun değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır (Tablo 4.9). Çalışmamızda da sigara içen ve içmeyen gebelerin kurşun değerleri arasında önemli farklılık olduğu ve sigara içen gebelerde kurşun değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmamızda gebelerin sigara içilen ortamda bulunma durumlarına göre kurşun düzeylerinin anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Öztan vd. (2009) ve Menai et al. (2012) de gebelik sürecinde sigara içen gebeler ile içmeyen gebelerin kurşun değerleri arasında önemli oranda

farklılık olduğunu belirlemişlerdir ( $p<0.05$ ). Dolayısıyla sigara içilen ortamda bulunan gebelerin kurşun değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Kadınların gebelikte nikotine maruz kalma durumlarına göre kadmiyum değerlerine bakıldığında; sigara içme durumu açısından kadmiyum değerlerinin 0,25-0,27  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ; sigara içilen ortamda bulunma durumlarına göre ise 0,26-0,27  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14). Ancak Menai et al. (2012) gebelik sürecinde sigara içen gebelerin kadmiyum düzeylerinin daha yüksek olduğunu ve bunun da düşük doğum ağırlığıyla ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Menai et al. 2012). Sigara içen gebelerde kadmiyum düzeyinin daha yüksek olduğu (Akesson et al. 2002, Walker et al. 2006, Öztan vd. 2009, Al-Saleh et al. 2011) diğer bazı çalışmalarda da tespit edilmiştir. Zhu et al. (2018) gebelerde kronik tütün dumanına maruziyet ve saçta toksik metal birikimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada uzun süreli pasif içiciliğin kurşun ve kadmiyum maruziyet düzeyini potansiyel olarak artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Gebelerin kurşun düzeylerinin buldukları lokasyon değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir (Tablo 4.10). Durska (2001) da yapmış olduğu çalışmada kurşun düzeyinin evin bulunduğu durumla ilişkisi olmadığını tespit etmiştir. Lokasyon değişkenleri açısından kurşun değerleri incelendiğinde; evin demir-çelik fabrikasına yakınlığı açısından kurşun değerlerinin ortalama 0,88-0,90  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ; evin otogara yakınlığı açısından 0,88-0,90  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve evin ana caddeye yakınlığı açısından ortalamaların 0,88-0,89  $\mu\text{g}/\text{dl}$  arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca evin boyanma sıklığı açısından kurşun değerlerinin 0,83-0,90  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ortalamalara sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Kim et al. (2019) Çin'in güneydoğusundaki Guiyu kasabesindeki elektronik atık geri dönüşüm fabrikasının gebelerdeki ağır metal konsantrasyonuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Guiyu'da, maternal kandaki Pb konsantrasyonunun geometrik ortalaması 6.66  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (1.87–27.09  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) Haojiang'daki gebelerle kıyaslandığında (% 95 CI: 1.60, 1.89) 1.74 kat daha yüksek bulunmuş, elektronik atık geri dönüşüm fabrikasının olması ağır metallerle daha fazla maruz kalma riski oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Karabük ilinde yaşamakta olup araştırmaya katılan gebelerin kadmiyum düzeylerinin buldukları lokasyon değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.15). Bu sonuç, Durska'nın (2001) bulgusuyla paralellik göstermektedir. Fakat Tavakkali and Khanjani'nin (2016) yaptıkları araştırmaya göre kadmiyuma yüksek maruziyet sanayi işçilerinde ve endüstriyel alanda yaşadığı için çevresel maruziyeti olanlarda yüksek bulunmuştur. Araştırmamız Tavakkali and Khanjani'nin (2016) yaptıkları araştırmaıyla çelişmektedir. Lokasyon değişkenleri açısından kadmiyum değerleri incelendiğinde; evin demir-elik fabrikasına yakınlığı açısından kadmiyum değerlerinin ortalama 0,25-0,27 µg/dl; evin otogara yakınlığı açısından 0,26-0,27 µg/dl ve evin ana caddeye yakınlığı açısından ortalamaların 0,26-0,28 µg/dl arasında olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte evin boyanma sıklığı açısından kadmiyum değerlerinin 0,24-0,27 µg/dl ortalamalara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Maternal kanda kurşun-kadmiyum düzeyi ile sözkonusu düzeyi etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara aşağıda yer verilmiştir;

Çalışmaya katılan gebelerin yaş ortalaması  $28,3\pm 5,37$ 'dir. Eğitim durumu açısından çalışmaya en çok üniversite ve üzeri (%33), en az okur-yazar olmayan (%3) kişiler katılmıştır. Gebelerin önemli bir çoğunluğunun (%69) ev hanımı olduğu belirlenmiştir. Eşlerin eğitim durumu açısından gebelerin eşlerinden çoğu ortaokul (%28) ve lise (%32) mezunu olduğu belirlenmiştir. Mesleki açıdan ise eşlerin önemli bir bölümünün işçi (%28) ve serbest meslek (%29) mensubu oldukları saptanmıştır.

Araştırmaya katılan 100 gebeden 56'sı Karabük merkezde, 33'ü ilçelerde ve 10'u köylerde oturmaktadır. Dolayısıyla katılımcıların önemli bir kısmının evinin (%80'ni) demir-çelik fabrikasına, %78'i otagara ve %86'sı tren istasyonuna uzak bir yerde olduğu tespit edilmiştir. Ancak katılımcıların çoğunun, evinin ana caddeye (%76'sı) yakın olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Araştırma sonucunda; kadınların önemli bir çoğunluğunun düşük doğum ağırlıklı bebek doğurmadıkları (%95), daha önce kürtaj olmadıkları (%79), bu gebeliklerinde gestasyonel hipertansiyona maruz kalmadıkları (%95) ve bu gebeliklerinde gestasyonel diyabet olmadıkları tespit edilmiştir.

Gebelikte saç boyası (%88) yaptırmayan kadınların çoğunlukta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmaya her ne kadar son 1 yıl içerisinde cilt aydınlatıcı krem kullanmayanların (%84) oranı fazla olsa da gebelik sürecinde kadınların çoğunun (%53) makyaj malzemesi kullandıkları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan kadınların çoğunun bitkisel ilaç kullanmadığı (%93) ve konserve yemek tüketmedikleri belirlenmiştir (%77). Aksine deniz ve balık ürünlerini daha fazla tükettikleri sonucuna ulaşılmıştır (%87). Bununla birlikte kahve içme sıklığı açısından çalışmaya haftada 1 tüketen (%25) ve tüketmeyenlerin (%39) daha fazla katılım gösterdikleri saptanmıştır. Kadınların %91'i sigara

içmediğini belirtmiş olsa da 100 kadından yarsının sigara içilen ortamda bulunduğunu belirttiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan ölçümlerde gebelerin kurşun (Pb) değerleri ortalama  $0,89\pm 0,22\mu\text{g}/\text{dl}$  ve kadmiyum (Cd) değerleri ortalama  $0,26\pm 0,07\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bulunmuştur. Kurşun ve kadmiyum değerlerine bağlı olarak yapılmış olan farklılık analizlerinde; genel olarak söz konusu değerlerin gebelerin demografik, lokasyon ve doğurganlık özelliklerine, beslenme alışkanlıkları, kozmetik kullanımına göre anlamlı bir farklılık göstermediği nikotine maruziyet ile kurşun değerlerinin anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

## 6.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle çeşitli öneriler geliştirilmiştir. bu öneriler aşağıda sıralanmıştır;

- Bu çalışmanın sonucuna göre sigaranın aktif veya pasif içimini maternalsında kurşun ve kadmiyum düzeyi açısından önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. Prekonsepsiyonel dönem ve gebelikte ebeler gebeleri bilinçlendirmeli, sigaranın kısa ve uzun dönem olumsuz etkileri anlatılmalı ve sigara kullanımı kontrol altına alınmalıdır.
- Literatürde ağır metal maruziyetinin gebe ve fetüs üzerine olumsuz etkileri mevcuttur. Çalışmamızda yaşanan yerin fabrikaya uzak olması metal yüklü hava kirliliğinin azalmasına, çalışmaya katılan gebelerin çoğunluğunun fabrika, otopark ve tren istasyonuna uzak olması maternal kanda metal yükün az olmasına yol açmış olabilir. Kurşun ve kadmiyum toksisitesine yol açan etmenlerin daha iyi sorgulanması açısından daha kapsamlı çalışmalara gereksinim vardır.
- Karabük ilinde yaşayan gebelerde kurşun ve kadmiyum düzeyi yüksek olmamakla beraber araştırma kapsamında elde edilen bulguların daha geniş örneklem çaplarıyla tekrarı, literatüre katkı sağlaması açısından önerilir.

## KAYNAKLAR

- Adikwu E, Deo O, Geoffrey OBP. (2013). Hepatotoxicity of cadmium and roles of mitigating agents. *Br J Pharmacol Toxicol*, 4(6):222-231.
- Adriano, D. C. (2001). Cadmium. In: *Trace Elements In Terrestrial Environments*, Springer, New York, NY, p.263-314.
- Agarwal SK. (2009). Introduction. *Heavy Metal Pollution*. 1sted. New Delhi: APH Publishing, p.1-2.
- Ahamed M, Akhtar MJ, Verma S, Kumar A, Siddiqui MK. (2011). Environmental lead exposure as a risk for childhood aplastic anemia. *Bioscience Trends*, 5(1):38-43.
- Akalın S. (2018). Farklı İçeriğe Sahip Konserve Balıkların Ağır Metal Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Doç. Dr. A. Ayaz).
- Akaydin A. (2014). Doğu Karadeniz Sularından Yakalanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Balık Türlerinde Ağır Metal Birikiminin Değerlendirilmesi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Giresun, (Danışman: Prof. Dr. M. Türkmen).
- Åkesson A, Berglund M, Schütz A, Bjellerup P, Bremme K, Vahter, M. (2002). Cadmium exposure in pregnancy and lactation in relation to iron status. *American Journal of Public Health*, 92(2):284-287.
- Akkaş, SÇ. (2014). Gebelik Döneminde Eşler Arası Uyum. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, (Danışman: Doç. Dr. N. Akdolun Balkaya).
- Akpınar O. (2009). Gebelik ve kapak hastalıkları. *Anadolu Kardiyoloji Dergisi*, 9(1),25-34.
- Aksoy M. (2000). Beslenme ve Kanser. Çağ Matbaası, Ankara.
- Alam G, Jones BC. (2014). Toxicogenetics: in search of host susceptibility to environmental toxicants. *Frontiers in genetics*, 5:327.
- Al-Ashban, R. M., Aslam, M., & Shah, A. H. (2004). Kohl (surma): a toxic traditional eye cosmetic study in Saudi Arabia. *Public health*, 118(4), 292-298.
- Al-Jawadi, A. A., Al-Mola, Z. W., & Al-Jomard, R. A. (2009). Determinants of maternal and umbilical blood lead levels: a cross-sectional study, Mosul, Iraq. *BMC research notes*, 2(1), 47.
- Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed GED, Rabah A. (2011). Heavy metals (lead, cadmium and mercury) in maternal, cord blood and placenta of healthy women. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(2):79-101.
- Al-Saleh, I., Al-Enazi, S., & Shinwari, N. (2009). Assessment of lead in cosmetic products. *Regulatory toxicology and pharmacology*, 54(2), 105-113.



- Arbuckle TE, Liang CL, Morisset AS, Fisher M, Weiler H, Cirtiu CM, MIREC Study Group. (2016). Maternal and fetal exposure to cadmium, lead, manganese and mercury: The MIREC study. *Chemosphere*, 163:270-282.
- Asri FÖ, Sönmez S, Çıtak S. (2007). Kadmiyumun çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Derim*, 24(1):32-39.
- Aşkın S. (2007). Orijinal ve DTMA Modifiye Eskişehir-Mihalıççık Kili ile Sulu Çözeltilerden Kurşun (II) İyonunun Adsorpsiyonla Uzaklaştırılması. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir, (Danışman: Prof.Dr. T.Gedikbey).
- ATSDR (2007). Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) CERCLA Priority List of Hazardous Substances. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, GA (<http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/07list.html>). (Erişim Tarihi: 29.05.2018).
- ATSDR (2008). Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) Toxicological Profile for Cadmium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health service (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp5.pdf>) (Erişim Tarihi: 29.06.2018)
- ATSDR (2012). Agency for Toxic Substances and Disease Registry(ATSDR) Public Health Statement formCadmiumseptember2012 <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=46&tid=15#bookmark02>.
- ATSDR (2013). Agency for Toxic Substances and Disease Registry(ATSDR) <http://www.atsdr.cdc.gov/csem/cadmium/docs/cadmium.pdf>, Erişim:26.10.2020
- ATSDR (2017). Agency for Toxic Substances and Disease Registry(ATSDR) [https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/CSEM-Lead\\_toxicity\\_508.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/CSEM-Lead_toxicity_508.pdf) Erişim:04.11.2020.
- Avery D, Watson RT. (2009). Regulation of lead-based ammunition around the World. *Ingestions of Lead From Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*, p.161-168.
- Ayaz A, Yurttagül M. (2012). Besinlerdeki Toksik Öğeler-II. Ankara Sağlık Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Aydoğdu N, Kanter M, Erbaş H, Kaymak K. (2007). Kadmiyuma bağlı karaciğer hasarında taurin, melatonin ve asetilsisteinin nitrik oksit, lipid peroksidasyonu ve bazı antioksidanlar üzerindeki etkileri. *Erciyes Tıp Dergisi*, 29(2):89-96.
- Aykanat B. (2004). Kurşunun Yol Açtığı Çevre Kirliliğinin Süt Dişlerinde AAS Tekniği ile Biyoizlenmesi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,Eskişehir, (Danışman: Doç.Dr.B.Karahalil).
- Bakar C, Baba A. (2009) Metaller ve insan sağlığı: yirminci yüzyıldan bugüne ve geleceğe miras kalan çevre sağlığı sorunu. 1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, Ürgüp/Nevşehir.
- Baker JR, Edwards RJ, Lasker JM, Moore MR, Satarug S. (2005). Renal and hepatic accumulation of cadmium and lead in the expression of CYP4F2 and CYP2E1. *Toxicology Letters*, 159(2):182-191.

- Bal C, Büyükşekerci M, Alagüney ME, Gündüzöz M, Hocaoğlu A, Güngör OT, Yılmaz ÖH. (2015). The trace element pattern in occupational lead exposed workers. *The Turkish Journal of Occupational / Environmental Medicine and Safety*, 1(2):12-20.
- Barbosa JF, Tanus-Santos JE, Gerlach RF, Parsons PJ. (2005). A critical review of biomarkers used for monitoring human exposure to lead: advantages, limitations, and future needs. *Environmental Health Perspectives*, 113(12):1669-1674.
- Beji NK. (Ed), (2019).Hemşire ve Ebelere Yönelik Kadın Sağlığı ve Hastalıkları. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul
- Berk M, Ünal BN, Ergun RA, Vidinli NS, Kaplan E. (2016). Meslek Hastalıkları Ve İş İle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi. Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi-TR0702.20-01/001 [http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/isgip/isgip\_saglik\_tani\_rehberi.pdf] (Erişim Tarihi: 04.04.2016).
- Bernhoft RA. (2013). Cadmium toxicity and treatment. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume 2013, Article ID 394652, 7 pages (http://dx.doi.org/10.1155/2013/394652).
- Birgisdottir, B. E., Knutsen, H. K., Haugen, M., Gjelstad, I. M., Jenssen, M. T. S., Ellingsen, D. G., & Brantsæter, A. L. (2013). Essential and toxic element concentrations in blood and urine and their associations with diet: results from a Norwegian population study including high-consumers of seafood and game. *Science of the total environment*, 463, 836-844.
- Boğa A. (2007). Ağır metallerin özellikleri ve etki yolları. *Arşiv*, 16:218-230.
- Bozalan MY. (2011). Oyuncaklardaki Kurşun Düzeyinin Atomik Absorbsiyon Spektrometre ile Tayini. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. G. Güvendik).
- Böttjer NK. (2008). İlkokul Çocuklarında Kan Kurşun Düzeyi Ve Risk Faktörleri Ve Subjektif Okul Başarısı Durumu İlişkisi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Halk Sağlığı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof.Dr.A.Kaypmaz).
- Cengiz B, Söylemez F, Öztürk E, Çavdar AO. (2004). Serum zinc, selenium, copper, and lead levels in women with second-trimester induced abortion resulting from neural tube defects. *Biological Trace Element Research*, 97(3):225-235.
- Centro Laboratuvarları. (2019). “Kurşun Zehirlenmesi”, Lab Tests Online, .http://www.labtestsonline.org.tr/understanding/conditions/leadpoison/start/3 (Erişim Tarihi: 12.11.2019)
- Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Rouse DJ, Spong CY (2010). Williams Obstetrik. Çeviren: Yıldırım G, Nobel Matbaacılık, İstanbul.
- Çağlar AB, Saral S. (2014). Kozmetolojide toksisite sorunu. *Türk Dermatoloji Dergisi*, 8(4):248-51.
- Çalışma, T. C., & Bakanlığı, S. G, (2011),Meslek Hastalıkları ve İş İle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi. Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesiProjesi,Ankara.TR0702.20-01/001,Erişim:15.11.2019. [http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/isgip/isgip\_saglik\_tani\_rehberi.pdf].

- Çamurdan AD. (2007). Çocuk sağlığı ve kurşun. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 1(1):48-56.
- Çavuşoğlu K, Arıca ŞÇ, Kurtman C. (2008). Radyoterapi gören akciğer kanseri hastaların plazma iz element düzeylerindeki değişimin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 22(4):211-222.
- Çaylak E. (2010). Çocuklarda kurşun zehirlenmesi, oksidatif stres ve tiyol bileşiklerin antioksidan etkisi. *Çocuk Dergisi*, 10(1):13-23.
- Çepel, N. (1997). Toprak Kirliliği Erozyon ve Çevreye Verdiği Zararlar. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayın, Ankara.
- Dart CR, Hurlbut MK, Hassen-Boyer LV. (2004) Lead. In: Medical toxicology. 3th ed., Eds: Dart CR, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, p.1423-1431.
- Das YK, Aksoy A, Başkaya R, Duyar HA, Güvenç, D, Boz V. (2009). Heavy metal levels of some marine organisms collected in Samsun and Sinop coasts of Black Sea, in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(3):496-499.
- Denizli A, Yavuz H. (2001). Ağır metal toksikolojisi. *Standart Dergisi*, 477:76-82.
- Dietz R, Outridge PM, Hobson KA. (2009). Anthropogenic contributions to mercury levels in present-day Arctic animals-a review. *Science of the Total Environment*, 407(24): 6120-6131.
- Doğan S, Kaya FND. (2007). Saçta Eser Element Tayininde Farklı Örnek Hazırlama Yöntemlerinin Karşılaştırılması, İnönü Üniversitesi 21. Ulusal Kimya Kongresi, İç Kongre ve Kültür Merkezi, Malatya, s.1.
- Dorea JG, Donangelo CM. (2006). Early (in uterus and infant) exposure to mercury and lead. *Clinical Nutrition*, 25(3):369-376.
- Durska, G. (2001). Levels of lead and cadmium in pregnant women and newborns and evaluation of their impact on child development. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 47, p.49.
- Dündar Y, Aslan R. (2005). Yaşamı kuşatan ağır metal kurşunun etkileri. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 6(2):1-5.
- Ede G, Unal RN. (2017). Gebelik döneminde fizyolojik ve farmakokinetik değişiklikler ile ilaç-besin ögesi etkileşimleri. *Istanbul Medical Journal*, 18(3):120-127.
- Engström A, Michaëlsson K, Vahter M, Julin B, Wolk A, Åkesson A. (2012). Associations between dietary cadmium exposure and bone mineral density and risk of osteoporosis and fractures among women. *Bone*, 50:1372-8.
- Ettinger AS, Wengrovitz AM. (2010). Guidelines for the identification and management of lead exposure in pregnant and lactating women, Centers for Disease Control and Prevention, Department of Health and Human Services s:302.
- Evcimen, M. (2015). Kadmiyum Toksikasyonuna Maruz Bırakılan Ratlarda Polydatin ve Üzüm Çekirdeği Ekstraktının Kan, Karaciğer, Böbrek, Beyin ve Testis Dokularına Etkilerinin Histopatolojik ve Oksidan-Antioksidan Göstergelerle Araştırılması, Afyon

Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Endüstrisi, Doktora Tezi, Afyonkarahisar, (Danışman:Prof. Dr. R.Aslan, İkinci Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ş. Gülay).

- Ezmerli NM. (2000). Exercise in pregnancy. *Prim Care Update Ob Gyns*, 7:260-265.
- Falcón M, Vinas P, Osuna E, Luna A. (2002). Environmental exposures to lead and cadmium measured in human placenta. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 57(6):598-602.
- Fischbein A, Hu H. (2007). Occupational and Environmental Exposure to Lead. In: Rom WN, Eds: Markowitz SB, Environmental and Occupational Medicine (4th ed), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p.958-990.
- Flora G, Gupta D, Tiwari A. (2012). Toxicity of lead: A review with recent updates. *Interdisciplinary Toxicology*, 5(2):47-58.
- Flora SJ, Flora G, Saxena G. (2006). Environmental occurrence, health effects and management of lead poisoning. In: Lead, Elsevier Science BV, p.158-228.
- Geng HX, Wang L. (2019). Cadmium: toxic effects on placental and embryonic development. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 67:102-107.
- Gibbs SR, Kartan YB, Hansey FA. (2010). Danforth's Obstetrik ve Jinekoloji. Çeviren: Ayhan A, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara.
- Gilbert, S. G. (2012). *A small dose of toxicology: The health effects of common chemicals*. CRC Press.
- Hernberg, S. (2000).Lead poisoning in a historical perspective. *American journal of industrial medicine*, 38(3), 244-254.
- Horiguchi H, Oguma E, Kayama F. (2011). Cadmium induces anemia through interdependent progress of hemolysis, body iron accumulation, and insufficient erythropoietin production in rats. *Toxicological Sciences*, 122(1):198-210.
- Hu H. (2000). Exposure to metals. *Occupational and Environmental Medicine*, 27:983-996.
- Huang K, Li H, Zhang B, Zheng T, Li Y, Zhou A, Jiang M. (2017). Prenatal cadmium exposure and preterm low birth weight in China. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 27(5):491-496
- Iwai-Shimada M, Kameo S, Nakai K, Yaginuma-Sakurai K, Tatsuta N, Kurokawa N, Satoh H. (2019). Exposure profile of mercury, lead, cadmium, arsenic, antimony, copper, selenium and zinc in maternal blood, cord blood and placenta: the Tohoku Study of Child Development in Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24(1): 35.
- İlhan Ai, Dündar C, Öz N, Kılınç H. (2002). Asit Yağmurları Ve Hava Kirliliği Değerlendirme Raporu, Teknik Rapor T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara S:1-361
- Jackson A, Alloway B. (1992). The Transfer of Cadmium From Agricultural Soils to the Human Food Chain. In: Biogeochemistry of Trace Metals, Levis Publisher, London, p.109-158.

- Janjua, N. Z., Delzell, E., Larson, R. R., Meleth, S., Kabagambe, E. K., Kristensen, S., & Sathiakumar, N. (2008). Maternal nutritional status during pregnancy and surma use determine cord lead levels in Karachi, Pakistan. *Environmental research*, 108(1), 69-79.
- Järup L, Åkesson A. (2009). Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238(3):201-208.
- Jones A. (2009). Emerging aspects of assessing lead poisoning in childhood. *Emerging Health Threats Journal*, 2(3):1-9.
- Joseph P. (2009). Mechanisms of cadmium carcinogenesis. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238(3):272-279.
- Kahraman S, Hassa H, Karataş A, Ilgin H. (2012). The effect of blood and seminal plasma heavy metal and trace element levels on sperm quality. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 32(6):1560-1568.
- Kahvecioğlu Ö, Kartal G, Güven A, Timur S. (2003). Metallerin çevresel etkileri-I. *Metalurji Dergisi*, 136:47-53.
- Kahvecioğlu Ö, Kartal G, Güven A, Timur S. (2004). Metallerin Çevresel Etkileri-I. İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü. *Metalurji Dergisi*, 136, 47-53.
- Kale E, Sürücü HA, Ertem M, Canoruç N. (2012). Evaluation of blood lead, cadmium, chromium and total antioxidant levels of car park workers. *Turkish Journal of Family Practice*, 16(2):61-67.
- Kangsheng, L. I. U., Pingqing, G. U., Wenjun, C. H. E. N., Juan, S. H. I., Chuan, S. H. I., & Li, X. I. A. (2013). Effect of pregnancy on the levels of blood cadmium and lead: Analysis of 2006–2011 nanjing maternity and child health care hospital survey data. *Iranian journal of public health*, 42(7), 691.
- Kanter M, Unsal C, Aktas C, Erboğa M. (2016). Neuroprotective effect of quercetin against oxidative damage and neuronal apoptosis caused by cadmium in hippocampus. *Toxicology and Industrial Health*, 32(3):541-550.
- Kara H, Karataş F, Canatan H. (2005). Effect of single dose cadmium chloride administration on oxidative stress in male and female rats. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 29:37-42.
- Karaöz, B.(2014). Farelerde Kadmiyum Uygulamasının Fertilite Parametreleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Karataş T, Mete S. (2012). Gebelikte bulantı kusma sorunu yaşama durumu ile sosyal destek arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 5(2):47-52.
- Kaya EE, Kışlalı FM, Sarıcı D, Kurban Y. (2019). Yenidoğan bebeklerin göbek kordon kanında kurşun ve civa düzeyleri. *Jinekoloji Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 16(1):4-8.
- Kayhan FE. (2006). Su ürünlerinde kadmiyumun biyobirikimi ve toksisitesi. *Su Ürünleri Dergisi*, 23(1):215-220.

- Kıran Y, Şahin A. (2005). The effects of the lead on the seed germination, root growth, and root tip cell mitotic divisions of *Lens culinaris* Medik. *Gazi University Journal of Science*, 18(1):17-25.
- Kim JH, Jeong KS, Ha EH, Park H, Ha M, Hong YC, Kim Y. (2013). Association between prenatal exposure to cadmium and atopic dermatitis in infancy. *Journal of Korean Medical Science*, 28(4):516-521.
- Kim, S., Xu, X., Zhang, Y., Zheng, X., Liu, R., Dietrich, K., ...& Chen, A. (2019). Metal concentrations in pregnant women and neonates from informal electronic waste recycling. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*, 29(3), 406-415.
- Kippler M, Bottai M, Georgiou V, Koutra K, Chalkiadaki G, Kampouri M, Kogevinas M. (2016). Impact of prenatal exposure to cadmium on cognitive development at preschool age and the importance of selenium and iodine. *European Journal of Epidemiology*, 31(11):1123-1134.
- Kippler M, Hoque AW, Raqib R, Öhrvik H, Ekström EC, Vahter M. (2010). Accumulation of cadmium in human placenta interacts with the transport of micronutrients to the fetus. *Toxicology Letters*, 192(2):162-168.
- Kippler M, Tofail F, Hamadani JD, Gardner RM, Grantham-McGregor SM, Bottai M, Vahter M. (2012). Early-life cadmium exposure and child development in 5-year-old girls and boys: a cohort study in rural Bangladesh. *Environmental Health Perspectives*, 120(10):1462-1468.
- Kolusari A, Kurdoglu M, Yıldızhan R, Adalı E, Edirne T, Cebi A, Yoruk IH. (2008). Catalase activity, serum trace element and heavy metal concentrations, and vitamin A, D and E levels in pre-eclampsia. *Journal of International Medical Research*, 36(6):1335-1341.
- Kömürcü N. (2010). Perinataloji Hemşireliği Kitabı. 1. Baskı, Bakanlık Yayını, Ankara, No: 767.
- Köneş MÖ. (2018). Gebeliğin farklı dönemlerinde yaşanan perinatal kayıplarda kadınların deneyimledikleri keder düzeyi ve etkileyen faktörler. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. H. Yıldız).
- Köse L. (2005). Sıçan Wistar albino Merkezi Sinir Sisteminde Total Lipid ve Protein Miktarı Üzerine Kadmiyum Sülfatın CdSO<sub>4</sub> Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi H Genç).
- Kurt PB. (2000). Karadeniz-Samsun Kıyı Şeridinde Çeşitli Organik Kirleticilerin Midye ve Deniz Suyunda İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Kutlu T, Gelboin HV, Gozukara EM. (2002). Cigarette smoking and secondary smoke in Turkey: Effect on placental aryl hydrocarbon hydroxylase (AHH), infant birth weight, and size. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 69(6):855-862.
- La-Llave-León, O., Pacheco, J. M. S., Martínez, S. E., Rodríguez, E. E., Juárez, F. X. C., Carrillo, A. S., ... & Sustaita, J. D. (2016). The relationship between blood lead levels and occupational exposure in a pregnant population. *BMC Public Health*, 16(1), 1-9.

- Lansdown AB, Sampson B. (1996). Dermal toxicity and percutaneous absorption of cadmium in rats and mice. *Laboratory Animal Science*, 46(5):549-554.
- Lin CM, Doyle P, Wang D, Hwang YH, Chen PC. (2011). Does prenatal cadmium exposure affect fetal and child growth?. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(9):641-646.
- Liu J, Goyer RA, Waalkes MP. (2008). Toxic Effects of Metals. Casarett & Doull's Essentials of Toxicology: The Basic Science of Poisons, Eds: C. D. Klaassen, 7th ed. McGraw-Hill, New York, p.943-947.
- Liu, J., Goyer, R. A., & Waalkes, M. P. (2008). Toxic effects of metals. *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, seventh edition (CD Klaassen, Editor)*. McGraw-Hill Medical, New York, NY, USA, 931-979.
- Liu, K. S., Mao, X. D., Hao, J. H., Juan, S. H. I., Dai, C. F., & Chen, W. J. (2013). Towards prenatal biomonitoring in Nanjing, China: lead and cadmium levels in the duration of pregnancy. *Chinese medical journal*, 126(16), 3107-3111.
- Lopes AA, Port FK. (2003). Environmental lead exposure and chronic renal disease. *N Engl J Med*, 348:1810-1812.
- Madencilik Özel İhtisas Komisyonu. (2010). Metal Madenler Alt Komisyonu Kurşun-Çinko Kadmiyum Çalışma Grubu Raporu, Ankara, s.1-84.
- Malakotian, M., & Hoseini, H. (2010). Lead levels in powders of surma (Kohl) used in Kerman. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 17(2), 167-174.
- Markowitz M. (2007). Lead Poisoning. In: Nelson Textbook of Pediatrics. 18 th ed., Eds: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Saunders, p.2913-2917.
- Menai M, Heude B, Slama R, Forhan A, Sahuquillo J, Charles MA, Yazbeck C. (2012). Association between maternal blood cadmium during pregnancy and birth weight and the risk of fetal growth restriction: The EDEN mother-child cohort study. *Reproductive Toxicology*, 34(4):622-627.
- Motawei SM, Attalla SM, Gouda HE, El-Harouny MA, El-Mansoury AM. (2013). Lead level in pregnant women suffering from pre-eclampsia in Dakahlia, Egypt. *Int J Occup Environ Med (The IJOEM)*, 4(1):187-36.
- Muller AF, Verhoeff A, Mantel MJ, Jong FH, Berghout A. (2000). Decrease of free thyroxine levels after controlled ovarian hyperstimulation. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85(2):545-548.
- Munisamy R, Ismail SNS, Praveena SM. (2013). Cadmium exposure via food crops: a case study of intensive farming area. *American Journal Applied Science*, 10(10):1252-1262.
- Mutlu N. (2009). Farede (MusMusculus) Kurşun Toksisitesine Karşı Kafeik Asit Fenetil Esterin (Cape) Koruyucu Etkisinin Histopatolojik Olarak Araştırılması. Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kars, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi. Y Ersan).
- Nakayama, S. F., Iwai-Shimada, M., Oguri, T., Isobe, T., Takeuchi, A., Kobayashi, Y., ...& Kawamoto, T. (2019). Blood mercury, lead, cadmium, manganese and selenium levels

- in pregnant women and their determinants: the Japan Environment and Children's Study (JECS). *Journal of exposure science & environmental epidemiology*, 29(5), 633-647.
- Nowak B, Chmielnicka J. (2000). Relationship of lead and cadmium to essential elements in hair, teeth, and nails of environmentally exposed people. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 46(3):265-274.
- Oguri, T., Ebara, T., Nakayama, S. F., Sugiura-Ogasawara, M., & Kamijima, M. (2019). Association between maternal blood cadmium and lead concentrations and gestational diabetes mellitus in the Japan Environment and Children's Study. *International archives of occupational and environmental health*, 92(2), 209-217.
- Ohtsu, M., Mise, N., Ikegami, A., Mizuno, A., Kobayashi, Y., Nakagi, Y., ...& Kayama, F. (2019). Oral exposure to lead for Japanese children and pregnant women, estimated using duplicate food portions and house dust analyses. *Environmental health and preventive medicine*, 24(1), 1-10.
- Okumuş F. (2014). The reality of vaginal douche in Turkey. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 22(1):53-62.
- Omaye ST. (2004). *Food and Nutritional Toxicology*. CRC Press, New York.
- Omeljaniuk, W. J., Socha, K., Soroczynska, J., Charkiewicz, A. E., Laudanski, T., Kulikowski, M., ...& Borawska, M. H. (2018). Cadmium and lead in women who miscarried. *Clin. Lab*, 64, 59-67.
- Onianwa PC, Lawal JA, Ogunkeye AA, Orejimi BM. (2000). Cadmium and nickel composition of Nigerian Foods. *Journal of Food Composition Analysis*, 13:961-961.
- Orr ST. (2004). Social support and pregnancy outcome: A review of the literature. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 47(4):842-855.
- Osorio-Yáñez, C., Gelaye, B., Enquobahrie, D. A., Qiu, C., & Williams, M. A. (2018). Dietary intake and urinary metals among pregnant women in the Pacific Northwest. *Environmental Pollution*, 236, 680-688.
- Öktem Ö. (2018). Gebelerde Kanda Kurşun Kadmiyum Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN).
- Örün E, Yalçın S. (2011). Kurşun, Cıva, Kadmiyum: Çocuk sağlığına etkileri ve temasın belirlenmesinde saç örneklerinin kullanımı. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(2):73-81.
- Özçetin M, Yılmaz R, Mendil D, Koçyiğit R, Gedik DK. (2013). Presence of toxic heavy metals in human breast milk [Anne sütünde toksik ağır metal varlığı], 4(2): 89-92
- Özkan E, Taşlıpınar MY, Yeşilkaya Ş. (2018). Ağır Metal Zehirlenmeleri. <http://www.jcam.com.tr/files/KATD-1599.pdf> (Erişim Tarihi: 21.07.2020).
- Özkan, G. (2009). Endüstriyel Bölge Komşuluğunda Kıyısal Kırsal Alandaki Hava Kalitesi; Muallimköy'de Partikül Maddede ve Topraktaki Ağır Metal Kirliliği. Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.



- Öztan O, Yalçın S, Aliyev V, Gülay-Kurtay D, Söylemezoglu T. (2009). Ankara'da yaşayanların plasental toksik metal ve iz element düzeyleri. *Kadın Doğum Dergisi*, 7(3):1699-1703.
- Pacini S, Fiore MG, Magherini S, Morucci G, Branca JJ, Gulisano M, Ruggiero M. (2012). Could cadmium be responsible for some of the neurological signs and symptoms of Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome. *Medical Hypotheses*, 79(3): 403-407.
- Pandey G, Madhuri S. (2014). Heavy metals causing toxicity in animals and fishes. *Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences*, 2(2):17-23.
- Patrick L. (2003). Toxic metals and antioxidants: Part II. The role of antioxidants in arsenic and cadmium toxicity. *Alternative Medicine Review*, 8(2): 106-129.
- Penbegül ML. (2006). İlaç zehirlenmesi olan çocuk olgularda demografik özellikler ve ailesel etkenlerin değerlendirilmesi, T.C Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul.
- Raikwar MK, Kumar P, Singh M, Singh A. (2008). Toxic effect of heavy metals in livestock health. *Veterinary World*, 1(1):28.
- Rathfisch G. (2015). İnsan Üreme Fizyolojisi. İçinde: Kadın Sağlığı ve Hastalıkları, 1. Baskı, Eds: Beji NK, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, s.202-3.
- Röllin HB, Kootbodien T, Channa K, Odland JØ. (2015). Prenatal exposure to cadmium, placental permeability and birth outcomes in coastal populations of South Africa. *PloS One*, 10(11):1-14
- Röllin HB, Rudge CV, Thomassen Y, Mathee A, Odland JØ. (2009). Levels of toxic and essential metals in maternal and umbilical cord blood from selected areas of South Africa-results of a pilot study. *Journal of Environmental Monitoring*, 11(3):618-627.
- Sanders AP, Flood K, Chiang S, Herring AH, Wolf L, Fry RC. (2012). Towards prenatal biomonitoring in North Carolina: assessing arsenic, cadmium, mercury, and lead levels in pregnant women. *PloS one*, 7(3):313-54.
- Sarıcı D, Akın MA, Kurtoğlu S. (2011). İntrauterin büyüme: Prenatal ve postnatal değerlendirilmesi. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 15(3):91-100.
- Satarug S, Moore MR. (2004). Adverse health effects of chronic exposure to low-level cadmium in foodstuffs and cigarette smoke. *Environmental Health Perspectives*, 112(10):1099-1103.
- Satarug S, Nishijo M, Ujji P, Vanavanitkun Y, Moore MR. (2005). Cadmium-induced nephropathy in the development of high blood pressure. *Toxicology Letters*, 157(1):57-68.
- Sert SY. (2013). Kurşunun Plasentadaki Düzeyine Delta Aminolevülinik Asit Dehidrataz Polimorfizminin Etkisi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek , Ankara, (Danışman: ZTD Kayaaltı).

- Shagirtha K, Muthumani M, Prabu SM. (2011). Melatonin abrogates cadmium induced oxidative stress related neurotoxicity in rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 15(9):1039-1050.
- Silva JBB, Borges DLG, Veiga MAMS, Curtius AJ, Welz B. (2003). Determination of cadmium in biological samples solubilized with tetramethylammonium hydroxide by electrothermal atomic absorption spectrometry, using ruthenium as permanent modifier. *Talanta*, 60(5):977-982.
- Siu ER, Mruk DD, Porto CS, Cheng CY. (2009). Cadmium-induced testicular injury. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238(3):240-249.
- Sonçağ A, Yurdakök K. (2010). İntrauterin toksik ağır metal etkilenimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53:145-158.
- Soomro, M. H., Baiz, N., Huel, G., Yazbeck, C., Botton, J., Heude, B., ...& EDEN mother-child cohort study group. (2019). Exposure to heavy metals during pregnancy related to gestational diabetes mellitus in diabetes-free mothers. *Science of the total environment*, 656, 870-876.
- Sönmez İ, Kaplan M, Sönmez S. (2008). Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Derim*,25(2):24-34.
- Stillerman KP, Mattison DR, Giudice LC, Woodruff TJ. (2008). Environmental exposures and adverse pregnancy outcomes: A review of the science. *Reproductive Sciences*, 15(7):631-650.
- Sun H, Chen W, Wang D, Jin Y, Chen X, Xu Y. (2014). The effects of prenatal exposure to low-level cadmium, lead and selenium on birth outcomes. *Chemosphere*, 108:33-39.
- Şanlı, C, Hızal S, Albayrak M. (2005). Kurşun ve çocuk sağlığı. *STED*, 14(4),70-75.
- Şener Ş. (2010). Çevre için jeoloji; Ağır metallerin çevresel etkileri. *SDUGEO*, 1(3):33-35.
- Şirin A. (2008). Gebelik Komplikasyonları. İçinde: Kadın Sağlığı, Ed: Şirin A., Birinci Baskı, Bedray Basın Yayıncılık, İstanbul, s.523-525.
- T.C. Resmi Gazete. Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ. 17 Mayıs 2008, Sayı: 26879.
- T.C. Resmi Gazete. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. 31 Aralık 2004. Sayı: 25687.
- T.C. Resmi Gazete. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği. 29 Aralık 2011. Sayı: 28157.
- Takcı Ş. (2013). Prematüre Bebeklerde Kan Transfüzyonu Öncesi ve Sonrası Eritrosit Kurşun ve Civa Düzeylerinin İncelenmesi, T.C. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Yan Dal Uzmanlık Tezi Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Ş. Yiğit).
- Taşkın L. (2005). Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği. VI. Baskı, Sistem Ofset, Ankara.
- Taşkın L.(2009). Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği, IX. Baskı, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara

- Taşkın L.(2011). Yüksek Riskli Gebelik ve Doğum El Kitabı. IX. Baskı, Palmiye Yayıncılık, Ankara.
- Tavakkoli, L., & Khanjani, N. (2016). Environmental and occupational exposure to cadmium in Iran: a systematic review. *Reviews on environmental health*, 31(4), 457-463.
- Tezcan, Ö. (2011). Kadmiyum'un İnsan Eritrositleri Üzerine İn Vitro Toksik Etkisi ve Vitamin C ve E'nin Koruyucu Rolü. Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Yozgat, (Danışman: Doç. Dr. D Pandır).
- Thevenod F. (2003). Nephrotoxicity and the proximal tubule insights from cadmium. *NephronPhysiol.*, 93:87-93.
- Tofan, S. (2008). Konya Bölgesindeki İçme Sularında Metal Tayini. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, (Danışman: Doç. Dr. S Çengelöğlü).
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., & Telser, J. (2007).Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 39(1), 44-84.
- Vonkeman GH, Thornton I, Makuch Z. (2001). Mercury-Cadmium-Lead Handbook for Sustainable Heavy Metals Policy and Regulation: Handbook for Sustainable Heavy Metals Policy and Regulation. Springer Science & Business Media, Vol. 31.
- Vural, N. (2005). Toksikoloji, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:73, Ankara, s:504-579.
- Webb D, Gagnon MM. (2002). Biomarkers of exposure in fish inhabiting the Swan-Canning Estuary, Western Australia-a preliminary study. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 9(4):259-269.
- WHO (2019). Preventing Disease Through Healthy Environments Preventing Disease Through Healthy Environments Exposure to Cadmium: A Major Public Health Concern. Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Wright N, Wales J, Carney S, Gibson A. (2003). A practical approach to auxology in the term and preterm infant. Why strive for accurate measurements?.*Int Growth Monit*, 13:2-6.
- Wright RO, Tsaih SW, Schwartz J, Wright RJ, Hu H. (2003). Association between iron deficiency and blood lead level in a longitudinal analysis of children followed in an urban primary care clinic. *The Journal of Pediatrics*, 142(1):9-14.
- Yağmur B, Hakerlerler H, Kılınç R. (2003). Gübreler ve insan sağlığı. *Çiftçi Dergisi*, (2).
- Yalçın E, Maraş M, Çavuşoğlu K. (2007). Kurşun ve civa ağır metal iyonlarının albino farelerde canlı ağırlık ve serum alkalen fosfataz düzeyi üzerine etkisi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1):61-67.
- Yang Q, Wen SW, Smith GN, Chen Y, Krewski D, Chen XK, Walker MC. (2006). Maternal cigarette smoking and the risk of pregnancy-induced hypertension and eclampsia. *International Journal of Epidemiology*, 35(2):288-293.

- Yapıcı G, Can G, Şahin Ü. (2002). Çocuklarda asemptomatik kurşun zehirlenmesi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 33(3):197-204.
- Yazbeck, C., Thiebaugeorges, O., Moreau, T., Goua, V., Debotte, G., Sahuquillo, J., ...& Huel, G. (2009). Maternal blood lead levels and the risk of pregnancy-induced hypertension: the EDEN cohort study. *Environmental health perspectives*, 117(10), 1526-1530.
- Yıldırım E, Macun HC. (2013). Kadmiyum, bakır ve kurşunun in vitro inek uterus kasılmaları üzerine etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(5):793-799.
- Yıldız N. (2001). Toprak kirletici bazı ağır metallerin (Zn, Cu, Cd, Cr, Pb, Co ve Ni) belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2):207-213.
- Zhang YL, Zhao YC, Wang JX, Zhu HD, Liu QF, Fan YG, Liu AP. (2004). Effect of environmental exposure to cadmium on pregnancy outcome and fetal growth: a study on healthy pregnant women in China. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 39(9):2507-2515.
- Zhu, Y., Li, Z., Pang, Y., Huo, W., Li, N., Li, Z., ...& Wang, B. (2018). Association between chronic exposure to tobacco smoke and accumulation of toxic metals in hair among pregnant women. *Biological trace element research*, 185(2), 302-310.

## EKLER

### EK1: Anket Formu

#### KARABÜK İLİNDE YAŞAYAN GEBELERİN VENÖZ KANINDA KURŞUN VE KADMIYUM DÜZEYİ

Değerli Katılımcı, Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi hazırlamak için planlanan bu çalışmada, gebelerin venöz kanında kurşun ve kadmiyum düzeyini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve bilgiler gizli tutulacaktır. Bu çalışmaya katılmak veya katılmamak tamamen özgür iradenize bağlıdır. Katıldığınız takdirde, anketimizde yer alan tüm sorulara içtenlikle cevap vermeniz çalışmanın sonuçlarını olumlu yönde etkileyecektir. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Karabük Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Ebelik Yüksek Lisans Öğrencisi  
Yeşim Ömür

1. Kaç yaşındasınız? .....
2. Boyunuz nedir?.....
3. Eğitim durumunuz nedir?  
a) ilkokul b) ortaokul c) Lise d) Üniversite/yüksekokul e) Diğer ...
4. Mesleğiniz nedir?  
a) Ev Hanımı b) Memur c) İşçi d) Serbest Meslek e) Diğer.....
5. Eşinizin eğitim durumu nedir?  
a) ilkokul b) ortaokul c) Lise d) Üniversite/yüksekokul e) Diğer
6. Eşinizin mesleği nedir?.....
7. Yaşadığınız yer aşağıdakilerden hangisidir?  
a) Şehir b) İlçe c) Köy
8. Gebe kalmadan önceki kilonuz nedir? .....
9. Gebelik boyunca kaç kilo aldınız?.....
10. Gebelik haftanız nedir?.....
11. Bu gebelik kaçınıcı gebeliğiniz?.....
12. Kaç tane yaşayan çocuğunuz var? .....

13. Ne sıklıkla kahve tüketirsiniz?.....

Sorular	EVET	HAYIR
14.Son bir yıl içinde yaşadığınız bölge ile ilgili yer değişikliği yaptınız mı?		
15.Daha önce kürtaj oldunuz mu?		
16.Düşük doğum ağırlıklı bebek doğurdunuz mu?		
17.Gebeliğe bağlı hipertansiyon şikayetiniz oldu mu?		
18.Gebeliğe bağlı şeker hastalığınız oldu mu?		
19.Sigara içiyor musunuz?		
20.Sigara içilen ortamda bulunur musunuz?		
21.Gebeliğiniz süresince saç boyası yaptırdınız mı?		
22.Gebeliğiniz süresince kına yaptırdınız mı?		
23.Gebeliğiniz süresince makyaj ürünlerini kullanır mısınız?		
24.Son bir yıldır cit aydınlatıcı krem kullanıyor musunuz?		
25.Yaşadığınız ev fabrikaya yakın mı?		
26.Yaşadığınız ev otogara yakın mı?		
27.Yaşadığınız ev ana caddelere yakın mı?		
28.Yaşadığınız ev tren istasyonuna yakın mı?		
29.Evinizi sık aralıklarla boyatır mısınız?		
30.Gebelik süresince bitkisel ilaç kullandınız mı?		
31.Gebelik süresince konserve yemek tüketiyor musunuz?		
32.Gebelik süresince balık ve deniz ürünleri tüketiyor musunuz?		

## EK 2: Etik Kurul Kararı

### KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI				Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU				Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

**Karar No: 7/17** **Tarih: 04.07.2018**

Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.

### KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKAN / ADI / SOYADI Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Katılım *		İmza
Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL	Anatomi	Karabük Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Didem ADAHAN	Aile Hekimi	Karabük Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Seyit Ali KAYIŞ	Tıp Bilgisi ve Biyoistatistik	Karabük Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA	Tıbbi Biyokimya	Karabük Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ERSAN	Histoloji ve Embriyoloji	Karabük Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan ÜNAL KOCAMAN	Periodontoloji	Karabük Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN	Ebelik	Karabük Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Avukat Hüseyin ŞAHİN	Avukat	Karabük Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* :Toplantıda Bulunmadı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Karabük İlindeki Gebelerde Maternal Kanda Kurşun ve Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler"			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Biyoloji-Fizyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Karabük Üniversitesi			
	DESTEKLEYİCİ	Üniversite			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>



## EK 3: Kurum İzni



T.C.  
KARABÜK VALİLİĞİ  
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : 98024045-604.01.02  
Konu : Tez Çalışması Hk.(Yeşim ÖMÜR)

### KARABÜK ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

İlgi : 27/11/2018 tarihli ve 32469041-044-E.7815 sayılı yazı.

Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebellek Anabilim Yüksek Lisans Programı öğrencisi Yeşim ÖMÜR'ün Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER danışmanlığında yürüttüğü "Maternal Venöz Kanda Kurşun-Kadmiyum Seviyesi ve Etkileyen Faktörler" konulu tez çalışmasını Hastanenizde yapabilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır.  
Dr. Ahmet SARI  
İl Sağlık Müdürü

Ek:  
1- Tez Çalışması (17 Sayfa)  
2- Ön İzin Formu (4 Sayfa)  
3- Komisyon Toplantı Formu (1 Sayfa)

Adres: 5000 Evler 75. Yıl Mah. Mahallesi 20. Cad. 17. Sok. No:4 KARABÜK  
Faks No:0370 4338160  
e-Posta:E.TaskiranAkbiyik@saglik.gov.tr İnt.Adresi: karabuk.es@saglik.gov.tr

Bilgi için:Elif TAŞKIRAN AKBIYIK  
Unvan:HEMŞİRE  
Telefon No:0370 4333126-1262

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden bdc0c0b3-6487-4cd7-a199-8d08895dee77 kodu ile erişebilirsiniz.  
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Yeşim ÖMÜR, 1992 yılında Tonya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon’da tamamladı. Tonya Atatürk Çok Programlı Lisesinden mezun olduktan sonra 2010 yılında Amasya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Ebelik Bölümü’ne başladı. 2014 yılında lisans eğitimini tamamladı. Halen Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans yapmaktadır. 2015 yılında Ardahan Göle Küçükaltınbulak Köyü Sağlık Evi, 2015-2020 tarihleri arasında Karabük Eflani İlçe Entegre Hastanesi, 2020 Mart ayından itibaren Karabük Üniveristesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde görev yapmaktadır.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres : 100. Yıl Mah. 1065.Sok.İnci Sitesi A Blok 2/6

Karabük/Merkez

Tel : 05464558361

e-posta: yesim610611@gmail.com