



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EBELİK ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**GEBELERDE KANDA KURŞUN KADMIYUM DÜZEYLERİ  
VE  
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Öznur HAYAT ÖKTEM  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN

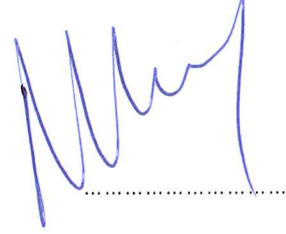
KARABÜK

2018

## TEZ ONAYI

**Öznur HAYAT ÖKTEM**'in hazırladığı “**Gebelerde Kanda Kurşun Kadmiyum Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma 16/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **EBELİK ANABİLİM DALI**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

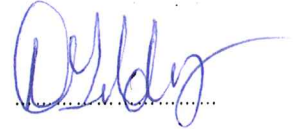
Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN  
Tez Danışmanı



Prof. Dr. Mehmet ÖZDEMİR  
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Nazende KORKMAZ YILDIZ  
Üye



Bu tez Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak onaylanmıştır.

Doç. Dr. Kubilay TEKİN  
Enstitü Müdürü V.

## BEYAN

Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri 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.

Öznur HAYAT ÖKTEM

16/07/2018

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, tez çalışmamın her aşamasında engin bilgilerini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yolumu ışığıyla aydınlatan, meslek aşkımı tazeleyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Sayın Nazan KARAHAN' a ,

Her zaman yanımda olan tecrübe ve bilgisine hep güvendiğim, ablam, arkadaşım ve meslektaşım canım Songül ŞİMAR 'a ,

Yüksek Lisans eğitimimin her aşamasında yanımda olan, varlığıyla beni hep destekleyen sevgili eşim Ramazan ÖKTEM' e,

Evlatlarım Ömer Muhsin ve Ekrem Eren'e,

Haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım annem, babam ve kardeşlerime,

Tez aşaması boyunca benden desteğini esirgemeyen tüm sevdiklerime,

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Doğum Kliniği çalışanları değerli ebe arkadaşlarıma ve hekimlerine,

Canı gönülden teşekkür ederim.

Öznur HAYAT ÖKTEM

**Bu araştırma Karabük Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBÜ-BAP-17-YL-257 Nolu proje numarası ile desteklenmiştir.**

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	ii
BEYAN .....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
TABLolar DİZİNİ .....	viii
EKLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Konusu ve Önemi .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Bir Çevre Kirlenici Olarak Ağır Metaller .....	4
2.1.1. Kurşun.....	7
2.1.2. Kadmiyum.....	11
2.2. Gebelik Süreci ve Gebelik Fizyolojisi .....	15
2.2.1. Gebeliğin Oluşumu ve Gelişimi.....	15
2.2.2. Gebelikte Fizyolojik Değişiklikler.....	17
2.3. Gebelikte Kurşun ve Kadmiyum Maruziyetinin Etkileri.....	19
2.3.1. Gebelikte Kurşun Maruziyeti ve Etkileri.....	19
2.3.2. Gebelikte Kadmiyum Maruziyeti ve Etkileri .....	21

<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>24</b>
3.1. Araştırmanın Tipi.....	24
3.2. Araştırmanın Yeri ve Tarihi .....	24
3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....	24
3.4. Bağımlı Bağımsız Değişkenler .....	25
3.5. Veri Toplama Araçları.....	25
3.6. Verilerin Toplanması .....	25
3.7. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler .....	26
3.8. Araştırmanın Etik Yönü .....	27
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Karşılaşılan Durumlar .....	27
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>28</b>
4.1. Gebelerin Tanıtıcı Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	29
4.2. Maternal Venöz Kanda Kurşun Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	34
4.3. Maternal Venöz Kanda Kadmiyum Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....	39
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>45</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>51</b>
6.1. Sonuçlar.....	51
6.2. Öneriler .....	52
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>54</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>60</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>67</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Ağır Metallerin Çevreye Yayılması .....	5
Şekil 2: Ağır Metallerin Vücutta Oluşturduğu Problemler.....	10
Şekil 3: Ağır Metallerin Vücudumuzda Oluşturduğu Hastalıklar .....	10
Şekil 4: Fetal Gelişim Evreleri. ....	16
Şekil 5: Atomik Absorbsiyon Spektrometre Cihazı.. ....	26



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri .....	29
<b>Tablo 2.</b> Gebelerin Sigara Kullanma ve Yaşadığı Yere İlişkin Özellikleri.....	30
<b>Tablo 3.</b> Gebelerin Kan Grubu ve Anemiye İlişkin Özellikleri .....	31
<b>Tablo 4.</b> Gebelerin Obstetrik Özellikleri .....	32
<b>Tablo 5.</b> Gebelerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Özellikleri .....	33
<b>Tablo 6.</b> Venöz Kan Kurşun Düzeyleri ile Sosyo-demografik ve Sigara İçme Değişkenlerinin İlişkisi .....	35
<b>Tablo 7.</b> Venöz Kanı Kurşun Düzeyleri ile Kan Grubu ve Anemiye İlişkin Özelliklerin Karşılaştırılması .....	37
<b>Tablo 8.</b> Venöz Kanı Kurşun Düzeyi ile Gebelerin Obstetrik Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	38
<b>Tablo 9.</b> Venöz Kanı Kadmiyum Düzeyleri ile Sosyo-demografik ve Sigara İçme Değişkenlerinin Karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 10.</b> Venöz Kanı Kadmiyum Düzeyleri ile Kan Grubu ve Anemiye İlişkin Özelliklerin Karşılaştırılması .....	42
<b>Tablo 11.</b> Venöz Kanı Kadmiyum Düzeyi ile Gebelerin Obstetrik Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	43



## EKLER DİZİNİ

<b>EK 1.</b> Veri Toplama Formu .....	60
<b>EK 2.</b> Etik Kurul İzni.....	63
<b>EK 3.</b> Kurum İzni .....	64
<b>EK 4.</b> Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu .....	65



## KISALTMALAR DİZİNİ

**ATSDR:**Toksik Maddeler ve Hastalık Sicili Ajansı

**CDC:** Amerika Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi

**Cd:** Kadmiyum

**Pb:** Kurşun

**Fe:** Demir

**Hg:** Cıva

**Hb:** Hemoglobin

**Hct** Hematokrit

**IUUG:** İntrauterin gelişme geriliği

**GİS :** Gastrointestinal Sistem

**EMR:** Erken Membran Ruptürü

## ÖZET

### **Gebelerde Kanda Kurşun Kadmiyum Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi**

Bu çalışma Karabük ilinde yaşayan kadınların gebelik döneminde venöz kanda kurşun kadmiyum düzeylerini ve bunu etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı ve analitik tipte olan bu çalışma 01 Şubat 2017- 01 Mart 2017 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini anılan hastaneye doğum yapmak için başvuran tüm gebeler oluşturmaktadır. Örnekleme ise duyma ve konuşma problemi bulunmayan, Türkçe konuşabilen, en az 1 yıldır Karabük ilinde ikamet eden, araştırmaya katılmak için gönüllü 60 gebeden oluşmuştur. Araştırmada doğum yapmak için hastaneye başvuran gebelere, henüz doğum yapmadan önce literatür doğrultusunda hazırlanan veri toplama formu yüz yüze yöntemle uygulanmış, ardından gebelerin perifer venlerinden (el ve kol) vaküetnir aracılığıyla 3 ml kan EDTA'lı tüpe alınmıştır. Örnek tüpü üzerine kimlik bilgisi yazılı etiket yapıştırıldıktan sonra, numuneler -20 °C soğutucuda analize gidene kadar saklanmıştır. Kan numunelerindeki kurşun ve kadmiyum, Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi (AAS) Grafit Sistem yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Venöz kanda kurşun ve kadmiyum düzeyi ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki nonparametrik dağılım gösterdiğinden, elde edilen veriler yüzdeler, aritmetik ortalama, frekans dağılımları ile değerlendirilmiş ve kıyaslamalarda Kruskal Wallis H Testi ve Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Araştırmada gebelerin yaş ortalamalarının 29,01±5,12 olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda maternal venöz kan kurşun düzeyinin ortalama 1,97±0,74 µg/dl ve kan kadmiyum düzeyinin ortalama 0,73±0,24 µg/L olduğu belirlenmiştir. Maternal venöz kan kurşun düzeyi ile hematokrit düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde yapılan korelasyon analizinde hematokrit değerinin ters yönlü ve zayıf ilişki ( $r=-0,290$ ,  $p=0,025$ ) gösterdiği saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Maternal venöz kan kadmiyum düzeyi bakımından sigara içme durumu arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $p<0,05$ ).

**Anahtar kelimeler:** Ağır metal, ebelik, gebelik, kadmiyum, kurşun, maruziyet, venöz kanda ağır metal

## **ABSTRACT**

### **Determination of Lead Cadmium Levels in Blood and the Factors affected in the Pregnant Women**

This study is performed for the determination of lead cadmium levels in venous blood and its affected factors in the pregnant women who live in Karabük province. Descriptive and analytical type this study is carried out at Karabük University Training and Research Hospital between February 1, 2017 - March 1, 2017. Target population of the study is the entire pregnant woman who applied for giving a birth to the hospital. The sampling is consisted from 60-pregnant women who have no hearing and speech problem, can speak Turkish Language, resides at Karabük province at least 1 year, and would like to participate in the Study voluntarily. In the study, Data Preparation Form prepared in the direction of literature is applied to the pregnant women who applied to the hospitals for birth by face-to-face method and after that 3 ml blood is taken too EDTA tube from periphery veins (hand and arm) of the pregnant women by Vacutainer. After the writing of the identical label onto the sample tube, the samples are stored in the refrigerator at  $-20^{\circ}\text{C}$  until transfer to analyze. Lead and Cadmium in blood samples are analyzed by the using of Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) Graphite System method. Due to the relationship between lead and cadmium level in venous blood and independent variables is indicated non-parametric distribution, obtained data is evaluated by percentage, arithmetic average, frequency distributions and Kruskal-Wallis H Test and Mann-Whitney U Test are used in the comparisons. It has obtained that in the Study, the age average of the pregnant women is  $29,01\pm 5,12$ . In our study, it has determined that maternal venous blood lead level is  $1,97\pm 0,74$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  averagely and blood cadmium level is  $0,73\pm 0,24$   $\mu\text{g}/\text{L}$  averagely. When the relationship between maternal venous blood lead level and hematocrit value is analyzed, it has determined that hematocrit value has reverse and a poor relation ( $r=-0,290$ ,  $p=0,025$ ) pursuant to performed correlation analyze ( $p<0,05$ ). There is no any significant difference with smoking with regard to maternal venous blood lead level ( $p<0,05$ ). It has determined that there is no any cadmium and lead value more than reference range of the pregnant women's blood.

**Keywords:** Cadmium, heavy metal, heavy metal in venous blood, exposure, lead, midwife, pregnancy

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Konusu ve Önemi

Dünyada insanların sağlıklı olmaları, yaşam ve fiziksel gelişimlerini sürdürebilmeleri sağlıklı bir çevrede yaşamaları ile mümkündür. Fakat çevre koşulları çeşitli nedenlerle bozulabilmektedir. Bu nedenlerden birisi de ağır metallerdir. Günümüzde artan nüfus ve sanayileşme insanların ağır metalle temas riskini artırmıştır. Kurşun, kadmiyum ve cıva en tehlikeli 10 ağır metal arasında yerini almaktadır. Ağır metallere; daha çok endüstriyel işlemler ya da yoğun araç trafiği sonucunda çevreye yayılan ve toksik etki bırakan maddelerdir. En zararlı toksik maddelerin arasında yer alan ağır metallere günümüzde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (İrge vd. 2005).

Tüm dünyada giderek artmakta olan çevre kirliliği anne yoluyla bir sonraki kuşağa aktarılmaktadır. Çevresel ağır metallere, canlılarda biyoakümülyasyon veya biyomagnifikasyon yoluyla birikir. Biyoakümülyasyon, çevrede bulunan kimyasal maddelerin, organizmada birikmesidir. Kimyasal madde, doku ya da organ içinde birikerek, zaman içinde yoğun bir konsantrasyona ulaşır. Biyomagnifikasyon ise, kimyasal maddelerin besin zinciri boyunca tek hücreli canlılardan yüksek yapılı canlılara doğru gittikçe artarak depolanması olarak tanımlanır. Kimyasal maddeler toprakta veya suda milyon partikül düzeyinde bulunur. Bunları tüketen tüm organizmalar, giderek artan derecede kimyasal maddeye maruz kalmaktadır. Örneğin planktonik yapılarda biriken ağır metal, bunları tüketen küçük balıklar ve deniz canlılarında artar, onları tüketen büyük balıklarda daha fazla birikir. Sonunda balığı tüketen kişinin vücudunda artan miktarlarda ağır metal bulunmaya başlar. Besin zincirinin en üstünde yer alan insan ve yavrusu giderek artan düzeylerde ağır metallere temas etmektedir. Hava, su ve besin tüketimi yoluyla insan vücuduna giren ağır metallere, yıllarca vücutta birikerek insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle son yıllarda ağır metallere toksik ve istenmeyen etkilerini inceleyen çalışmalar artmıştır (Sonçağ ve Yurdakök 2010, Örün ve Yalçın 2011).

En yaygın çevre kirleticiler olarak bilinen ağır metaller, kurşun ve kadmiyumdur. Kurşun, vücutta hiçbir biyolojik aktivitesi olmayan, yer kabuğunda doğal olarak bulunan bir ağır metaldir ve ciddi bir çevresel sağlık problemi oluşturur. Hava kirliliğinin en önemli nedeni, kurşunlu benzin ve kurşun içeren boyalardır. Ayrıca eskimiş su boruları, seramik materyaller, kozmetik ürünler de kurşun kirliliğine neden olur (Sonçağ ve Yurdakök 2010). Kadmiyum diğer ağır metaller içinde suda çözünme özelliği çok fazla olan, doğaya yayılım hızı yüksek ve yaşam için gerekli olmayan bir ağır metaldir. Kadmiyumun vücutta birikim yapması ve atılması uzun sürdüğü için sağlık üzerindeki etkileri uzun vadede kendini göstermektedir. Önemli kadmiyum kaynakları; rafine edilmiş yiyecekler, su boruları, kahve, çay, sigara, kömür, kabuklu deniz ürünleri, gübreler ve endüstriyel üretimde oluşan baca gazlarıdır. Kadmiyum akciğer ve prostat kanseri, anemi gibi birçok sağlık problemine neden olmaktadır (Köroğlu 2007).

Kurşun ve kadmiyum insan vücuduna;

- Gastrointestinal emilim (besinler, içme suları)
- Solunum yoluyla (fabrika atıklarından yayılan gazlar vb.)
- Deriden emilim yoluyla girmektedir (Yapıcı vd. 2002).

Sağlıklı kişilerde, çevresel etkilerle vücutta biriken ağır metal gibi toksik maddeler vücuttan kolayca atılır. Buna karşın; düşük sosyo-ekonomik düzey, yetersiz ve dengesiz beslenme, diyetle kalsiyum, demir, C vitamini, çinko, fosfor, bakır, selenyum, proteinin yetersiz alımı ve kansızlık bu zararlı maddelerin atılımını zorlaştırmakta ve birikmesine yol açmaktadır (Erkmen 2010).

Çocuklar, çevresel koşullar nedeniyle ağır metallerle intrauterinden itibaren karşılaşmaya başlar. Hızlı büyüme ve gelişim sürecinde olan fetus ve bebekler, ağır metallerin toksik etkilerine karşı yetişkinlerden daha hassastır. Bu dönemde özellikle fetüsün gelişmekte olan santral sistemi olumsuz etkiler altında kalmaktadır. Hava kirliliği olan bölgelerde havada bulunan kurşun, kadmiyum, civa, gibi zararlı maddelerin solunması bebekte büyüme gelişmeyi olumsuz etkiler, zekâ geriliği, otizm ve davranış problemlerine yol açar (Sonçağ ve Yurdakök 2010, Gülbayzar 2006). Fetüsün ağır metallerden etkilenmesindeki temel kaynak, annenin gebelik öncesi

dönemde vücudunda biriken ağır metal ve gebelikte ağır metale maruz kalma seviyesidir (Julvez ve Grandjean 2009, Sonçağ ve Yurdakök 2010).

Ebelerin büyük şehirlerde ve sanayi bölgelerinde yaşayan gebeleri ağır metal maruziyetinden korumak ve farkındalık kazandırmak için beslenme ve hijyen eğitimleri yapması, koruyucu önlemlerin anlatılması, ağır metal maruziyeti taşıyabilecek riskli gebelerin izlemeler sırasında dikkatle değerlendirilmesi önem arz etmektedir

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada gebelerden alınan kan numunelerinde, kurşun ve kadmiyum seviyeleri ile kandaki ağır metal düzeyini etkileyen sosyo-ekonomik düzey, beslenme özellikleri gibi değişkenler incelenecektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Bir Çevre Kirleticisi Olarak Ağır Metaller

Ağır metaller; periyodik cetvelin üçüncü ya da daha yüksek periyodunda yer alan; yerkabuğu, okyanuslarda ve atmosferde bulunan, ağırlığı  $5\text{g/cm}^3$  olan yaklaşık 60 element için kullanılan bir ifadedir. Genel olarak zehirli ve çevre kirliliğine neden olan tüm metaller ağır metal olarak adlandırılmaktadır. Kurşun, kadmiyum bakır, alüminyum, arsenik, nikel, krom, cıva gibi ağır metaller çevrede bulunan ve etkisi en ağır olan metallere örnek olarak gösterilebilir (Bakar ve Baba 2009, Kahvecioğlu vd. 2009, Okcu vd. 2009).

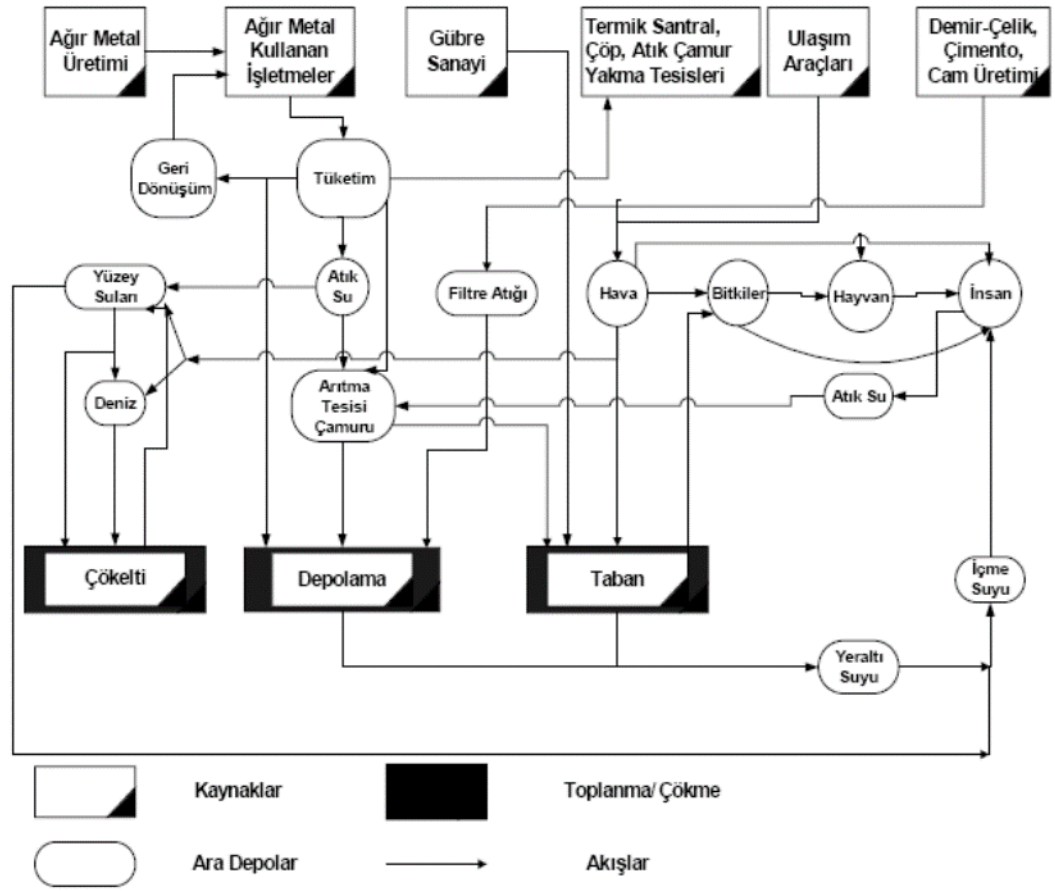
Ağır metaller yaygın ve bilinçsiz kullanımları nedeniyle en zararlı çevresel kirleticilerdir. Kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) tehlikeli maddeler içerisinde ilk 10 içinde yer alan toksik ağır metallerdir (Örüm ve Yalçın 2011).

Eski çağlardan bu yana insanların ağır metalleri çeşitli faaliyetler için işlemesi, bu metallerin atmosfere, hidrosfere ve pedosfere yayılmasına ve çevre kirleticisi bir ajan olmasına yol açmaktadır. Sanayi devriminden bu yana, özellikle son yıllarda toksik metallerden kaynaklanan çevre kirliliği artmış ve çevreyle ilgili ciddi problemlere neden olmuştur. Her gün yüzlerce kirleticisi çeşitli yollarla doğaya atılmaktadır (Yaşar 2009).

İnsanlarda ağır metaller; hava, su ve yiyecekler aracılığıyla ağız, solunum ve deri yolundan vücuda alınmaktadır. Kirleticilerin (ağır metal, pestisid vs.) bir kısmı besin zincirinde birikirken, bir kısmı birikmez. Bazı kirleticiler besin zincirinin ilk halkalarında düşük düzeylerde bulunurken, birbirini izleyen halkalarda yüksek düzeylerde bulunabilir. Bu birikim biyolojik birikim olarak adlandırılır (Vural 1993) ve çoğunlukla vücudun boşaltım yolları ile (böbrek, karaciğer, barsak, akciğer, deri) atılamaz. Bu nedenle ağır metallerin büyük bir bölümü, biyolojik organizmalarda birikir (Özbolat ve Tuli 2016).



Nüfus artışı, pestisit ve gübre kullanımı gibi tarımsal, boya, cam sanayisi gibi endüstriyel aktiviteler ve kentleşme gibi faktörler ile bu kirleticilerin etkisi toksik düzeylere ulaşmaktadır (Timoçin 2008). Sanayileşme ile birlikte ağır metal içeren kömürlerin yakılması, endüstri bölgelerinde giderek artan birikim ve global bir sorun haline dönüşen trafik yoğunluğu dünyada ağır metal kirliliğinin çok yüksek düzeylere ulaşmasına neden olmaktadır (Okcu vd. 2009). Ağır metallerin çevreye yayılımı Şekil 1’de şematize edilerek verilmiştir.



Şekil 1. Ağır metallerin çevreye yayılımı (Kahvecioğlu vd. 2009)

Birleşmiş Milletler 2003 yılında, ağır metallerle ilgili hazırladığı protokolde, özellikle kadmiyum, kurşun ve cıvanın 1990’lı yıllardaki düzeylere düşürülmesi gerektiğini bildirmektedir. Bu protokol, endüstriyel kaynaklardan (demir-çelik endüstrisi vb.), yanma işlemlerinden (enerji üretim tesisleri, taşıtları), pestisitlerden, floresan lambalardan, ölçüm aletlerinden (termometre, barometre vb.), diş dolgusu olan amalgamdan ve çeşitli boyalardan ağır metal yayılımını kesmeyi hedeflemiştir.

Plansız kentleşme, endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtların egzoz gazları, maden yatakları ve işletmeleri, tarımda verimi arttırmak için gereğinden fazla kullanılan gübreleme ve ilaçlama gibi etkenler, ağır metal kirliliğinin nedenleridir (Karaca vd. 2009 ve Yaşar 2009).

Ayrıca kullanılan sentetik kimyasal ilaçların tarımsal ürünlerde yarattığı ilaç kalıntıları ve sentetik mineral gübrelerin yer altı sularına karışarak içme sularında meydana getirdiği kalıntılar, insan sağlığını ve hayatını tehdit etmektedir (Köse ve Odabaş 2005).

Ekosistemin büyük bir bölümünü oluşturan su da ağır metallerle kirlenmektedir. Su tüm atık maddeler için bir alıcı ve uzaklaştırma aracı olarak kullanıldığından, ekosistem içinde hava ve toprağa oranla en çok kirlenmeye maruz kalan yapıdır (Güngör 2011). Göl, nehir, deniz ve okyanuslar insanlar tarafından sınırsız kapasitedeki atık bölgeleri olarak görülmektedir. Endüstriyel ve evsel atık sular ile zirai kaynaklı suların özellikle kıyı bölgelerine deşarjı kirliliğin hızla artmasına neden olmaktadır. Denizlerde bulunan ağır metallerin en önemli kaynağı olarak nehirlerdir. Ağır metal biriktiren organizmalar midye, istiridye ve yengeç, istakoz, karides gibi kabuklular su grubunda sayılabilecek organizmalardır (Taylan ve Özkoç 2007).

Uzun yıllardır insanlar ağır metalleri; olumsuz etkilerinin farkına varmadan takı, silah, su borusu vb. çeşitli amaçlar için kullanmıştır. Doğada bulunan kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), krom (Cr) ve civa (Hg) gibi ağır metaller, canlılar için gerekli olmayıp, düşük dozları bile toksik etki gösterirken, bazı ağır metaller belli bir doza kadar gereklidir. Belirli sınır değerlerin üzerinde olması insanlar üzerinde olumsuz ve geri dönüşü olmayan etkiler bırakabilmektedir (Bakar ve Baba 2009).

Bazı ağır metallerin insan sağlığına etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Bakar ve Baba 2009, Erkmen 2010, Kaya 2014).

- **Cıva:** Sinir sistemi, cilt, solunum sistemi, kardiyovasküler sisteminde işlev bozuklukları, aşırı sinirlilik, unutkanlık, güçsüzlük, görme bozuklukları, el, kol, bacaklar ve başta titremeler, Alzheimer ve Parkinson hastalıkları.

- **Kurşun:** İştahsızlık, karın ağrıları, kabızlık gibi gastrointestinal sorunlar; zeka puanlarında azalma, duyu ve motor sinir iletim hızında yavaşlama, saldırgan ve anti sosyal davranışlar, zeka geriliği, hafıza kaybı, öğrenme sorunları gibi nörolojik belirtiler; yüksek tansiyon, hematolojik anomaliler, kurşunla teması olanlarda kemik tümörleri, osteoporoz gibi bozukluklar ve renal problemler (Çamurdan 2007).
- **Kadmiyum:** Böbrek hastalıkları, kanser, mide ve karaciğer zedelenmesi, kemik erimesi, hipertansiyon, mide bulantısı, kusma ve ishal (Çağlarırnak ve Hepçimen 2010).

### 2.1.1. Kurşun

Kurşun (Pb) atom numarası 82 ve atom ağırlığı 207 olan, mavimsi ve gümüş grimsi renkte metalik bir elementtir. Endüstride oldukça fazla kullanılması kurşunu bilinen bir çevre kirleticisi haline getirmiştir ve çevresel kirliliğe yol açtığı anlaşılan ilk metaldir. Kurşun, doğada organik ve inorganik şekilde bulunur. Organik kurşun atmosferde partiküller halinde yayılım gösterirken, inorganik kurşun su ve yiyeceklerde bulunmaktadır (Dündar ve Aslan 2005).

Eski çağlardan beri yaygın bir şekilde kullanılan kurşun, ilk kez Roma'da su borularında ve şarap kutularında kullanılmıştır (Chandrashekar ve Koppad 2014). Kurşun ve bileşenleri, 8000 yıldır boru, tabak, dekorasyon süslemeleri, kozmetik, yiyeceklerin tatlandırılması gibi birçok alanda kullanılmıştır (Dündar ve Arslan 2005, Okcu vd. 2009). Gelişmekte olan birçok ülkede kurşun hala benzin, kozmetik, boya, çanak, çömlek, pişirme kapları, sırlama ve lehimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. 1920'li yıllarda benzine kurşun ilave edilmesi yayılımını artırmıştır. Günümüzde kurşunsuz benzine eğilim artmasına rağmen, kontaminasyon hala sürmektedir (Bakar ve Baba 2009). Diğer kurşun yayılım kaynakları ise; kurşun bazlı boyalar, su boruları, eski tesisatlar, kurşunla kontamine olmuş toprakta yetişmiş yiyecekler (tahıllar, baklagiller, meyveler), kozmetikler, sigara ve böcek ilaçları olarak özetlenebilir (Okcu vd. 2009, Özbolat ve Tuli 2016).

Kurşunun insan vücudunda bilinen hiçbir işlevi yoktur ve insan sağlığı açısından ciddi bir tehdit olarak kabul edilmektedir. Kurşun, gelişmekte olan ülkelerde önlenemez bir sağlık problemi olarak halen varlığını sürdürmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre kurşun 2. sınıf kanserojen nedenler arasında yer almaktadır (Küçükaydın 2009). Eritme, boyama, tesisat ve birçok endüstriyel faaliyette mesleki kurşun maruziyeti yaşanmaktadır (Chandrashekar ve Koppad 2014). Kurşun madeni çıkarılması, işlenmesi ve dökümünde çalışanlar, akü fabrikalarında çalışanlar işçiler, inşaat işçileri, tesisatçılar, benzin istasyonunda çalışanlar, oto tamircileri, matbaacılar, cam, plastik ve lastik üreticileri, çelik kaynakçıları, atıcılık eğitimcileri ve polis memurları mesleki olarak risk altındadır (Çamurdan 2007, Bakar ve Baba 2009).

Kurşun maruziyeti vücutta akut ve kronik tipte zehirlenmeye neden olur. Bunun sonucu olarak fizyolojik, biyolojik problemler ve davranış bozuklukları görülebilir.

Akut kurşun zehirlenmesi; kurşunun kandaki düzeyi çocuklarda 5 µg/dl, yetişkinlerde 10 µg/dl üzerine çıktığı zaman meydana gelir. Kurşun zehirlenmesinin akut belirtileri kalp yetmezliği, koma ve ölümdür (Vural 1993).Yüksek miktarda alınan kurşun; karın ağrısı, mide ağrısı, bulantı, kusma, diyare, ağızda metalik tat, yorgunluk, huzursuzluk ve sinirlilik, sinir sistemine bağlı intoksikasyon kadar birçok probleme neden olmaktadır. Kan kurşun düzeyi 60 µg/dl'nin üzerine çıktığında şelasyon tedavisi uygulamak gerekmektedir (Köroğlu 2007).

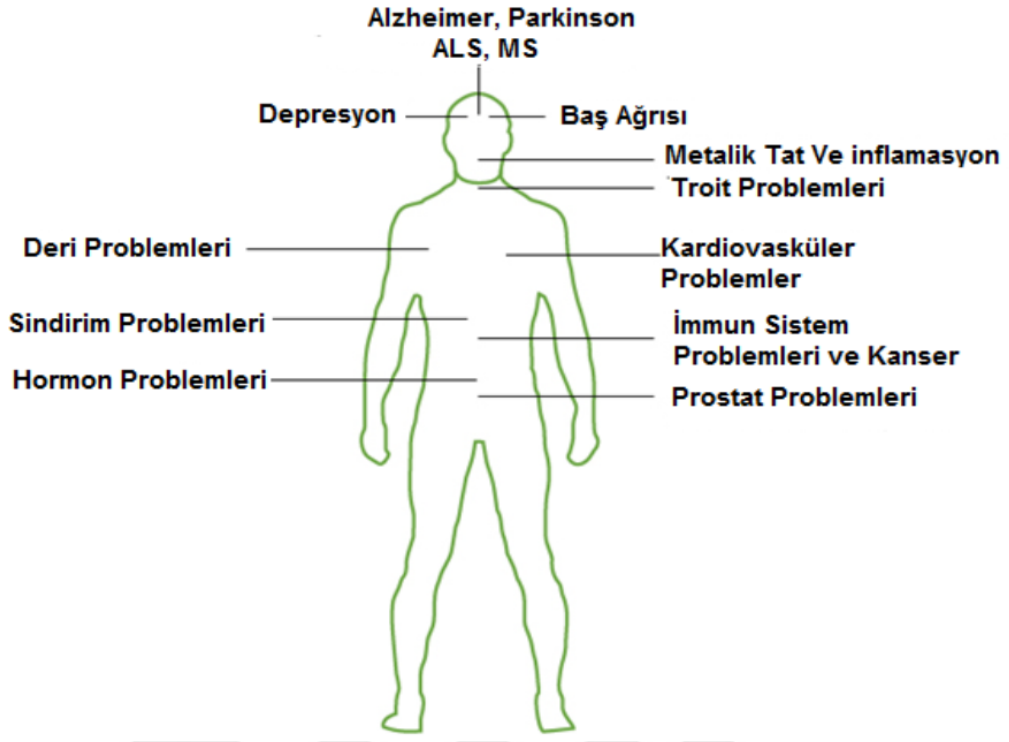
Kronik zehirlenme ise, uzun süreli olarak, düşük dozlarda kurşun içeren maddelerle temas sonucu ortaya çıkmaktadır. Zaman içinde doku ve kemiklerde biriken kurşunun etkileri çoğu zaman hissedilmez (Penbegül 2006).

Kurşun; emiliminin sınırlı olması ve vücuttan yavaş atılması nedeni ile çeşitli dokularda birikmektedir. Çevresel etkilerle vücuda giren kurşunun %90'ı kemiklerde birikirken, geri kalan karaciğer, akciğer, böbrek, beyin ve dalak gibi kan ve yumuşak dokularda birikmektedir. Kurşun, kan ve yumuşak dokularda 4-6 hafta, kemikte ise 25-30 yıl varlığını sürdürmektedir (Çamurdan 2007 ve Kara vd. 2016). Kemikte uzun süre varlığını sürdürmesi, kalsiyum ve fosfor yönünden yetersiz beslenen kişilerde,

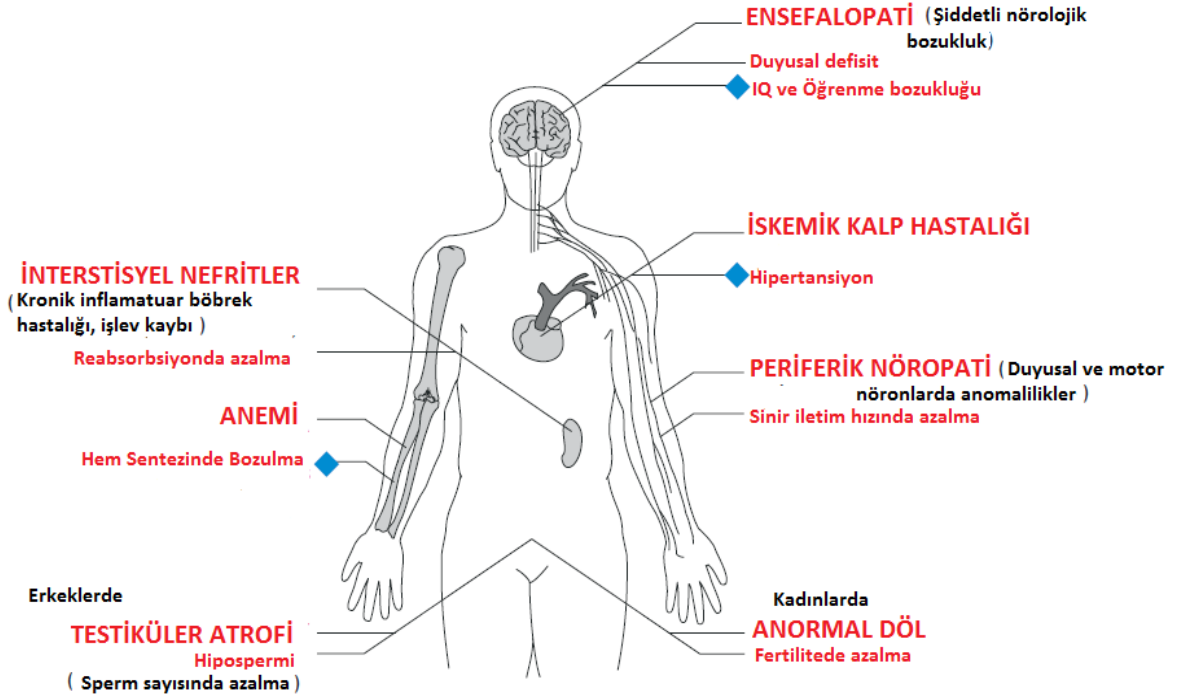
kemiklerden kalsiyum mobilizasyonu sırasında dolaşıma kurşun katılmasına neden olmaktadır (Akbal vd. 2015).

Kemik ve dokularda kurşun birikmesi zamanla ciddi sağlık sorunlarına yol açar. Kronik kurşun maruziyeti; konvülziyon, felçler, körlük, hafıza kaybı, mental retardasyon, karaciğer yetmezlikleri, kısırlık, belirgin davranış bozuklukları, karın ağrısı, iştahsızlık, yorgunluk, güçsüzlük ve anemiye neden olmaktadır (Yüzbaşı ve Sezgin 2002, Dünder ve Aslan 2005). Kurşun maruziyetinin vücudumuzda etkilediği sistemler ve ortaya çıkardığı hastalıklar Şekil 2 ve Şekil 3’de belirtilmiştir.





Şekil 2. Ağır metallerin vücutta oluşturduğu problemler (Özboilat ve Tuli 2016.)



Şekil 3: Ağır metallerin vücudumuzda oluşturduğu hastalıklar (Özboilat ve Tuli 2016.)

Kurşun maruziyetinin önlenmesi ve sağlık üzerine olumsuz etkilerinin önüne geçilmesi için riskli grupların taranması önemli bir konudur. Riskli gruplarda kurşun toksisitesi, en hızlı biçimde kan kurşun düzeyi ile tespit edilmektedir. Taramalarda toksik kabul edilen değer geçmişte 10 µg/dl iken günümüzde 5 µg/dl'dir (Güngör 2011).

Kurşun maruziyetinden korunmak için alınması gereken önlemler şöyle sıralanabilir (Dündar ve Aslan 2005).

- Kurşun maruziyeti açısından risk grupları belirlenip, toksisiteden korunma konusunda eğitilmelidir.
- Mesleki maruziyeti olanlar belli aralıklarla taranmalı ve eğitilmelidir.
- Çevredeki potansiyel kurşun etkilenimi sağlayabilecek kaynaklar ortadan kaldırılmalıdır.
- Çocuklar korunmalıdır (ilk 5 yaş)
- Kurşunsuz benzin kullanımını teşvik edilmelidir.

### **2.1.2. Kadmiyum**

Kadmiyum (Cd) , atom numarası 48, molekül ağırlığı 112.41g/mol suda çözünme yeteneği çok yüksek, gümüş beyazı renkte ve tüm organizmalar için çok zararlı etkileri olan bir ağır metaldir (Yaşar 2009). Kadmiyum çevrede kendi kendine yıkılamadığı için, en yaygın çevre kirleticilerinden biridir. 63 farklı metalle yapılan bir çalışmada en zehirli metal olarak bulunmuştur (Kara vd. 2016). Zehirli Maddeler ve Hastalıklar Kayıt Ajansı tarafından sunulan verilere göre Tehlikeli Madde Öncelikli Listesine göre Cd 7. sıradadır ( Nishijo 2004, Sonçağ ve Yurdakök, 2010).

Kadmiyum 1800'lü yıllarda keşfedilmesine rağmen son yıllarda kullanımı artmıştır. Kadmiyum ve bileşikleri; gübre, porselen, fotoğrafçılık ürünleri, boya, cam, tekstil, plastik ürünleri, elektrik malzemeleri, piller, insektisit, deterjan ve petrol rafineri ürünlerinde kullanılmaktadır (Erkmen 2010). Endüstriyel faaliyetler, gübre ve sanayi atıkları aracılığıyla toprak, hava ve su yoluyla, yılda yaklaşık 25-30 bin ton kadmiyum doğaya salınmaktadır (Kara vd. 2016).

Toprakta kolaylıkla mobilize olan kadmiyum bitkilerde birikmekte ve kolaylıkla besin zincirine katılmaktadır. Kadmiyum ile kirlenen toprakta yetişen yeşillikler, patates, havuç, kereviz gibi köklü sebzeler, pirinç, buğday gibi tahıllar, yağlı tohumlar, yabani mantarlar ve kadmiyum içeren bitkileri tüketen hayvanların et ve sakatatlarında (karaciğer ve böbrek) kadmiyum bulunur (Asri vd. 2007, Örün ve Yalçın 2011,).

Kadmiyumun vücuda alınmasını sağlayan en önemli kontaminasyon kaynağı içme sularıdır. Endüstriyel faaliyetler sonucu meydana gelen atık sular, hiçbir arıtma işlemine tabi tutulmadan göl, akarsu, baraj ve nehirlere atıldığında, kadmiyum kirliliği oluşur. Bu sulara yaşayan istiridye, yengeç, midye gibi deniz ürünleri de kadmiyum içerir. Atık sular yeraltı sularını kirleterek içme ve yıkama sularını da kirletmektedir (Asri vd. 2007, Örün ve Yalçın 2011).

Kadmiyumun en önemli bulaşma şekli solunum yoludur. Çimento üretimi, fosil yakıt kullanımı, çöplerin yakılması gibi işlemler sonucunda ortaya çıkan kadmiyum, solunum yoluyla insan vücuduna girmektedir (Asri vd. 2007, Sonçağ ve Yurdakök 2010, Örün ve Yalçın 2011).

Sigara solunum yolu ile maruziyet oluşturan önemli bir kadmiyum kaynağıdır. İçicilerin vücuduna bir paketle 1-2 µg Cd girmektedir. Aynı etkiler pasif içicilikte de devam etmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar aktif ve pasif sigara içiminin yol açtığı Cd maruziyetini ortaya koymaktadır. Pasif içicilerin sigara içenlere kıyasla, günde yaklaşık 4mg daha fazla kadmiyuma maruz kaldığı belirlenmiştir. Bu durum; özellikle de çocuklar için pasif içiciliğin önemli bir sağlık sorunu oluşturacağına dikkat çekmektedir (Al- Saleh et al. 2011, Örün ve Yalçın 2011).

Serdar vd. (2012)'nin yaptığı çalışmada, ebeveynleri sigara içen 1- 6 yaş grubu çocukların içmeyenlere göre saçlarında Cd ve Pb düzeyleri anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Razi vd. (2012)'i tarafından, tekrarlayan göğüs hırıltısı olan 65 çocukla yapılan çalışmada, çocuklardan alınan saç tellerindeki kadmiyum seviyesi ile hırıltı atak sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmektedir.



Ağır metaller insan vücudu için gerekli olmadığından tüm dozlarında toksik kabul edilmektedir. Toksisitenin derecesi, vücuda alınan doz ile birlikte değişmektedir (Özgür vd. 2009). Çevresel nedenlerde düşük dozda maruziyet oluşurken; mesleki nedenlerde yüksek maruziyet oluşmaktadır (Akbal vd. 2015).

Kadmiyum toksisitesi akut ve kronik olmak üzere 2 şekilde gerçekleşmektedir. Kadmiyumun yüksek dozlarda inhale edilmesi akut toksisite nedenidir. Akut etkileri; dispne, göğüs ağrısı, akciğer ödemi, artmış kalp hızı, öksürük, mukazal irritasyon, terleme, üşümedir (Yıldızgören vd. 2014, Akbal vd. 2015). Havadaki kadmiyum miktarının; DSÖ' nün belirlediği değer olan 1mg/ m<sup>3</sup>'ün üzerinde olması akut solunum sorunlarına neden olur (Erkmen 2010). Akut kadmiyum toksisitesi açısından riskli meslek grupları aşağıdaki gibidir (Yıldızgören vd. 2014).

- Lehimleme
- Kaynakçılık
- Plastik boya
- Seramik endüstrisi
- Uçak ve cam endüstrisi
- Cila üretimi ve işlenmesi
- Akümülatör sanayi
- Kadmiyum içeren eritme ve metal kaplama
- Bakır eritme
- Batarya üretimi
- Mücevher yapımı

Kronik kadmiyum zehirlenmesinde; uzun süreli düşük dozda kadmiyum maruziyeti söz konusudur. Endüstriyel işlemler sonucu açığa çıkan ve doğada bulunan kadmiyum kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi toplum sağlığı açısından önemli rahatsızlıklara neden olur. Kadmiyumun hedef organı böbreklerdir. Böbreklerde oluşan hasarın geriye dönüşü yoktur. Böbreklerde biriken kadmiyum miktarının 200 mg/kg ulaşması halinde böbrek fonksiyonları bozulmaktadır. Başta renal tübüler disfonksiyon ve renal taş olmak üzere böbrekte pek çok soruna yol açar (Erkmen 2010 ve Kayhan 2006).

Kadmiyum; solunum ve gastrointestinal sistem ile kemikleri etkilemekte ve D vitamini sentezini bozmaktadır (Örün ve Yalçın 2011, Yıldızgören vd. 2014,). Kadmiyum maruziyeti açısından, 2676 postmenapoz kadının incelendiği bir çalışmada, diyetle alınan kadmiyum miktarı artıkça kemik mineral yoğunluğunun azaldığı ve kırık riskinin (vertebra ve kalça kırıkları ) arttığı bulunmuştur (Engström et al. 2012). Akciğer ve prostat kanserlerinde kadmiyumun etkisi kesin olarak bilinmektedir (Çağlarırnak ve Hepçimen 2010).

Kadmiyum maruziyetinin neden olduğu diğer sorunlar; akciğer ve prostat kanseri, infertilite, hipertansiyon, anemi, diş sağlığının bozulması ve koku duyusunun bozulması olarak özetlenir (Asri vd. 2007, Köroğlu 2007, Güner ve Kavlak 2017,).

Kadmiyumun neden olduğu önemli bir hastalık da itai - itai hastalığıdır. Genelde postmenopozal kadınlarda görülmektedir. Bu hastalık ilk defa Japonya'nın Jinzu Nehri etrafında yaşayan 150 kişi de fark edilmiştir. Bu hastalığa, bel ve kas ağrıları, kemik zedelenmeleri, kemik kırıkları, kilo kaybı ve görme bozuklukları eşlik etmektedir (Erkmen 2010) .

Diyette kalsiyum, protein, çinko, demir ve bakırın az olması bağırsaklardan Cd emilimini artırmaktadır (Sonçağ ve Yurdakök 2010, Örün ve Yalçın 2011). Lehim fabrikasında çalışanlar üzerinde yapılan bir çalışmada; idrarda yüksek kalsiyum atılımı olan erkeklerde osteoporoz riskinin arttığı bulunmuştur (Nawrot et al. 2010). Diyetle kalsiyumun zenginliği, antioksidanların varlığı, kadmiyumun mobilizasyonu ve atılımını artırabilmektedir (Patrick 2003).

## 2.2. Gebelik Süreci ve Gebelik Fizyolojisi

### 2.2.1. Gebeliğin Oluşumu ve Gelişimi

Gebelik; ovum ve spermin birleşmesiyle oluşan ve ortalama 38-40 hafta süren fizyolojik bir süreçtir. Zigot dönemi, embriyo dönemi ve fetal dönem olmak üzere 3 dönemde incelenebilir (Başaran 2004).

Zigot dönemi; fertilizasyonun olduğu ve fertilizasyondan sonraki 18 günü kapsayan bir dönemdir. Ovum ve spermin birleşmesine fertilizasyon, bunun sonucu oluşan tek hücreli embriyoya zigot denilmektedir. Fertilizasyon tubaların ampulla kısmında gerçekleşmektedir. Fertilizasyonun ardından, segmentasyon adı verilen hızlı bir bölünme süreci başlamaktadır. Başlangıçta zigot iki hücreli blastomere, daha sonra dört, sekiz şeklinde artan blastomerlere, sonra 16-32 hücreli, dut görünümlü morulaya ve son olarak 32-64 hücreli blastokiste dönüşmektedir. Blastokist endometriyuma yapışarak uterusun arka duvarına implante olmaktadır (Persaud 2002). İmplantasyonla birlikte blastokist; farklılaşmaya başlamaktadır. Dış tarafta kümelenen hücreler trofoblastları ve plasentayı, içteki hücreler ise fetal yapıları oluşturmaktadır (Madazlı 2008, Harem 2013 ve Cunningham et al. 2016).

Embriyonel dönem, İmplantasyondan sonra gebeliğin 8. haftasının sonuna kadar geçen süredir. Embriyo ilk 4 haftaya kadar desidua tabakası tarafından beslenir. 4. haftadan sonra umbilikal kord ile beslenmesi sağlanır. Bu dönemde Koryonik villuslar oluşur. Embriyonik disk iyice belirginleşir. Embriyonik disk; endoderm, mezoderm ve ekdoderm olmak üzere 3 tabakadan oluşmaktadır. Fetüsün tüm organ ve sistemleri bu tabakalardan oluşmaktadır (Cunningham et al. 2016). Embriyonel dönemde fetüsün tüm organları gelişmeye başladığı için bu dönem organogenesis dönemi olarak da adlandırılmaktadır. Fetal organların gelişimi için en önemli dönem 5-10 gebelik haftalarıdır. Teratojenlere maruziyet ciddi konjenital anomalilere neden olmaktadır (Başaran 2004, Julvez ve Grandjean 2009).

Fetal dönem ise 10 hafta ile doğum arasında kalan dönemdir. Bu dönem; bedenin hızlı büyümesi, doku ve organların gelişmesi ile karakterizedir. Bu dönemde kaslar ve sinir sistemi gelişimini tamamlamaktadır (Tel ve Sabuncuoğlu 2017).



Şekil 4. Fetal gelişim evreleri. (www.haftahaftagebelik.com. Erişim Tarih: 27 Mayıs 2018)

Gebelik süreci, trimester adı verilen 3'er aylık dönemler halinde değerlendirilir. Birinci trimester; ilk 3 aylık dönemdir (1-13 hafta). Bu dönemde tüm organlar gelişimini tamamlamıştır. Fetüsün boyu yaklaşık olarak 10 cm ve ağırlığı 30-40 gr' a ulaşmıştır (Persaud 2002).

İkinci trimester ise 14 ile 26 haftalar arasındır. Gebelik şikâyetlerinin azaldığı bir dönemdir. Gelişimini tamamlayan organlar büyümeye devam ederken, sistemler örgütlenmektedir. Cinsiyetin belirlenmesi, bebek hareketlerinin hissedilmesi bu dönemde gerçekleşmektedir. Fetus bu dönemin sonunda yaklaşık olarak 30 cm boyunda ve 1000 gr ağırlığındadır (Özçam vd. 2015).

Üçüncü trimester; 27 ve 40 hafta arası dönemdir. Bu dönemde akciğerler dışına tüm organlar işlev görmeye başlamıştır. Anne karnında bebeğin hareketleri iyice artmıştır. Hem anne hem de bebek için kilo alımı hızlanmıştır. Bebeğin giderek

büyümesi ve hareketlenmesi anne açısından nefes darlığı, uykusuzluk gibi bazı gebeliğe bağlı şikâyetlere yol açmaktadır (Catherine et al. 2017).

Bebek daha fazla yağ depolamaya başlar, bu sayede doğumdan itibaren vücut ısısını koruması kolaylaşır. Bunun yanında akciğer gelişimi de hızlanır. Bu dönemin sonunda doğum gerçekleşmektedir. Bebeğin boyu yaklaşık olarak 50 cm, kilosu ise 3 kg ile 3,5 kg arasında değişmektedir (Başaran 2004).

### **2.2.2. Gebelikte Fizyolojik Değişiklikler**

Gebelik bir kadının üzerinde önemli etkiler yaratan çeşitli hormonal, immünolojik ve metabolik değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişikliklerin amacı fetal gereksinimleri karşılamak, doğumu gerçekleştirmek ve doğumdan sonra bebeğin beslenmesini sağlamaktır. Gebelikte görülen fizyolojik değişiklikler, kadında olağan gebelik yakınmalarına yol açtığı gibi bazı hastalıkların gelişimi için zemin hazırlayabilir (Babadağlı 2008, Tel ve Sabuncuoğlu 2017). Gebelik boyunca oluşan bu değişiklikler doğumdan 6-8 hafta sonra normal şekline geri döner (Catherine et al. 2017).

Gebelikte en önemli değişiklikler kardiyovasküler sistemde meydana gelmektedir. Gebelik, annenin kardiyovasküler sisteminde, kan hacmi, atım hacmi, kardiyak debi ve kalp hızında önemli fizyolojik değişikliklere yol açmaktadır (Aksakal ve Karakelloğlu 2010). Normal gelişen gebelikte kan hacmi, kardiyak debi artmakta, periferik direnç ilk iki trimesterde azalmakta ve arteryal kan basıncı bu dönemde değişmemektedir (Önderoğlu 1993).

Gebelikte; vücutta dolaşan kan volümü normale göre %50 artmaktadır. Kan hacminde 32. ve 34.haftalardan sonra gebelik öncesi döneme göre %40-45 oranında bir artış söz konusudur. Buna bağlı olarak kardiyak output da artmaktadır. Bu artış gebeliğin ilk zamanlarında başlar ve 2. trimesterde en yüksek seviyesine ulaşır. Bu artışın önemli işlevleri bulunmaktadır (Cunningham et al. 2016 ). Bu işlevler;

1. Büyüyen uterus ve vasküler sistemin ihtiyaçlarını karşılamak
2. Plasenta ve fetüsün besin ihtiyaçlarını karşılamak,
3. Anneyi ve fetüsü venöz dönüş bozukluklarının zararlı etkilerinden korumaktır.

Gebelikte kan basıncı da değişim göstermektedir. Hipervolemi kaynaklı damarlardaki vazodilatasyon nedeniyle kan basıncı 1. ve 2.trimesterde düşme eğilimindedir (Küçüker vd. 2013).

Annenin kan hacmi, 12. gebelik haftasından itibaren %15 artar, 2.trimesterde bu artış devam eder, 3.trimesterde ise azalarak plato çizer. Annenin kan hacmindeki artış hem plazma hem de eritrosit düzeyini değiştirmektedir. Eritrosit düzeyindeki artış 450 ml'dir. Eritrosit üretimi 3.trimestirin başında artış yapar.1ml eritrosit 1.1 mg Fe içerir (Cunningham et al. 2016).

Plazma miktarının artmasıyla birlikte hemoglobin (Hb) ve hemotokrit (Hct) değerleri gebelik boyunca düşme eğilimindedir. Plazma hacim artışı kırmızı kan hücrelerinin artışından daha hızlı olduğu için hemoglobin konsantrasyonu gebelik süresince 30. haftaya kadar düşme gösterir. Bu durum gebede oluşan hemodilüsyon nedeniyle fizyolojik anemi olarak adlandırılır. Gebelikte hematokrit değeri %33-38'e kadar düşebilmektedir. Termdeki Hb konsantrasyonu ortalama 12,5 g/dl'dir. Bu yüzden 11 g/dl 'nin altındaki bir konsantrasyon demir eksikliği kaynaklıdır. Normal bir gebelikte 1000 mg demirin yaklaşık olarak 300 mg'ı aktif olarak fetüse ve plasentaya taşınmaktadır (Yıldırım ve Müderrisoğlu 2003).

Gebelikte etkilenen bir diğer sistem gastrointestinal sistemdir (GİS). Oluşan değişikliklerin çoğu bebeğin yaratmış olduğu mekanik sorunlara ya da gebenin gebelik öncesinden gelen GİS sorunlarının şiddetlenmesine bağlıdır. GİS şikâyetleri; mide motilitesinde azalma, mide boşalma zamanında uzama, kabızlık, kolestaz olarak sıralanabilir (Nalbant 2008). Gebelikte bulantı ve kusma en çok karşılaşılan şikâyetlerdendir. Bunun nedeni; plasental hormonların seviyelerindeki değişiklikler, BHCG ve östrojen seviyeleri, genetik ve çevresel faktörlerdir. Bulantı ve kusma gebelerin yaklaşık 2/3'ünde görülen fizyolojik bir durumdur. Belirtiler genellikle gebeliğin 6-7. Haftalarında başlayıp, 8-12 haftalarda en yüksek seviyeye ulaşır. 14. Haftadan sonra giderek şiddeti azalmaktadır (Nalbant 2008).

Gebelikte üriner sistemde pek çok anatomik ve fizyolojik değişiklik olmaktadır. Bunların bilinmesi gebelikte meydana gelebilecek üriner sistem şikâyetleri açıısından

oldukça önemlidir. Gebelikteki hormonal değişim ve mekanik baskı; enfeksiyonlar açısından gebeyi yatkın hale getirmektedir (İnci vd. 2011).

Gebelikte her iki böbrekte %30 hacim artışı olur. Üreterler genişlemiştir. Glomerüler Filtrasyon Hızı (GFH) %50, renal plazma akımı %25-50 artar. Bu artışa bağlı olarak glikozüri görülebilmektedir. Günlük idrar hacmi %25 artmıştır. Gebelikte kan akımının artmasına bağlı olarak böbreklerde hidronefroz gelişebilmektedir. Büyüyen uterus böbreklere baskı yapmaktadır Sık idrara çıkma en çok rastlanan şikâyetlerdendir (Nalbant 2008, Helli vd. 2011).

Ayrıca gebelikte pigment artışına bağlı yüz, meme ucu ve genital bölgede koyulaşmalar, saç dökülmesi, gebelik çatlakları, iskelet sistemi değişikliklerine bağlı bel ağrıları gibi sorunlar görülebilmektedir (Catherine et al. 2017).

### **2.3. Gebelikte Kurşun ve Kadmiyum Maruziyetinin Etkileri**

Bu bölümde kurşun ve kadmiyum maruziyetinin gebelik üzerine etkilerine değinilecektir.

#### **2.3.1. Gebelikte Kurşun Maruziyeti ve Etkileri**

Kurşun en sık maruz kalınan toksik ağır bir metaldir. Plasenta engeli ve kan-beyin bariyerini rahatlıkla geçebilmektedir. Prenatal kurşun maruziyeti farklı trimesterlerde ya da doğum zamanında maternal kan (anne venöz kanı) ya da umbilikal kordon (kordon kanı), saç, tırnak, idrar gibi biyolojik materyallerde kurşun düzeyi ölçülerek değerlendirilebilmektedir (Örün ve Yalçın 2011).

Gebe ve fetüs, kurşun, cıva, kadmiyum ve arsenik dahil olmak üzere çeşitli çevresel toksik maddelere duyarlılığı en fazla olan gruptur. Gebe kurşunla en sık kontamine olmuş besinler, sular, sigara, kozmetik ürünleri ve Pb içeren boya ile temas yoluyla karşılaşmaktadır (Sonçağ ve Yurdakök 2010).

Gebe ve çocuklardaki güvenli kurşun düzeyi 5 µg/dl 'dir (Hegazy et al. 2010). Gebelik sırasında meydana gelen fizyolojik değişiklikler, gebenin vücudundaki ağır

metaller gibi çevresel kimyasalların toksikokinetiğini ve toksikodinamiklerini değiştirebilir. Örneğin, kalsiyum gereksinimlerinin karşılanmasına yardımcı olan kemik emilimi gebelik sırasında artabilir. Bu durum kurşun depolarını kemikten dolaşıma serbest bırakarak endojen bir prenatal maruziyet kaynağı oluşturmasıyla sonuçlanır (Thomas et al. 2015 ve Yüksel 2015). Sonuç olarak kalsiyum eksikliği gebelikte kurşun maruziyetini artırabilir.

Gebenin besin alımı, Pb ve Cd gibi toksik metallerin emilimini veya zararlı etkilerini azaltarak metallerin toksikokinetiğini etkileyebilir. Anemi gibi sağlık sorunları ile kandaki kurşun seviyesi arasında bir ilişki bulunmaktadır. Hegazy vd. (2010)'nin rastgele seçilen 60 çocuk üzerinde yaptığı, kesitsel bir çalışmada, çocuklardan alınan venöz kan örneklerinde, kurşun seviyeleri ve anemi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmektedir.

Kanada'da 2008-2011 yılları arasında 1938 gebe üzerinde; beslenme alışkanlıkları ve ağır metal etkileniminin (Pb, Cd, Mn ve Hg) araştırıldığı bir kohort çalışmada, D vitamini alımının düşük gebelerde maternal kanda Pb oranlarının yüksek olduğu ve Ca ve D vitamini alımının yeterli olduğu gebelerde ise düşük olduğu belirlenmiştir (Arbuckle et al. 2016).

Epidemiyolojik çalışmalar maternal kurşun maruziyetini istenmeyen maternal ve fetal sonuçlarla ilişkilendirmiştir. Gebenin kurşun maruziyeti gestasyonel hipertansiyon, spontan gebelik kaybı, düşük doğum ağırlığı, erken membran rüptürü, preterm doğum, ölü doğum, fetüste nörogelişimsel bozukluklara neden olabilmektedir (Çetin ve Malas 2005, Cunningham et al. 2016, Felicia 2016).

Gebenin kurşun maruziyeti bebeği de etkilemektedir Placenta kurşun için bir bariyer olmadığından fetüs, anne kanındaki kurşunun %90'nını plasental yolla alır. Aynı zamanda kurşun anne sütü yoluyla da bebeğe geçmektedir. Bu nedenle gebelik ve emzirme sürecinde, annelerin yaşadığı ortam, yaşam şekilleri ve beslenmeleri kurşun maruziyetinin etkilerini artırabilmektedir (Koroğlu 2007, Kim et al. 2015).

Kurşunun prenatal yaşam boyunca, vücuttan atılımı yeterli değildir. Buna bağlı olarak gebelikte kan kurşun düzeyi anne ve bebekte artış göstermektedir (Yüksel



2015). Artmış maternal kan kurşun düzeyi serbestçe plasentayı geçerek fetüste birikir ve fetüsün özellikle nöral hücrelerinde geri dönüşümü olmayan hasarlara neden olur. (Özmert vd. 2003).

Fetal kayıp ve gecikmiş fetal büyüme gibi gebelikte olumsuz sonuçlar, doğum öncesi kurşun maruziyeti ile doğrudan ilişkilidir. Doğum öncesi kurşuna maruz kalma konjenital anomali ve nörogelişimin bozulması riskini artırmaktadır. Kan kurşun düzeyi azaldıkça doğum ağırlığı da artmaktadır (Andrew et al.1994, Köroğlu 2007, Kim et al. 2015). Xie vd. (2013) 'nin Avusturya'da 252 gebe üzerinde maternal kan kurşun düzeylerini inceleyen araştırmada, kan kurşun düzeyi ve doğum ağırlığı arasında ters bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Xie et al. 2013).

### **2.3.2. Gebelikte Kadmiyum Maruziyeti ve Etkileri**

Kadmiyum doğada doğal olarak bulunan, endüstriyel ve tarımsal kontaminasyon nedeniyle kronik kadmiyum maruziyetine neden olan, insan vücudunda birikmesine rağmen yeterince atılamayan bir ağır metaldir. Kadmiyumun bu nedenle yaş ile vücuttaki birikimi doğru orantılıdır (Yıldızgören vd. 2014).

Kadmiyum büyük oranda metallothioneine olarak bilinen bir proteine bağlandığı ve bu metal bağlayan proteinin kadmiyumun taşınması ve absorbe olmasında rol aldığına inanılmaktadır (Güler ve Çobanoğlu 1997).

Kadmiyum, üreme sistemi üzerindeki toksik etkisi en çok araştırılan ağır metaldir. Kadmiyum, üreme sistemi üzerine olan etkilerini direkt ve indirekt yolla yapar (Güner ve Kavlak 2017). Deneysel olarak hem erkek hem de dişi sıçanlarda yüksek dozda kadmiyum maruziyeti sonucu fertilité bozuklukları olduğu bildirilmektedir. Kadmiyuma maruz bırakılan gebe sıçanların yavrularının daha küçük ve anemik doğduğu görülmüştür. Gebelikte maruz kalındığında da kadmiyum intrauterin büyüme ve gelişmeyi etkilemektedir. Bu durumda kadınların uzun süreli maruziyetinde fetüsün etkilenmesi kaçınılmazdır (Bilir 2002).

Plasenta kadmiyum için kısmen bir bariyer olmasına rağmen, bazı çalışmalarda prenatal kadmiyum maruziyetinin zararlı etkileri belirtilmiştir (Güner ve Kavlak

2017). Güney Kore’ de 104 anne ve bebeği üzerinde yapılan çalışmada; yenidoğanların kadmiyum düzeyleri annelere göre daha düşük bulunmuştur (Kim et al. 2015).

Sigara en sık karşılaşılan kadmiyum kaynağıdır. Gebelikte sigara içilmesi veya ortamdaki sigara dumanının solunması, fertilitiyi, fetüsün gelişmesini, gebeliğin her safhasını, doğumu, bebek sağlığını ve gelişimini etkilemektedir. Son yıllarda sigara içimine bağlı olarak abortuslarda artış izlenmektedir. Bununla birlikte gebelikte sigara kullanımına bağlı olarak gelişen bir diğer komplikasyon erken membran rüptürüdür. Sigara içen kadınlarda içmeyenlere göre 2 kat daha fazla erken doğum riski vardır. Sigara içen annelerin bebeklerinde düşük doğum ağırlığı görülme sıklığı 2 kat daha fazladır. Fetüste sigaraya bağlı intrauterin gelişim geriliği, yarı damak- dudak görülebilmektedir. Gebelikte sigaranın bırakılması hangi dönemde olursa olsun önemlidir. Gebelik sonuçlarını olumlu olarak etkilemektedir. Sigara fetüs için sadece teratojenik değil aynı zamanda karsinojeniktir (Koroğlu 2007).

Polonya’da bir kadın doğum kliniğine başvuran 55 sağlıklı gebe üzerinde sigaranın gebelik üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; sigara kullanan gebelerin kandaki Cd konsantrasyonu, sigara kullanmayanların kanlarından 3,7 kat, daha yüksek bulunmuştur. Bu artış bebeklerin ağırlığıyla ilişkilendirilmiş ve negatif korelasyon görülmüştür (Wrześniak et al. 2016).

Sigara içen kadınlarda, kanda düşük Fe seviyesi ile Cd fazlalığı arasında bir korelasyon tespit edilmiştir. Düşük kan Fe seviyeleri gösteren kadınlarda, yüksek Cd emilimi olduğu gözlenmiştir. Böylece vücuda yeterli Fe alımının, Cd emilimini azaltabileceği düşünülmektedir (Yaşar 2009).

Gebe, sigara dumanındaki kadmiyumu soluması dışında, kabuklu deniz hayvanlarını tüketmesi ve kadmiyum ile kontamine olmuş suyu içmesi, pil yapımı, metal lehimleme veya kaynak yapımı gibi alanlarda çalışması, fabrika atıkları ya da kentsel atıkların (çöp) yanması sonucu ortaya çıkan hava kirliliği nedeniyle kadmiyumla karşılaşır. Kadmiyum fetüste düşük doğum ağırlığı, kemik gelişiminde anomaliler ve erken doğum nedenidir (Caserta et al. 2013 ve Kim et al 2015).

Honda vd. 'nin Japonya'nın Toyama eyaletinde 57 kadın üzerinde yaptığı çalışmada kadmiyum maruziyeti olan gebelerde, preterm ve sezaryen ile doğumlarının daha fazla ve bebeklerin ağırlık ve boylarının anlamlı olarak düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada Cd maruziyetinin gebelik sonuçlarını önemli derecede etkilediği bildirilmiştir. Ayrıca kadmiyumun anne sütü yoluyla bebeğe geçmesi, erken bebeklik döneminde büyüme gelişme parametrelerini de etkilemektedir (Honda et al. 2003).

Japonya'da kırsal bir alanda yaşayan 1073 anne ve yenidoğan üzerinde yapılan ve kordon kanı ve maternal idrarda Cd varlığını araştıran kohort çalışmada, Cd maruziyetinin doğum sonuçları üzerindeki olumsuz etkilerinin neonatal cinsiyete göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Guo et al. 2017).

Ağır metal maruziyetinin prenatal ve erken çocukluk döneminde vücut ağırlığını olumsuz etkilediği, olgunlaşmamış metabolik yollar oluşturduğu, gelişimsel süreçler ve yaşam seyrine olumsuz etkiler yarattığı düşünülmektedir (Kim et al. 2015). Gelişmekte olan ülkelerde çevre kirlenmesine karşı etkili önlemler alınmaması, doğal dengenin bozulmasına, insan sağlığının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Bu kirlenmeye neden olan kaynaklara karşı sağlığı tehdit edici boyutlara ulaşmadan önlemler alınmalıdır. Kadmiyum maruziyeti kontrol altına alınabilir bir sorundur. Gebeler ve yenidoğanlar bu maruziyete en duyarlı kişilerdir (Saygı 1990).

Bu çalışmada gebelerden alınan kan numunelerinde kurşun ve kadmiyum seviyeleri ile kandaki ağır metal düzeyini etkileyen sosyo-ekonomik düzey, beslenme özellikleri gibi değişkenler incelenecektir.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tipi**

Araştırma gebelerden alınan venöz kan örneklerinde kurşun ve kadmiyum seviyeleri ve etkileyen faktörleri belirleyebilmek amacıyla, tanımlayıcı ve analitik tipte gerçekleştirilmiştir.

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

Bu araştırma 01 Şubat 2017- 01 Mart 2017 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde gerçekleştirilmiştir.

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sağlık Bakanlığına bağlı bir 440 yatak kapasitesi ile hizmet veren bir hastane olup yılda toplam 1585 doğum olmaktadır.

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

Araştırmanın evrenini anılan tarihlerinde hastaneye doğum yapmak için başvuran tüm gebeler, örneklemini ise;

- Türkçe anlama ve konuşma problemi bulunmayan
- En az 1 yıldır Karabük ilinde yaşayan,
- Araştırmaya katılmayı kabul eden 60 gebe oluşturmuştur.

En az 1 yıldır Karabük'te yaşamayan ve Türkçe konuşma ve anlama problemi bulunan göçmen kadınlar ile zihinsel engeli bulunan gebeler çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

### **3.4. Bağımlı Bağımsız Değişkenler**

Araştırmada bağımlı değişkenler; venöz kanda kurşun ve kadmiyum, bağımsız değişkenler ise gebeye ait sosyo-demografik özellikler, sigara içme durumu ve yaşanılan yere ait özellikler, kan grubu ve anemiye ait özellikler ve gebelerin obstetrik özellikleridir.

### **3.5. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanan veri toplama formu (EK.1) kullanılmıştır (Köroğlu 2007, Güngör 2011, Yüksel 2015). Veri toplama formunun; birinci bölümünde gebelerin sosyo-demografik özelliklerine ait 14 soru, ikinci bölümünde kan grubu özellikleri, obstetrik öykü ve bu gebeliğine ait bilgileri sorgulayan 9 soru ve üçüncü bölümde ise beslenme ve fiziksel aktivitelerine ait 5 soru olmak üzere toplam 28 adet soru yer almaktadır.

Maternal kan numuneleri, gebenin kolda bulunan periferik venlerden steril enjektör yardımı ile 3 ml venöz kan alınarak toplanmış, alınan kanlar EDTA'lı mor kapaklı tüplerde laboratuvar analiz zamanına kadar -20°C derecede muhafaza edilmiştir.

### **3.6. Verilerin Toplanması**

Araştırmada veriler toplanmaya başlanmadan önce, gebelere araştırmanın amacı, önemi ve yapılacak işlemler anlatılarak gönüllü olurları alınmıştır. Anket formu yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmış olup, formun doldurulması ortalama 5-6 dk sürmüştür. Hasta dosyasından hemoglobin ve hematokrit değerleri alınarak forma kaydedilmiştir. Gebelere hastanenin uygulama protokolleri dışında, hastane içinde herhangi bir girişim ya da analiz yapılmamıştır.

Araştırmada gebelerin venöz kanları, ilkbahar aylarında (Şubat ve Mart) toplanmıştır. Anket formunun doldurulmasının ardından, gebenin perifer venlerinden (el ve kol) vakuteynir aracılığıyla steril şartlarda 3 ml kan alınmıştır. Kan EDTA'lı tüpe yavaşça boşaltılmıştır. Tüp üzerine kimlik bilgisi yazılı etiket yapıştırılmıştır. Alınan numuneler etiketlendikten hemen sonra -20 °C soğutucuda analize gidene

kadar muhafaza edilmiştir. Hedeflene örneklem büyüklüğüne ulaşıldığında, numuneler soğuk zincir kurallarına uygun olarak, araştırmacının kendisi tarafından analiz edilecek toksikoloji laboratuvarına götürülmüştür. Kan numunelerindeki kurşun ve kadmiyum, Özel Ankara Düzen Laboratuvarlar Grubu toksikoloji laboratuvarında çalışılmıştır.

Çalışmada toplanan maternal kanda kurşun ve kadmiyum analizleri Perkin Elmer AAnalyst 600 Zeeman model elektrotermal atomik absorpsiyon spektroskopisi (Grafit küvet Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi) ile çalışılmıştır. Atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS), elementlerin derişimlerini ölçen tekli element tekniğidir (Şekil 5). Bu yöntemde kan örnekleri matrix modifiler tampon ile seyreltilip sisteme verilir ve grafit fırın programında çalışılır. Cihazın numune değerlendirme süresi 5 dk'dır (<https://merlab.metu.edu.tr>.Erişim tarihi: 22 Mayıs 2018). Şekil-5'de AAS cihazı gösterilmektedir.



Şekil 5. Atomik absorpsiyon spektrometre cihazı

### 3.7. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Araştırmanın verileri elektronik ortama aktarılarak incelenmiştir Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumlarını incelemek için, birim sayıları nedeniyle Shapiro Wilk's testi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler yüzdeler ve frekans dağılımları ile verilmiştir. Maternal venöz kanda kurşun ve kadmiyum düzeylerinin değişkenler açısından karşılaştırılması Kruskal Wallis H testi ve Mann Whitney U testlerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bazı değişkenlerle maternal kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasındaki ilişki korelasyon analizi kullanılarak yapılmıştır.

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.

### **3.8. Araştırmanın Etik Yönü**

Araştırmaya Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'dan uygunluk (EK.2) ve Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden kurum izni (EK 3) alındıktan sonra başlanmıştır. Örneklem seçilen gebelere araştırmacı tarafından, araştırmanın önemi ve amacı açıklandıktan sonra yazılı onamları (EK.4) alınmıştır. Anket uygulaması sırasında gebelerin tüm soruları cevaplanmıştır.

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

Araştırmanın en önemli sınırlılığı örneklem grubunun küçük olmasıdır. Kanda kurşun ve kadmiyum analizleri maliyeti yüksek analizlerdir. Her ne kadar bu araştırma Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklense de, yüksek lisans tez projelerine sağlanan mali destek sınırlıdır. Bu nedenle araştırmanın daha büyük örneklemle yapılması önerilmektedir.

Literatürde kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinin serum kalsiyum, C vitamini, D vitamini, çinko, fosfor düzeyleri ile ilişkili olduğu gösterilmesine karşın bu araştırmada serum elektrolitleri ve vitamin düzeyleri çalışılmamıştır. Ayrıca bu çalışmada havada kurşun ve kadmiyum yoğunluğu da değerlendirilmemiştir.

## 4. BULGULAR

Gebelerin venöz kan numunelerinden kurşun ve kadmiyum seviyeleri ve bunları etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular;

4.1. Gebelerin Tanıtıcı Özelliklerine İlişkin Bulgular

4.2. Gebelerin Venöz Kan Kurşun Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

4.3. Gebelerin Venöz Kan Kadmiyum Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular olmak üzere 3 başlık altında sunulacaktır.



#### 4.1. Gebelerin Tanıtıcı Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmaya katılan gebelerin, yaş, eğitim durumu, çalışma durumu, meslek, eşin mesleği, gelir düzeyi, yaşanılan bölge, kronik hastalık varlığı, sigara içme durumu, kan grubu, anemi varlığı, obstetrik öyküsü, beslenme ve fiziksel aktivitesine ait bulgulara yer verilecektir.

**Tablo 1.** Gebelerin sosyo-demografik özellikleri

Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri	Mean	ss	
Yaş	29,02	5,1	
	n	%	
Eğitim Durumu	İlköğretim	27	45,0
	Lise	12	20,0
	Önlisans	5	8,3
	Lisans/Lisans üstü	16	26,7
Çalışma Durumu	Çalışmıyor	46	76,7
	Çalışıyor	14	23,3
Mesleği	Ev Hanımı	46	76,7
	Öğretmen	5	8,3
	Memur	3	5,0
	İşçi	3	5,0
	Esnaf, Tüccar, Serbest	3	5,0
Eşin Mesleği	İşçi	24	40,0
	Serbest Meslek	23	38,3
	Memur	13	21,7
Gelir Düzeyi	Düşük	14	23,3
	Orta	44	73,4
	Yüksek	2	3,3
Kronik Hastalık Varlığı *	Evet	7	11,7
	Hayır	53	88,3
	Toplam	60	100

\*Kalp hastalığı, Tiroid

Araştırmada gebelerin yaş ortalamasının  $29,02 \pm 5,1$  olduğu, %45'inin ilköğretim mezunu olduğu, %76,7 sinin herhangi bir işte çalışmadığı, gelir getiren bir işte çalıştığını beyan eden gebelerin öğretmen (%8,3), memur (%5), işçi (%5) ve esnaf, tüccar ve serbest meslek (%5) mensubu olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Gebelerin eşlerinin çoğunluğun işçi olup (%40), %38,3'ü serbest meslek ve %21,7'si memur olarak görev yapmaktadır. Araştırmaya katılan gebelerin çoğunluğu (%73,3) gelir düzeyinin orta olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca gebelerin % 88,3'ü kronik bir hastalığı bulunmamaktadır (Tablo1).

**Tablo 2.** Gebelerin sigara kullanma ve yaşadığı yere ilişkin özellikleri

Gebelerin Sigara Kullanma ve Yaşadığı Yere İlişkin Özellikleri		n	%
Sigara İçme Durumu	Evet	7	11,7
	Hayır	53	88,3
Günde İçilen Sigara Sayısı	1-2	1	14,3
	3-4	4	57,1
	5-6	1	14,3
	Daha Fazla	1	14,3
Kaç Yıldır Sigara İçildiği	3-4	1	14,3
	5-6	1	14,3
	Daha Fazla	5	71,4
Gebelik Öncesi Sigara İçme Durumu	Evet	18	30,0
	Hayır	42	70,0
Pasif İçicilik	Evet	41	68,3
	Hayır	19	31,7
Yaşanılan Bölge	Karabük Merkez	37	61,7
	Safranbolu	13	21,7
	Yenice	5	8,3
	Eflani	2	3,3
	Eskipazar	2	3,3
	Ovacık	1	1,7
Yaşanılan Yer	İl	34	56,7
	İlçe Merkezi	16	26,7
	Köy	10	16,6
Yaşanılan Yerin Fabrikaya Uzaklığı*	Çok Yakın	30	50,0
	Yakın	12	20,0
	Uzak	8	13,3
	Çok Uzak	10	16,7
Toplam		60	100

\*Yaşanılan yerin demir çelik fabrikalarının bulunduğu merkeze uzaklığı harita üzerinden km olarak hesaplanmıştır. Buna göre; Çok uzak:17 km.den fazla olanlar,Uzak11-16 km. Arası, yakın 6-10 km olanlar, çok yakın 5 kilometreden az olanlar.

Araştırmada gebelerin %11,7'sinin sigara içtiği, sigara içen gebelerin ise çoğunluğunun günde 3-4 adet (% 57,1) ve 5-6 yıldan uzun süredir sigara içtiği (%71,4) belirlenmiştir. Ayrıca gebelerin %30'unun gebelik öncesi dönemde sigara içtiği ve %68,3'un kişinin pasif içici olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

Gebelerin çoğunluğunun (%61,7) Karabük Merkez bölgede %21,7 kişi ise Safranbolu bölgesinde yaşamaktadır. İl merkezinde yaşayan (%56,7), ilçe merkezinde %26,7 ve köyde yaşayan %16,7 gebe bulunmaktadır. Bu gebelerin %50'si fabrikaya çok yakın,%20'si yakın, %13,3 ü uzak ve %16,7 si çok uzak bölgede ikamet etmektedir (Tablo 2).

**Tablo 3.** Gebelerin kan grubu ve anemiye ilişkin özellikleri

Gebelerin Kan Grubu ve Anemiye İlişkin Özellikleri	n	%	
Kan Grubu	A	28	46,7
	B	7	11,7
	AB	10	16,6
	0	15	25,0
RH Durumu	Pozitif	54	90,0
	Negatif	6	10,0
Anemi Varlığı*	Var	24	40,0
	Yok	36	60,0
	Mean	ss	
Hemoglobin Düzeyi	11,35	1,2	
Hemotokrit Düzeyi	34,27	3,1	
Toplam	60	100	

\*Hemoglobini 11mg/dl'nin altında olanlar anemi olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada gebelerin %46,7'sinin kan grubunun 'A' olduğu, %11,7'sinin 'B' grubu, %16,7'sinin 'AB' ve %25,0'ının '0' kan grubu olduğu, gebelerin %90,0'ının Rh pozitif, %10'unun ise Rh negatif olduğu belirlenmiştir. (Tablo 3).

Araştırmada gebelerin %40,0'ında anemi olduğu ve ortalama hemoglobin düzeyinin  $11,35 \pm 1,2$ , hemotokrit düzeyinin ise  $34,27 \pm 3,1$  olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

**Tablo 4.** Gebelerin obstetrik özellikleri

Gebelerin Obstetrik Özellikleri	n	%	
Doğum Sayısı	İlk gebelik	9	15,0
	2-3	48	80,0
	4 ve fazlası	3	5,0
Düşük Varlığı	Evet	9	15,0
	Hayır	51	85,0
Gebelikte İlaç Kullanımı	İlaç Kullanmadım	5	8,3
	Kan Hapı	8	13,3
	Vitamin	5	8,4
	Vitamin+Kan Hapı	42	70,0
	Mean	ss	
Gebelik Haftası	38,85	1,1	
Toplam Gebelik sayısı	2,17	1,1	
Gebelikte alınan Toplam Kilo	14,21	5,6	
Toplam	60	100	

Araştırmada kadınların %15'inin ilk gebeliği, %80'inin 2.ve 3. Doğumu olduğu, gebelerin %85'inin düşük yapmadığı saptanmıştır (Tablo 4).

Gebelik boyunca ilaç kullanma durumları incelendiğinde, kadınların çoğunluğunun, (%70) gebelik süresince vitamin ve kan hapı kullandığı bulunmuştur (Tablo 4).

Araştırmada gebelik haftası ortalama  $38,85 \pm 1,1$  olup, toplam gebelik sayısı  $2,7 \pm 1,1$  gebelikte alınan toplam kilo  $14,2 \pm 5,6$  olarak saptanmıştır (Tablo 4).

**Tablo 5.** Gebelerin beslenme ve fiziksel aktivite özellikleri

Gebelerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Özellikleri	n	%	
Süt Tüketme Sıklığı	Ayda 1-2	2	3,3
	Haftada 1-2 kez	10	16,7
	Günde en az 1 porsiyon	48	80,0
Et Tüketme Sıklığı	Hiçbir zaman	3	5,0
	Ayda 1-2 kez	19	31,7
	Haftada 1-2 kez	37	63,3
Salata Tüketme Sıklığı	Haftada 1-2 kez	15	25,0
	Günde en az 1 porsiyon	45	75,0
Meyve Tüketme sıklığı	Haftada 1-2 kez	2	3,3
	Günde en az 1 porsiyon	58	96,7
Balık Tüketme Sıklığı	Hiçbir zaman	5	8,3
	Ayda 1-2 kez	33	55,0
	Haftada 1-2 kez	20	33,3
	Günde en az bir porsiyon	2	3,4
Hamur işi tüketme sıklığı	Hiçbir zaman	4	6,7
	Ayda 1-2 kez	24	40,0
	Haftada 1-2 kez	24	40,0
	Günde en az 1 porsiyon	8	13,3
Hazır gıda tüketme sıklığı	Hiçbir zaman	26	43,3
	Ayda 1-2 kez	18	30,0
	Haftada 1-2 kez	14	23,3
	Günde en az 1 porsiyon	2	3,4
Kola tüketme sıklığı	Hiç	36	60,0
	1-2 bardak	17	28,3
	3-4 bardak	4	6,7
	5 bardak ve fazlası	3	5,0
Çay tüketme sıklığı	Hiç	4	6,7
	1-2 bardak	15	25,0
	3-4 bardak	24	40,0
	5 bardak ve fazlası	17	28,3
Kahve tüketme sıklığı	Hiç	29	48,4
	Haftada 1-2 veya daha az	26	43,3
	Haftada 3-4 fincan	2	3,3
	Haftada 5-6 fincan	3	5,0
Su tüketme sıklığı	3-4 bardak ve ya daha az	10	16,7
	5-7 bardak	16	26,7
	8-10 bardak	13	21,6
	11-13 bardak	9	15,0
	14 bardak ve daha fazlası	12	20,0
Günlük egzersiz yapma durumu	Hiçbir zaman	23	38,3
	Ara sıra	29	48,3
	Sık sık	6	10,0
	Her zaman	2	3,4
Toplam	60	100	

Araştırmada gebelerin beslenme özelliklerine bakıldığında; çoğunluğunun (%80) günde en az bir porsiyon süt tükettiği, %5'inin hiç et tüketmediği, %63,3'ünün haftada en az 1-2 defa et tükettiği, %75'inin günde en az bir porsiyon salata yediği, %3,3'ünün meyve tüketme sıklığının ayda birkaç defa olduğu, %55,5'inin ayda 1-2 defa balık yediği, %6,7'sinin hiçbir zaman hamur işi tüketmediği, %13,3'ünün en az günde 1 porsiyon hamur işi yediği, %30'unun ayda en az bir porsiyon ayda 1-2 defa hazır gıda tükettiği bulunmuştur (Tablo 5).

Ayrıca gebelerin % 60'ının hiçbir zaman kola içmediğini bildirmekte olup, %40'ı günde 3-4 bardak, %28,3'ü günde 5 bardak ve daha fazla çay içmektedir. Gebelerin %48,4'ü gebelikte hiç kahve içmediğini, %43,3'ünün haftada 1-2 veya daha az fincan içtiğini bildirmektedir (Tablo 5).

Gebelerin günlük su tüketme sıklığına bakıldığında %16,7'sinin günde 3-4 bardaktan az su içtiği ve %20'sinin 14 bardak ve daha fazla günlük su tükettiği bulunmuştur. (Tablo 5).

Ayrıca araştırmada gebelerin fiziksel aktivitelerine bakıldığında %38-3'nün günlük egzersiz yapmadığı bulunmuştur (Tablo 5).

#### **4.2. Maternal Venöz Kanda Kurşun Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Bu bölümde, venöz kanı kurşun düzeyleri ile gebelerin eğitim durumu, çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, sigara içme durumu, pasif içicilik durumu, yaşanılan bölge ve yaşanılan yerin fabrikaya uzaklığı, obstetrik özellikler, kan grubu ve anemi gibi değişkenlerin karşılaştırılmasına dair veriler sunulacaktır.

**Tablo 6.** Venöz kan kurşun düzeyleri ile sosyo-demografik ve sigara içme değişkenlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Venöz Kan Kurşun Düzeyi (µg/dl)		İstatistiksel Analiz
		Mean±ss	Min-Max	
Venöz Kan Kurşun Düzeyi	60	1,97±0,74	0,65-5	
Yaş	60	r *	p	
		-0,07	0,595	
	n	Mean±ss	Sıra Ort.	
Eğitim durumu	İlköğretim	27	1,87±0,61	28,59
	Lise	12	1,73±0,82	24,96
	Önlisans	5	2,24±0,51	38,3
	Lisans/Lisans Üstü	16	2,23±0,88	35,4
Çalışma durumu	Çalışıyor	14	1,91±0,43	29,96
	Çalışmıyor	46	1,99±0,81	30,66
Kronik Hastalık Varlığı	Var	7	1,98±0,69	32,71
	Yok	53	1,97±0,75	30,21
Sigara İçme Durumu	Evet	7	0,84±0,20	40,57
	Hayır	53	0,71±0,25	29,17
Pasif İçicilik	Evet	41	0,71±0,22	29,61
	Hayır	19	0,77±0,29	32,42
Yaşanılan Bölge	İl	34	1,95±0,58	30,69
	İlçe Merkezi	16	1,81±0,7	27,63
	Köy	10	2,29±1,16	34,45
Yaşanılan Yerin Fabrikaya Olan Uzaklığı****	Çok Yakın	30	1,97±0,59	31,5
	Yakın	12	1,93±0,56	29,96
	Uzak	8	1,95±0,69	30
	Çok Uzak	10	2,03±1,3	28,55

\*Korelasyon Katsayısı \*\*Kruskal Wallis H Testi \*\*\* Mann Whitney U Testi \*\*\*\*Yaşanılan yerin demir çelik fabrikalarının bulunduğu merkeze uzaklığı harita üzerinde km olarak hesaplanmıştır. Buna göre; Çok uzak:17 km.den fazla olanlar,Uzak11-16 km. arası, yakın 6-10 km olanlar çok yakın 5 kilometreden az olanlar.

Çalışmamızda maternal venöz kan kurşun düzeyinin ortalama 1,97±0,74 µg/dl olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Gebelerin eğitim durumuna göre kan kurşun düzeyleri incelendiğinde, kan kurşun düzeyinin ilköğretim mezunlarında 1,87±0,61 µg/dl, lise mezunlarında 1,73±0,82 µg/dl, önlisans mezunlarında 2,24±0,51 µg/dl, lisans/lisansüstü mezunlarda ise

2,23±0,88 µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Tablo 6).

Araştırmada gelir getiren bir işte çalışan kadınlarda kurşun düzeyi ortalama 1,91±0,43 µg/dl olup, çalışmayanlarda 1,99±0,81 µg/dl olarak bulunmuş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Tablo 6).

Kronik hastalık açısından kan kurşun düzeyleri incelendiğinde; kurşun düzeyinin kronik hastalığı olanlarda ortalama 1,98±0,69 µg/dl, olmayanlarda 1,97±0,75 µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 6).

Sigara içme durumu açısından venöz kan kurşun düzeyi değerlendirildiğinde, kurşun düzeyinin gebelikte sigara içenlerde ortalama 0,84±0,20 µg/dl, içmeyenlerde ise ortalama 0,71±0,25 µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Venöz kanda kurşun düzeyi bakımından sigara içme durumu ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. (p>0,05) (Tablo 6).

Gebelerin pasif içicilik durumuna bakıldığında, kan kurşun düzeyi pasif içici olan kadınlarda ortalama 0,71±0,22 µg/dl iken, olmayanlarda ortalama 0,77±0,29 µg/dl olarak bulunmuş olup, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). (Tablo 6)

Araştırmada kan kurşun düzeyleri şehirde yaşayanlarda ortalama 1,95±0,58 µg/dl, ilçede yaşayanlarda ortalama 1,81±0,7 µg/dl ve köyde yaşayanlar; 2,29±1,16 µg/dl olarak bulunmuş olup, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Tablo 6)

Gebelerin yaşadıkları yerin fabrikaya uzaklığına bakıldığında; kan kurşun düzeyi fabrikaya çok uzak oturanlarda ortalama 2,03±1,3 µg/dl uzak oturanlarda ortalama 1,95±0,69 µg/dl, yakın oturanlarda 1,93±0,56 µg/dl, çok yakın oturanlarda ise ortalama 1,97±0,59 µg/dl olarak belirlenmiştir (p>0,05). Yaşanılan yerin fabrikaya uzaklığı ile



kan kurşun düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 7.** Venöz kanı kurşun düzeyleri ile kan grubu ve anemiye ilişkin özelliklerin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Mean±ss(µg/dl)	Sıra Ort.	Analiz
Kan Grubu	A	28	2,01±0,66	32,82
	B	7	1,52±0,39	18,64
	AB	10	2,1±1,13	29,55
	0	15	2,01±0,66	32,33
Rh durumu	Pozitif	54	1,98±0,75	30,61
	Negatif	6	1,92±0,61	29,5
Anemi Varlığı	Var	24	2,01±0,62	32,58
	Yok	36	1,94±0,81	29,11
				Venöz Kanında Kurşun Düzeyi(µg/dl)
				r
				p
Hemoglobin düzeyi			-0,196	0,133
Hematokrit düzeyi			-0,290	0,025
Toplam			n	60

\*Gebelerin hemoglobin değeri 11 mg/dl 'nin altında olanlar anemi olarak kabul edilmiştir.

Araştırmada kan grupları açısından kan kurşun düzeyleri incelendiğinde, kan kurşun düzeyi 'A' kan grubu olanlarda ortalama 2,01±0,66 µg/dl, 'B' kan grubu olanlarda ortalama 1,52±0,39 µg/dl, 'AB' kan grubu olanlarda ortalama 2,1±1,13 µg/dl ve '0' kan grubu olanlarda ise ortalama 2,01±0,66 µg/dl olarak bulunmuştur. Kan gruplarına göre kan kurşun düzeylerinin, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 7). Kan kurşun düzeyi, Rh (+) olan gebelerde ortalama 1,98±0,75 µg/dl, Rh (-) olanlarda ise ortalama 1,92±0,61 µg/dl olarak bulunmuştur. Rh durumu açısından venöz kanda kurşun düzeyleri istatistiksel anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Araştırmada kan kurşun düzeyi anemisi olan gebelerde ortalama 2,01±0,62 µg/dl, olmayanlarda ise 1,94±0,81 µg/dl olarak bulunmuş olup, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Ayrıca hematokrit ve hemoglobin

düzeyleri ile kan kurşun düzeyleri arasında ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizinde, hemoglobin değerinin anlamlı bir ilişki göstermediği  $r=-0,196$   $p=0,133$ ) fakat hematokrit değerinin ters yönlü ve zayıf ilişki ( $r=-0,290$ ,  $p=0,025$ ) gösterdiği saptanmıştır. Buna göre hemotokrit düzeyi arttıkça kandaki kurşun düzeyi azalmaktadır (Tablo 7).

**Tablo 8.** Venöz kanı kurşun düzeyi ile gebelerin obstetrik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Mean $\pm$ ss ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	S.Ort.	İstatistiksel Analiz
Doğum sayısı	İlk gebelik	9	2,30 $\pm$ 0,61	40,17
	2-3	48	1,95 $\pm$ 0,74	29,60
	4 ve fazlası	3	1,30 $\pm$ 0,69	15,83
Düşük Varlığı	Evet	9	2,39 $\pm$ 1,19	36,39
	Hayır	51	1,9 $\pm$ 0,61	29,46
Gebelikte ilaç kullanımı	Kullanmadım	5	1,69 $\pm$ 0,73	23,9
	Kan Hapı	8	2,09 $\pm$ 0,67	35,88
	Vitamin	5	1,92 $\pm$ 0,38	30,5
	Vitamin./Kan Hapı	42	1,99 $\pm$ 0,79	30,26
Venöz Kanında Kurşun Düzeyi( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )				
			r	p
Gebelik Haftası			0,291	0,024
Gebelik Sayısı			-0,147	0,261
Toplam			n	60

Venöz kan kurşun düzeyi doğum sayısı açısından incelendiğinde; kurşun düzeyi ilk gebeliği olanlarda 2,30 $\pm$ 0,61  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , ikinci ve üçüncü gebeliği olanlarda 1,95 $\pm$ 0,74  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , dört ve üzeri gebeliği olanlarda 1,30 $\pm$ 0,69  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu ve arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

Araştırmada daha önce düşük yapanlarda kan kurşun düzeyi 2,39 $\pm$ 1,19  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , yapmayanlarda ise 1,9 $\pm$ 0,61  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bulunmuş olup, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

Gebelikte ilaç kullanma durumuna göre, kan kurşun düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

Araştırmada yapılan korelasyon analizleri venöz kanda kurşun düzeyi ile gebelik haftasının ( $r = -0,291$   $p=0,024$ ) istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde ters yönlü ve zayıf bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, gebelik haftası arttıkça venöz kanda kurşun düzeyi azalmaktadır ( $p<0,05$ ) (Tablo 8). Ayrıca venöz kan kurşun düzeyi ile gebelik sayısı ( $r=-0,147$ ,  $p=0,261$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

#### **4.3. Maternal Venöz Kanda Kadmiyum Düzeyleri ve Bazı Değişkenlerin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Bu bölümde, venöz kanı kadmiyum düzeyleri ile gebelerin eğitim durumu, çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, sigara içme durumu, pasif içicilik durumu, yaşanılan bölge ve yaşanılan yerin fabrikaya uzaklığı, obstetrik özellikler kan grubu ve anemi gibi değişkenlerin karşılaştırılmasına dair veriler sunulacaktır.

**Tablo 9.** Venöz kanı kadmiyum düzeyleri ile sosyo demografik ve sigara içme değişkenlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Venöz Kan Kadmiyum Düzeyi( µg/L)		İstatistiksel Analiz	
		Mean±ss	Min-Max		
Venöz Kan Kadmiyum Düzeyi	60	0,73±0,24	0,5-1,6		
Yaş	60	r *	p		
		0,011	0,934		
	n	Mean±ss	Sıra Ort.		
Eğitim durumu	İlköğretim	27	0,78±0,28	33,65	H**=4,775 p=0,189
	Lise	12	0,71±0,22	29,92	
	Önlisans	5	0,82±0,22	38,00	
	Lisans/Lisans	16	0,63±0,17	23,28	
	Üstü				
Çalışma durumu	Çalışıyor	14	0,67±0,18	27,68	z***-0,708 p=0,479
	Çalışmıyor	46	0,75±0,26	31,36	
Kronik Hastalık Varlığı	Var	7	0,71±0,25	29,43	z=0,177 p=0,86
	Yok	53	0,73±0,24	30,64	
Sigara İçme Durumu	Evet	7	2,40±0,38	43,93	z=-2,168 p=0,03
	Hayır	53	1,91±0,76	28,73	
Pasif İçicilik	Evet	41	2±0,78	30,84	z=-0,223 p=0,824
	Hayır	19	1,9±0,65	29,76	
Yaşanılan Bölge	İl	34	0,76±0,27	32,26	H=1,57 p=0,456
	İlçe Merkezi	16	0,65±0,17	25,94	
	Köy	10	0,74±0,23	31,8	
**** Yaşanılan Yerin Fabrikaya Olan Uzaklığı	Çok Yakın	30	0,75±0,28	30,73	H=0,974 p=0,808
	Yakın	12	0,73±0,21	32,42	
	Uzak	8	0,76±0,25	32,44	
	Çok Uzak	10	0,64±0,15	25,95	

\*Korelasyon Katsayısı \*\*Kruskal Wallis H Testi \*\*\* Mann Whitney U Testi

\*\*\*\*Yaşanılan yerin demir çelik fabrikalarının bulunduğu merkeze uzaklığı harita üzerinde km olarak hesaplanmıştır. Buna göre: Çok uzak:17 km.den fazla olanlar,Uzak11-16 km arası, yakın 6-10 km olanlar, çok yakın 5 kilometreden az olanlar.

Çalışmamızda maternal venöz kanı kadmiyum düzeyinin ortalama 0,73±0,24 µg/L olduğu belirlenmiştir (Tablo 9).

Araştırmada gebelerin eğitim durumlarına göre kan kadmiyum düzeyinin, ilköğretim mezunlarında 0,78±0,28 µg/L, lise mezunlarında 0,71±0,22 µg/L önlisans mezunlarında 0,82±0,22 µg/L, lisans/lisansüstü mezunlarında ise 0,63±0,17 µg/L olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>0,05) (Tablo 9).

Gebelerin çalışma durumu açısından kan kadmiyum düzeyleri incelendiğinde; çalışan grubun;0,67±0,18 µg/L, çalışmayan grubun ise 0,75±0,26 µg/L olduğu ve arada anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 9).

Kronik bir hastalığa sahip olan gebelerde kan kadmiyum düzeyi karşılaştırıldığında kronik hastalığı olanlarda  $0,71\pm 0,25$   $\mu\text{g/L}$ , olmayanlarda  $0,73 \pm 0,24$   $\mu\text{g/L}$  olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

Venöz kanı kadmiyum düzeyinin gebeliğinde sigara içenlerde  $2,4\pm 0,38$   $\mu\text{g/L}$  içmeyenlerde  $1,91\pm 0,76$   $\mu\text{g/L}$  olduğu bulunmuştur. Venöz kanda kadmiyum düzeyi bakımından sigara içme durumu ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Sigara içen gebelerin venöz kandaki kadmiyum düzeyi, sigara içmeyenlere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 9).

Gebelerin pasif içicilik durumuna bakıldığında, kan kadmiyum düzeyi pasif içici olan kadınlarda ortalama  $2\pm 0,78$   $\mu\text{g/L}$ , olmayanlarda ise ortalama  $1,9\pm 0,65$   $\mu\text{g/L}$  olup, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

Venöz kanı kadmiyum düzeyleri gebelerin yaşadığı yer açısından karşılaştırıldığında; kadmiyum düzeylerinin şehir merkezinde yaşayanlarda  $0,76\pm 0,27$   $\mu\text{g/L}$ , ilçe merkezinde yaşayanlarda  $0,65\pm 0,17$   $\mu\text{g/L}$  ve köyde yaşayanlarda  $0,74\pm 0,23$   $\mu\text{g/L}$  olduğu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

Ayrıca venöz kanı kadmiyum düzeyleri fabrikanın çok yakın oturanlarda  $0,75\pm 0,28$   $\mu\text{g/L}$ , yakında oturanlarda  $0,73\pm 0,21$   $\mu\text{g/L}$ , uzakta oturanlarda  $0,76\pm 0,25$   $\mu\text{g/L}$  ve çok uzakta oturanlarda  $0,64\pm 0,15$   $\mu\text{g/L}$  olarak bulunmuştur. Yaşanan yerin fabrikaya uzaklığı ile venöz kanı kadmiyum düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

**Tablo 10.** Venöz kanı kadmiyum düzeyleri ile kan grubu ve anemiye ilişkin özelliklerin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Mean±ss (µg/L)	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Kan Grubu	A	28	0,73±0,27	30,18
	B	7	0,8±0,28	36,14
	AB	10	0,72±0,15	32,35
	0	15	0,69±0,24	27,23
Rh durumu	Pozitif	54	0,73±0,25	30,81
	Negatif	6	0,68±0,23	27,25
Anemi Varlığı	Var	24	0,75±0,24	31,83
	Yok	36	0,71±0,25	29,61
Venöz Kanında Kadmiyum Düzeyi (µg/L)				
			r	p
Hemoglobin düzeyi			-0,130	0,322
Hematokrit düzeyi			-0,147	0,261
Toplam	60			

Araştırmada kan grupları açısından venöz kanı kadmiyum düzeyi incelendiğinde, gebelerin kan kadmiyum düzeyi “A” kan grubu olanlarda ortalama 0,73±0,27 µg/L “B” kan grubu olanlarda ortalama 0,8±0,28 µg/L, “AB” grubu olanlarda ortalama 0,72±0,15 µg/L ve “0” grubu olanlarda ise ortalama 0,69±0,24 µg/L olarak bulunmuştur. Kan gruplarına göre kan kadmiyum düzeylerinin, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 10).

Kan kadmiyum düzeyi, Rh (+) olan gebelerde ortalama 0,73±0,25 µg/L, Rh (-) olanlarda ise ortalama 0,68±0,23 µg/L olarak bulunmuştur. Rh durumu açısından venöz kanda kadmiyum düzeyleri istatistiksel anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 10).

Venöz kan kadmiyum düzeyleri ve anemi arasında karşılaştırılma yapıldığında; anemisi olanlarda 0,75±0,24 µg/L, olmayanlarda 0,71±0,25 µg/L olarak bulunmuştur. Kan kadmiyum düzeylerinin anemi varlığı açısından istatistiksel anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 10).

Ayrıca hematokrit ve hemoglobin düzeyleri ile kadmiyum düzeyleri arasında ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizinde, hemoglobin ( $r=0,130$   $p=0,322$ ) ve hematokrit ( $r=0,147$   $p=0,261$ ) değerinin anlamlı bir ilişki göstermediği bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 10).

**Tablo 11.** Venöz kanı kadmiyum düzeyi ile gebelerin obstetrik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	n	Mean $\pm$ ss ( $\mu\text{g/L}$ )	S.Ort.	İstatistiksel Analiz
Doğum sayısı	İlk gebelik	9	0,72 $\pm$ 0,28	29,00
	2-3	48	0,71 $\pm$ 0,21	29,94
	4 ve fazlası	3	1,03 $\pm$ 0,51	44,00
Düşük Varlığı	Evet	9	0,8 $\pm$ 0,21	37,94
	Hayır	51	0,72 $\pm$ 0,25	29,19
Gebelikte ilaç kullanımı	Kullanmadım	5	0,56 $\pm$ 0,09	18,0
	Kan Hapı	8	0,69 $\pm$ 0,22	27,94
	Vitamin	5	0,92 $\pm$ 0,29	43,1
	Vitamin./Kan Hapı	42	0,73 $\pm$ 0,24	30,98
Venöz Kanda Kadmiyum Düzeyi( $\mu\text{g/L}$ )				
			r	P
Gebelik Haftası			-0,039	0,769
Gebelik Sayısı			0,076	0,566
Toplam	60			

Venöz kan kadmiyum düzeyi doğum sayısı açısından incelendiğinde venöz kan kadmiyum düzeyi ilk gebeliği olanlarda 0,72 $\pm$ 0,28  $\mu\text{g/L}$ , ikinci ve üçüncü gebeliği olanlarda 0,71 $\pm$ 0,21  $\mu\text{g/L}$ , dört ve üzeri gebeliği olanların 1,03 $\pm$ 0,51  $\mu\text{g/L}$  olduğu ve arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).

Daha önce düşük öyküsü olanlarda kadmiyum düzeyinin 0,8 $\pm$ 0,21  $\mu\text{g/L}$ , olmayanlarda 0,72 $\pm$ 0,25  $\mu\text{g/L}$  olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).

Gebelikte ilaç kullanım durumu ile kan kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki karşılaştırıldığında; kadmiyum düzeyinin ilaç kullanmayanlarda  $0,56\pm0,09$   $\mu\text{g/L}$ , kan hapi kullananlarda  $0,69\pm0,22$   $\mu\text{g/L}$  vitamin kullananlarda,  $0,92\pm0,29$   $\mu\text{g/L}$ , vitamin ve kan hapi kullananlarda  $0,73\pm0,24$   $\mu\text{g/L}$  olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).

Korelasyon analizine göre; venöz kanı kadmiyum düzeyi ile gebelik haftası ( $r=-0,039$   $p=0,769$ ) ve gebelik sayısı ( $r=0,076$   $p=0,566$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).



## 5. TARTIŞMA

Ağır metallere maruziyet, günlük hayatta endüstriyel kirliliğin insan kaynaklı veya doğal yanma aktivitelerinin artmasıyla yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Bu kirlleticilerin insan sağlığı üzerindeki etkisi fetal hayat ve gebelikte belirgin bir şekilde artmaktadır (Kaya 2014). Prenatal ağır metal maruziyetinin birçok nörogelişimsel ve nörodavranışsal etkisi bilinmektedir (Silver et al. 2016).

Prenatal yaşam insan gelişimindeki en hassas dönem olarak kabul edilir. Bu nedenle gebelik dönemi ve öncesinde yaşanan ağır metal maruziyeti hem anne hem de fetüste önemli komplikasyonlar ve konjenital anomaliler oluşturabilmektedir (Kaya 2014 ve Yüksel 2015). Kurşun ve kadmiyum, çevrede bulunan ve gelişimsel embriyotoksik ve teratojenik olarak anılan bir ağır metaldir. Bundan dolayı doğum öncesi dönemde maruziyet, çocuk gelişimi üzerine uzun vadeli etkiler yaratabilmektedir ( Caserta et al. 2013).

Çalışmamızda maternal venöz kan kurşun düzeyinin ortalama  $1,97\pm 0,74$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  (Tablo 6) ve kan kadmiyum düzeyinin ortalama  $0,73\pm 0,24$   $\mu\text{g}/\text{L}$  olduğu belirlenmiştir (Tablo 9 ).

Amerika Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi'nin (CDC) belirlediği kan kurşun düzeyinde güvenli aralık yetişkinlerde 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , gebeler ve çocuklarda 5  $\mu\text{g}/\text{dl}$  olarak bildirilmektedir (Kahvecioğlu vd. 2003, Hıznel ve Şanlı 2006 ). Ayrıca kan kadmiyum düzeyi için bildirilen referans aralığı 0-5  $\mu\text{g}/\text{L}$ 'dir aralığı (www.osha.gov.tr Erişim Tarihi:26 Mayıs 2018). Buna karşın, çocukların davranışları ve akademik performansı, düşük kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinde bile olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Taylor et al. 2013).

Jian'an vd. (2014)'nin Çin'de 415 anne ile yaptığı, prenatal kurşun maruziyeti ve yenidoğanların nörodavranışsal gelişimleri üzerindeki etkiyi araştırdığı çalışmada annelerin kan kurşun düzeyinin  $3,98\pm 1,15$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  olduğu belirlenmiştir. Taylor

(2013)'un İngiltere' de gebelerde kan kurşun düzeyini ve bunları etkileyen faktörleri araştırdığı çalışmada kan kurşun düzeyi  $3,67 \pm 1,47$  µg/dl olarak belirlenmiştir. 2000 yılında İstanbul'da yapılmış bir çalışmada gebelerin maternal kanda ortalama kurşun konsantrasyonları  $2,37 \pm 0,89$  µg/dl olarak bulunmuştur (Furman and Laleli 2001). Bu çalışmalarda kan kurşun düzeylerinin yüksek olması araştırmaların büyük metropollerde yapılmış olması ile ilişkilendirilebilir.

Yüksel vd. (2015)'nin Ankara'da yaptığı ve maternal kurşun maruziyeti ve IUGG arasındaki ilişkiyi araştırdığı vaka – kontrol çalışmasında, maternal kan kurşun düzeyi  $1,03 \pm 0,34$  µg/dl olarak bulunmuştur. Küçükaydın vd. (2009)' nin Van' da yaptığı çalışmada maternal kan Cd düzeyi EMR olan gebelerde  $0,012 \pm 0,01$  µg/L, olmayanlarda ise  $0,046 \pm 0,09$  µg/L olarak bulunmuştur.

Arbuckle vd. (2016)'ın Kanada'da yaptığı, maternal ve fetal maruziyeti araştırdığı bir MIREC çalışmasında maternal kan kurşun düzeylerinin birinci trimesterde  $0,60$  µg/dl, üçüncü trimesterde ise  $0,55$  mg/dl olduğu, kadmiyum düzeyini ortalama  $0,51$  µg/dl olduğu ve trimesterlerde göre farklılık göstermediği bulunmuştur. Zhou vd. (2017)'nin Çin'de anne kanı ve kordon kanında eser elementlerin düzeylerinin araştırdığı çalışmada anne kan kadmiyum düzeyi  $0,101 \pm 0,1198$  µg/L olarak bulunmuştur.

Çalışma sonuçlarındaki bu farklılıklar, doz, maruziyet yolu ve kimyasal türlerin yanı sıra maruz kalan, gebelerin yaş, cinsiyet, genetik, sosyo-ekonomik durum, beslenme ve hijyen koşulları gibi faktörlere bağlı olarak gösterdiği değişkenlikten kaynaklanmaktadır. Naicker vd. (2010)'i düşük sosyo-ekonomik durumunun kan kurşun düzeyini artırabileceğine dikkat çekmiş, Güney Kore'de yaptığı çalışmada (n=1546) doğumdaki kan kurşun düzeyinin  $5$  µg/dl'nin üzerinde ( $5,85$  µg/dl) olduğunu bildirmiştir. Hegazy vd. (2010)'nin çocuklardaki anemi ve kurşun maruziyetini arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada, çalışmayan annelerin çocuklarında kurşun düzeyleri yaklaşık % 63'ünde  $10$  µg/dl'den yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda maternal venöz kanı kurşun ve kadmiyum seviyeleri, gebeler ve çocuklar için bildirilen oranın altında bulunmuştur. Ayrıca çalışma bulgumuz

ülkemizde yapılan ve coğrafi olarak benzer özelliklere sahip şehirlerde yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Öte yandan Karabük ili demir çelik açısından sanayi kenti olmasına karşın, çalışmamızda maternal kan kurşun ve kadmiyum düzeyinin düşük olması, bu ağır metallerin vücutta birikimini etkileyen başka faktörler olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bu sonuç, çalışma verilerinin ilkbahar aylarında (Şubat-Mart) toplanmış olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Ağır metallerin yarılanma ömrünün uzun olması ve artan yaşla beraber vücutta daha fazla oranda birikmesine neden olmaktadır (Asri vd. 2007). Çalışmamızda gebe kadınların yaş ortalaması  $29,02 \pm 5,1$  olarak bulunmuş olup (Tablo 1), korelasyon analizine göre yaş ve maternal venöz kan kurşun düzeyi ( $r = -0,07$ ,  $p = 0,595$ ) ve kadmiyum düzeyinin ( $r = 0,011$ ,  $p = 0,934$ ) anlamlı ilişki göstermediği belirlenmiştir (Tablo 6, Tablo 9).

Literatürde yaş ile kan kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiyi açıklayan çalışmaların farklı sonuçları bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda, gebelerde kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinin yaşa bağlı olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu, yaş arttıkça kurşun ve kadmiyum düzeylerinin arttığı bildirilirken (Arbuckle et al. 2016) bazı çalışmalarda kurşun düzeyi arttıkça yaşın azaldığı (Koroğlu 2007), bazı çalışmalarda ise anlamlı bir ilişki olmadığı (Johnston et al. 2014) bildirilmektedir. Yaş ile maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiye dair çalışma bulgumuz Johnston vd. (2014)'nin sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Bununla birlikte, venöz kanda yapılan analizlerin kısa dönem maruziyeti gösterdiği (Örün ve Yalçın 2011) ve yaş ile ağır metal ilişkisine açıklık getirmek için uzun dönem maruziyeti gösteren tırnak, saç ve kemik ile analiz yapılması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Bu araştırmada gebelerin venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeyleri ile eğitim durumu arasındaki ilişki incelenmiş ve eğitim durumu açısından maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinin anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur (Tablo 6, Tablo 9) ( $p > 0,05$ ).

Literatürde eğitim seviyesi açısından gebelerde kan kurşun ve kadmiyum düzeylerine ilişkin farklı çalışma sonuçları bulunmaktadır. Taylor vd. (2013).’nin yaptığı kohort çalışmada (n=4285) eğitim düzeyi yükseldikçe kan kurşun düzeyinin yüksek olduğu bulunmuştur. Johnston vd. (2014)’nin çalışmasında eğitim seviyesi yükseldikçe kan Cd düzeyinin yükseldiği bildirilmektedir. Arbuckle vd. (2016) tarafından, maternal ve fetal ağır metal maruziyetini belirlemek amacıyla yapılan MIREC çalışmasında annelerin eğitim seviyesi azaldıkça, kan kadmiyum düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı bildirilmiştir.

Literatürde Türkiye’de yapılan ve eğitim seviyesine göre kurşun ve kadmiyum düzeylerindeki farklılığı inceleyen herhangi bir çalışma bulgusuna rastlanmamıştır. Çalışmamızda, kurşun ve kadmiyum düzeyleri, eğitim seviyesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesine karşın, sonuçların ilkökul mezunu kadınlarda daha düşük, önlisans mezunu kadınlarda en yüksek ve üniversite mezunu kadınlarda ilkökul mezunlarına benzer şekilde düşük bulunması dikkat çekicidir. Bu sonuç, eğitim seviyesinden ziyade gebenin çevre ve yaşam koşullarının ağır metal birikiminde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca farklı eğitim seviyesine sahip gebelerden oluşacak bir örnekleme çalışmanın tekrarlanması önerilmektedir.

Bu araştırmada maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum ile sigara içme durumu arasındaki ilişki incelenmiştir. Sigara içimi, gebelikte kan kurşun ve kadmiyum düzeyinin artmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu araştırmada gebelerin %11,7’sinin sigara içtiği, sigara içen gebelerin ise çoğunluğunun günde 3-4 adet (% 57,1) ve 5-6 yıldan uzun süredir sigara içtiği (%71,4) belirlenmiştir. Ayrıca gebelerin %30’unun gebelik öncesi dönemde sigara içtiği bulunmuştur (Tablo 2). Sigara içme durumu açısından venöz kan kurşun düzeyi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemekle birlikte (Tablo 6), kadmiyum düzeyinin gebelikte sigara içenlerde  $2,4 \pm 0,38$ , içmeyenlerde  $1,91 \pm 0,76$  olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ , Tablo 9). Ayrıca pasif içicilik açısından değerlendirildiğinde, maternal kan kadmiyum düzeyi pasif içici olan kadınlarda ortalama  $2 \pm 0,78$  iken, olmayanlarda ortalama  $1,9 \pm 0,65$  olarak bulunmuş olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ). (Tablo 6).

Kadmiyum maruziyetinin en önemli kaynağı sigaradır. Yaklaşık olarak 1 adet sigara 1-2 µg kadmiyum içermektedir. İçilen bir adet sigara, kan kadmiyum düzeyini 0,1-0,2 µg/L artırmaktadır (Johnston et al.2014). Küçükaydın 'ın (2009) Van'da yaptığı çalışmada gebelikte sigara kullananlarda maternal serum kadmiyum düzeyleri yüksek bulunmuştur. Taylor vd. (2013)'nin İngiltere'de gebelerde kan kurşun seviyelerini etkileyen çevresel faktörleri araştırdığı çalışmada 30 -34 yaşları arasında sigara içen gebelerde (n=1105, %28) kan kurşun düzeyi ortalama 3,73±155 µg/dl olarak bulunup anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Çalışma bulgumuz literatürle uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Anemi özellikle gebelik ve çocukluk döneminde sıkça karşılaşılan bir sağlık sorunudur. Kurşun, hemoglobin sentezini bozar ve eritrosit yıkım oranını artırarak anemiye neden olur. Cd 'ye ağır maruziyet hipokromik mikrositik anemiye neden olur (Hegazy et al. 2010). Çalışmamızda anemisi olan gebelerde venöz kan kurşun düzeyinin ortalama 2,01±0,62 µg/dl, olmayanlarda ise 1,94±0,81 µg/dl olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (p>0,05). Benzer şekilde maternal kan kadmiyum düzeyi anemi varlığı açısından anlamlı değişiklik göstermemektedir (Tablo 10). Buna karşılık korelasyon analizi sonuçlarına göre, kan kurşun düzeyi ile hematokrit değeri ters yönlü ve zayıf bir ilişki (r=-0,290, p=0,025 ) göstermekte olup (p<0,05, Tablo 7), kan kadmiyum düzeyi ile hematokrit (r=0,147 p=0,261) anlamlı bir ilişki göstermemektedir (Tablo 10).

Schell vd. (2010)'nin sosyoekonomik olarak düşük bir popülasyonda gebelikte kan kurşun ve hematokrit düzeylerini araştırdığı çalışmasında, maternal kan kurşun düzeyleri ile hem hematokrit düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğu, düşük hematokrit değerleri artınca 2. ve 3. trimesterlerde kurşun değerlerinin azaldığı görülmüştür.

Taylor vd. (2013)'i İngiltere'de gebelerdeki kurşun maruziyetini incelediği çalışmada demir alımının kan kurşun düzeylerini azalttığını bulmuştur. Nishjio vd. (2004)'nin Japonya'da yaptığı ve kadmiyum ile besin alımı arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği çalışmada, maternal kan kadmiyum düzeyi ile demir (Fe) alımı arasında negatif yönde bir ilişki saptanmış, demir almayan gebelerde kan kadmiyum

düzeyi yüksek bulunmuştur. Çalışma bulgumuz literatürle uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada gebelik haftası ile maternal kan kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelenmiştir. Korelasyon analizine göre venöz kan kurşun düzeyi ile gebelik haftası arasında ters yönlü ve zayıf ilişki bulunurken ( $r = -0,291$ ,  $p = 0,024$ ) ( $p < 0,05$ , Tablo 8) ; venöz kanı kadmiyum düzeyi ile gebelik haftası ( $r = -0,039$   $p = 0,769$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 11). Köroğlu (2007)'nin çalışmasında, sigara içen gebelerin gebelik haftası ile kordon kanı, periferik ve santral bölge kurşun ve kadmiyum değerleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuş, gebelik haftası arttıkça kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinin azaldığı belirlenmiştir. Küçükaydın (2009)'un EMR ve ağır metal, vitamin ve iz elementlerin düzeylerinin ilişkisini araştırdığı çalışmasında ise kurşun ve kadmiyum düzeyleri ve gebelik haftası ile ilişki bulunmamıştır. Çalışma bulgumuz literatürle uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca bu çalışmada maternal venöz kandaki kurşun ve kadmiyum düzeyi açısından; gebenin çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, yaşanılan bölge özellikleri, yaşanılan yerin fabrikaya olan uzaklığı, kan grubu, Rh durumu, gebelik ve doğum sayısı, düşük varlığı, gebelikte ilaç kullanımı gibi değişkenler karşılaştırılmış fakat istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Gebelerde kanda kurşun kadmiyum düzeyleri ve etkileyen faktörleri belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

- Çalışmamızda gebelerin yaş ortalamasının  $29,02 \pm 5,1$  olduğu, çoğunluğunun (%45) ilköğretim mezunu, ev hanımı (%76,7) ve orta ve daha üstü gelir seviyesine sahip olduğu, %50'sinin demir çelik fabrikalarının olduğu bölgeye fabrikaya çok yakın mesafede yaşadığı, %11,7'sinin sigara kullandığı belirlenmiştir.
- Çalışmada maternal venöz kan kurşun düzeyi ortalama  $1,97 \pm 0,74$   $\mu\text{g}/\text{dl}$  ve kan kadmiyum düzeyi ortalama  $0,73 \pm 0,24$   $\mu\text{g}/\text{L}$  olarak bulunmuştur.
- Araştırma kapsamında gebelerin yaş ve maternal venöz kan kurşun düzeyi ( $r = -0,07$ ,  $p = 0,595$ ) ve kadmiyum düzeyleri arasında ( $r = 0,011$ ,  $p = 0,934$ ) anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur (Tablo 6, Tablo 9).
- Araştırmada gebelerin eğitim, çalışma durumu açısından maternal venöz kan kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ , Tablo 6, Tablo 9).
- Araştırma sigara içme durumu ile maternal venöz kan kurşun düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 6), maternal venöz kadmiyum düzeyi ( $z = -2,168$   $p = 0,03$ ) ile anlamlı bir farklılık saptanmıştır (Tablo 9).
- Araştırmada hematokrit ile maternal venöz kan kurşun düzeyi ile hematokrit değerinin ters yönlü ve zayıf ilişki gösterdiği ( $r = -0,290$ ,  $p = 0,025$ ), ( $p < 0,05$ ,

Tablo 10), maternal venöz kan kadmiyum düzeyi ile hematokritin ( $r=0,147$   $p=0,261$ ) anlamlı bir ilişki göstermediği bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 7).

- Araştırmada gebelik haftası ile maternal venöz kan kurşun düzeyi ile gebelik haftası arasında ters yönlü ve zayıf ilişki bulunurken ( $r= -0,291$ ,  $p=0,024$ ) ( $p<0,05$ , Tablo 8), venöz kanı kadmiyum düzeyi ile gebelik haftası ( $r=-0,039$   $p=0,769$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).
- Ayrıca bu çalışmada maternal venöz kandaki kurşun ve kadmiyum düzeyi açısından; gebenin çalışma durumu, kronik hastalık varlığı, yaşanan bölge özellikleri, yaşanan yerin fabrikaya olan uzaklığı, kan grubu, Rh durumu, gebelik ve doğum sayısı, düşük varlığı, gebelikte ilaç kullanımı gibi değişkenler karşılaştırılmış fakat istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

## 6.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sigaranın gebelerde kadmiyum düzeyi açısından önemli bir etken olduğunu göstermektedir. Bu nedenle ebelerin prekonsepsiyonel dönemden itibaren tüm kadınları gebelikte sigaranın olumsuz etkileri açısından bilgilendirmesi ve sigaranın bırakılması konusunda cesaretlendirmesi önemlidir.
- Çalışmada hematokrit düzeyi arttıkça kan kurşun düzeyinin azaldığı bulunmuştur. Ebelerin gebelikte aneminin önlenmesi, demir preparatlarının uygun biçimde kullanılması ve anemi için uygun beslenme önerileri yapması diğer tüm faydalarının yanı sıra, kurşunun fetüse etkilerini azaltmada önemlidir.



- Araştırmanın mevsimsel farklılıklar gözetilerek havadaki kurşun ve kadmiyum oranları ile ilişkiye açıklık getirecek şekilde, farklı büyüklük ve özelliklerdeki örneklemler ile tekrarlanması önerilir.
- Maternal venöz kanda kurşun ve kadmiyum maruziyetini etkileyen beslenme ile ilişkili faktörlerin belirlenebilmesi için, kan numunelerinde serum elektrolit ve vitamin düzeylerinin de araştırılması önerilir.
- Venöz kanda yapılan analizlerin kısa dönem maruziyeti gösterdiği ve yaş ile ağır metal ilişkisine açıklık getirmek için uzun dönem maruziyeti gösteren tırnak, saç ve kemik ile analiz yapılması gerekmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohammed G, ve Rabah A. (2011). Heavy metals (lead ,cadmium and mercury) in maternal cord blood and placenta of healty metal. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214:79-101.
- Akbal A, Reşorlu H, Savaş Y. (2015). Ağır metallerin kemik doku üzerine toksik etkileri. *Türk Osteoporoz Dergisi*, 21:30-33.
- Aksakal E ve Karakelleoğlu Ş. (2010). Gebelikte kardiyovasküler sistemde oluşan fizyolojik hemodinamik değişiklikler. *Türkiye Klinikleri Kardiyoloji Özel Dergisi*, 3(4);1.
- Andrews KW, Savitz DA, Hertz P. (1994). Prenatal lead exposure in relation to gestational age and birth weight: A review of epidemiologic studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 26(1):13-32.
- Arbuckle TE, Liang CH, Morisset AS, Fisher M, Weiller H, Cirtiu CM, Legrand M, Davis K, Ettinger AS, Fraser WD. (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 İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Derim Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, 24(1):32-39.
- Babadağlı B. (2008). Gebelik yaşının gebelikte yaşanan fizyolojik ve psikolojik değişikliklere etkisi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*,11(3):96-105.
- Bakar Ç ve Baba A. (2009). ‘Metaller ve İnsan Sağlığı: Yirminci Yüzyıldan Bugüne ve Geleceğe Miras Kalan Çevre Sağlığı Sorunu’, *1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı*, 30 Ekim–1 Kasım 2009, Ürgüp Bld., Kültür Merkezi, Ürgüp/ Nevşehir.
- Başaran M. (2004). Kadın Hastalıkları ve Doğum. Alkım Ltd. Şti., Ankara ,s.50-60.
- Bilir N. (2002).Çalışma hayatı ve üreme sağlığı, *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*,11(3):86-90
- Caserta D, Graziano A, Lo Monte G, Bordi G, Moscarini M. (2013). Heavy metals and placental fetal-maternal barrier: a mini-review on the major concerns. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*,17(16):2198-206.
- Catherine CM, Amy KB, Miriam KP, Jennifer AS, Kathryn JM. (2017). Physiologic changes of pregnancy. *International Journal of Women's Dermatology*,3:219-224.
- Chandrashekar B, Koppad AM. (2014). Lead toxicity in chidren. *Journal of Evidence based Medicine and Healthcare*,1(14):1750-1755.
- Cunningham FG, Lenevo KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman L, Casey BM, Sheffield JS. (2016). Williams Obstetrik. Çeviren:Yıldırım G, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.,İstanbul, s.88-89.

- Çağlarırnak N ve Hepçimen AZ. (2010). Ağır metal toprak kirliliğinin gıda zinciri ve insan sağlığına etkisi. *Akademik Gıda*, 8(2):31-35.
- Çamurdan AD. (2007). Çocuk sağlığı ve kurşun. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*,1(1):48-56.
- Çetin E ve Malas MA. (2005). Fetal büyümeye etki eden çevresel faktörler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 12(2):65-72.
- Dündar Y ve Aslan R. (2005). Yaşamı kuşatan ağır metal kurşunun etkileri. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 6:1-5.
- Erkmen O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53;220-235.
- 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. *Pubmed*, 50(6):1372-1378.
- Felicia AU. (2016). The Impact Of Environmental Heavy Metal Exposures On Pregnancy And Birth Outcomes. School of Interdisciplinary . Studies in Health Sciences University of Ottawa, Canada.
- Furman A, Laleli M. (2001). Maternal and Umbilical Cord Blood Lead Levels: An Istanbul Study. *Archives of Environmental Health: An International Journal*,56: 26-28.
- Guo J, Wu C, Qi X, Jiang S, Liu Q, Zhang J, Cao Y, Chang X, Zhou Z. (2017). Adverse associations between maternal and neonatal cadmium exposure and birth outcomes. *Science of The Total Environment*, 575:581-587.
- Gülbayzar S. (2006).Yenidoğan Bebeklerde Kord Kanında (Oksidatif Stres Göstergesi Olarak) Malondialdehit. İstanbul Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul. ( Klinik Şefi: Dr. Sami Hatipoğlu).
- Güler Ç ve Çobanoğlu Z. (1997). Kimyasallar ve çevre. *Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi*, 50:1-58.
- Güner Ö ve Kavlak O. (2017). Kadmiyumun erkek üreme sistemin etkisi. *Androloji Bülteni*,19(3):86-90.
- Güngör O. (2011). Anne ve Kordon Kanında Kadmiyum, Civa, Kurşun Seviyeleri ve Bunlara Etki Eden Faktörler. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Svl. Tbp. : Ferhan Karademir).
- Harem İŞ. (2013). Trofoblastların yapısal özellikleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(1) :48-53.
- Hegazy A, Zaher M, Abd el-hafez M, Morsy M, Saleh R. (2010). Reelation between anemia and blood levels of lead, copper, zinc and iron among children. *BMC Research Notes* 3(133):1-9.

- Helli A, Dolapçioğlu K, Çekiç Ç. (2011). Gebelikte Üriner Sistemde Meydana Gelen Anatomik ve Fizyolojik Değişiklikler. *Türk Üroloji Seminerleri*, 2;121-123.
- Hızel S ve Şanlı C. (2006). Çocuklarda beslenme ve kurşun etkileşimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49: 333-338.
- Hondaa R, Tawara K, Nishijo M, Nakagawa H, Tanebe K, Saito S. (2003). Cadmium exposure and trace elements in human breast milk. *Toxicology* ,186(3):255-259.
- İnci M, İnci M, Davarcı M. (2011). Gebelikte görülen üriner sistem enfeksiyonları ve tedavisi. *Turk Urol Sem*, 2:124-126.
- İrge E, Timur S, Zincir H, Oltuluoğlu H, Dursun S. (2005). Gebelikte beslenmenin değerlendirilmesi, *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 14(7):157-160.
- Jian'an L, Dingguo G, Yuming C, Jing J, Qiansheng H, Yajun C. (2014). Lead exposure at each stage of pregnancy and neurobehavioral development of neonates. *NeuroToxicology*, 44:1-7.
- Johnston JE, Valentiner E, Maxson P, Miranda M L, Fry RC. (2014). Maternal cadmium levels during pregnancy associated with lower birth weight in infants in a North Carolina cohort. *PLOS ONE*.9: 1-9.
- Julvez J and Grandjean P. (2009). Neurodevelopmental Toxicity Risks Due to Occupational Exposure to Industrial Chemicals during Pregnancy. *Industrial Health*, 47(5):459–468.
- Kahvecioğlu Ö, Kartal G, Güven A, Timur S. (2003). Metallerin çevresel etkileri-I. *Metalurji Dergisi*, 136: 47-53.
- Kara H, Daş YK, Aksoy A. (2016). Veteriner Hekimliği alanında cıva, kurşun, kadmiyum, arsenik ve bakır toksikasyonları. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Pharmacol Toxicol-Special Topic*, 2(3):30-37.
- Karaca A, Türkmen C, Arcaç S, Haktanır K, Topçuoğlu B, Yıldız H. (2009). Çayırhan termik santralı emisyonlarının yöre topraklarının bazı ağır metal ve kükürt kapsamına etkilerinin belirlenmesi. *Çevre Bilimleri Dergisi*, -1:1-16.
- Kaya S. (2014). Anne Biyolojik Örnekleri, Plasenta ve Kordon Kanında Cıva Düzeyleri. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara,(Danışman: Doç. Dr. Zeliha Kayaaltı).
- Kayhan FE. (2006). Su ürünlerinde kadmiyumun biyobirikimi ve toksisitesi. *Su Ürünleri Dergisi*,23(1):115-120.
- Kim YM, Chung JY, An HS, Park SY, Kim BG, Bae JW, Han M, Cho YJ, Hong YS. (2015). Biomonitoring of Lead, Cadmium, Total Mercury, and Methylmercury Levels in Maternal Blood and in Umbilical Cord Blood at Birth in South Korea. *Int J Environ Res Public Health*, 12(10): 13482–13493.
- Köroğlu ED. (2007). Sigara İçen ve İçmeyen Gebe Kadınlarda Plasenta Kadmiyum, Kurşun, Çinko, Bakır ve Demir Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi, Meram

Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Konya, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ruhuşen Kutlu).

Köse B ve Odabaş F. (2005). Bağcılıkta organik tarım. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3):96-104.

Küçükaydın Z. (2009). Preterm Prematür Memran Rüptürü İle Komplike Olan Ve Olmayan Preterm Doğumlarda Maternal, Fetal Ve Plesantal Eser Element, Ağır Metal Ve Maternal Vitamin Düzeylerinin Karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Van, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Merthan Kurdoğlu).

Küçüker A, Hıdıroğlu M, Erol Şener. (2013). Gebelikte kalp hastalıkları ve kalp cerrahisi. *The Journal of Gynecology - Obstetrics and Neonatology*, 10 (40); 1656-1659.

Madazlı R. (2008). Plesanta. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul ,s. 11-12.

Nalbant, S.(2008). 'Gebelikte Gelişen Fizyolojik Değişiklikler', *10. Ulusal İç Hastalıkları Kongresi*, Antalya, 39-40.

Naicker N, Norris SA, Mathee A, Schirnding YE, Richter L. (2010). Prenatal and adolescent blood lead levels in South Africa: Child, maternal and household risk factors in the Birth to Twenty cohort. *Environmental Research*.110(4):355-362.

Nawrot T, Geusens P, Nulens TS, Nemery B. (2010). Occupational cadmium exposure and calcium excretion, bone density, and osteoporosis in men. *J Bone Miner Res* ,25:1441-1445.

Nishijo M, Tawara K,Honda R,Kuriwaki J,Nakagawa H,Tanebe K,Saito S.(2004).Cadmium and nutritional intake in pregnant Japanese women. *Toxicology Letters*,148(3):171-176.

Okcu M, Tozlu E, Kumlay AM, Pehluvan M. (2009). Ağır metallerin bitkiler üzerine etkileri, *Alınleri Dergisi*,17(B):14-26.

Önderoğlu LS. (1993). Preeklampsi: Etyoloji ve Patogenez. *Perinatoloji Dergisi*, 1:11 -17.

Örün E ve Yalçın S. (2011). Kurşun, Cıva, Kadmiyum: Çocuk sağlığına etkileri ve temasın belirlenmesinde saç örneklerinin kullanımı. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(2):73-81.

Özbolat G ve Tuli A. (2016). Ağır metal toksisitesinin insan sağlığına etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 25(4):502-521.

Özçam H, Çimen G, Atakul N, Uzunçakmak C, Gültaş A, Kesmezacar Ö. (2015). Ultrasonografik fetal ağırlık tahminine parite, maternal BMI (Body Mass Index), gebelikteki kilo alımı, doğumun evresi ve amniyon sıvısının etkisi. *İstanbul Medical Journal*, 16 (3):105-110.

Özgür Ö, Yalçın S, Aliyev V, Kurtay G, Söylemezoğlu T. (2009). Ankara'da yaşayanların plesantal toksik metal ve iz element düzeyleri. *Kadın Doğum Dergisi*,7(3):1699-1703.

- Özmert E, Yurdakök K, Laleli Y. (2003). Ankara'da ilkokul çocuklarında kan kurşun düzeyi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*,46(1):20-23.
- Patrick L. (2003). Toxic metals and antioxidants: Part 2. The role of antioxidants in arsenic and toxicity. *Altern Med Rev*, 8(2):112-116.
- Penbegül ML. (2006). İlaç Zehirlenmesi Olan Çocuk Olgularında Demografik Özellikler ve Ailesel Etkenlerin Değerlendirilmesi. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Klinik Şefi Doç. Dr. Ömer Ceran).
- Persaud M. (2002). Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. Çeviren: Yıldırım M, Okar İ ve Dalçık H. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul s.34-43.
- Razi CH, Akın KO, Harmancı K, Özdemir O, Abacı A, Hızlı S, Renda R, Çelik A. (2012). Relationship between hair cadmium levels, indoor ETS exposure and wheezing frequency in children. *Allergologia et Immunopathologia*,40(1):51-59.
- Saygı Ş. (1990). Anne sütü ağır metal içeriği ve bebek açısından toksikolojik önemi. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.* ,47(2):181-186.
- Schell LM, Czerwinski S, Stark A, Gomez M, Parsons PJ, Samelson R. (2010). Variation in Blood Lead and Hematocrit Levels during Pregnancy in a Socioeconomically Disadvantaged Population. *Archives of Environmental Health*,55(2):134-140.
- Serdar MA, Akin BS, Razi C, Akin O, Tokgoz S, Kenar L, Aykut O. (2012). The Correlation Between Smoking Status of Family Members and Concentrations of Toxic Trace Elements in the Hair of Children. *Biol Trace Elem Res*,148(1):11-17.
- Silver MK, Li X, Liu Y, Li M, Mai X, Kaciroti N, Kileny P, Tardif T, John D, Meeker JD, Lozoff B. (2016). Low-level prenatal lead exposure and infant sensory function. *Environmental Health*, 15 (65):1.
- Sonçağ A ve Yurdakök K. (2010). İntrauterin toksik ağır metal etkilenimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53: 145-158.
- Şanlı C, Hızlı S, Albayrak M. (2005). Kurşun ve çocuk Sağlığı. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 14(2):70-75
- Taylan ZS ve Özkoç H. (2007). Potansiyel ağır metal kirliliğinin belirlenmesinde akuatik organizmaların biokullanılabilirliği. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,9(2): 17-33.
- Taylor CM, Golding J, Hibbeln J, Emond AM. (2013). Environmental Factors Predicting Blood Lead Levels in Pregnant Women in the UK: The ALSPAC Study. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072371>, Erişim tarihi:27 Mayıs 2018.
- Tel E ve Sabuncuoğlu S. (2017). Gebelikte tiroid fonksiyon bozukluğunda kullanılan ilaçlar ve toksisiteleleri. *FABAD J. Pharm. Sci*, 42(3):239-248.
- Thomas S, Arbuckle T, Fisher M, Fraser WD, Ettinger A, King W. (2015). Metals exposure and risk of small-for-gestational age birth in a Canadian birthcohort: TheMIRECstudy. *Environmental Research*;140:430-439.

- Timoçin Ç. (2008). İki Farklı Balık Çiftliğinden Örneklenen Clarias Gariepinus ve Cyprinus Carpio'nun Solungaç, Kas Ve Karaciğer Dokularında Bakır, Çinko, Demir, Krom, Kurşun Ve Kadmiyum Düzeyleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, (Danışman: Prof. Dr. Cahit Erdem).
- Vural H. (1993). Ağır Metal İyonlarının gıdalarda oluşturduğu kirlilikleri. *Çevre Dergisi*, Temmuz-Ağustos-Eylül, Sayı:8.
- Wrzeński M, Kepinska M, Królik M, Milnerowicz H. (2016). The Influence of Tobacco Smoke on Proteinand Metal Levels in the Serum of Women during Pregnancy. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161342>, Erişim tarihi:27 Mayıs 2018.
- Xie X, Ding G, Cui C, Chen L, Gao Y, Zhou Y, Rong S ve Tian Y. (2013). The effects of low-level prenatal lead exposure on birth outcomes. *Environmental Pollution*,175: 30-34.
- Yapıcı G, Can G ve Şahin Ü. (2002). Çocuklarda asemptomatik kurşun zehirlenmesi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*,33(3):197-204.
- Yaşar Ü. (2009). Cercis Siliquastrum L. Subsp. Siliquastrum (Fabaceae)' un Ağır Metal Kirliliğinde Biomonitor Olarak Kullanımı. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. Memduh Serin).
- Yıldırım A ve Müderrisoğlu H. (2003). Gebelikte Kapak Hastalıkları. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldızgören MT, Ekiz T, Baki AE, Tutkun E. (2014). Kadmiyum maruziyetine bağlı osteoporoz. *Türk Osteoporoz Dergisi*, 20:34-35.
- Yüksel AD. (2015). İntrauterin Gelişme Geriliğinde Maternal Kan, Kordon Kanı ve Plasentada Ağır Metal Düzeyi. Ankara Üniversitesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Acar Koç).
- Yüzbaşı N ve Sezgin E. (2002). Süt ve süt ürünlerindeki bazı metalik kontaminantların toksikolojik etkileri. *Gıda/ The Journal of Food*, 27(2):121-127.
- Zhou C, Zhang R, Cai, Xiao R, Huanling Y. (2017). Trace elements profiles of maternal blood, umbilical cord blood and placenta in Beijing, China. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, (just-accepted), 1-201.
- İnternet: <https://merlab.metu.edu.tr>. (Erişim tarihi:22.05.2018).
- İnternet: <https://www.osha.gov/tr>. (Erişim Tarihi:26/05/2018).
- İnternet: <https://www.haftahaftagebelik.com>. (Erişim Tarih: 27.05.2018).

## 8. EKLER

### EK 1. Veri Toplama Formu

#### GEBELERDE KANDA KURŞUN VE KADMIYUM DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

*Değerli katılımcı, Bu anket Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilim Dalı tarafından yürütülen yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Tez çalışmasının amacı gebelerden alınan venöz kanda kurşun ve kadmiyum düzeyleri ve bu düzeylerin etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Sorulara verdiğiniz cevaplar yalnızca bu araştırmada kullanılacak ve gizli kalacaktır. Katılım ve katkınız için teşekkür ederiz*

Ebe Öznur HAYAT ÖKTEM

#### 1. Bölüm: Sosyo-Demografik Özellikler

- Yaşınız .....
- Eğitim Durumunuz  
 İlköğretim  Lise  Önlisans  Lisans  Lisansüstü
- Gelir getiren bir işte çalışma durumunuz?  
 Çalışmıyor  Çalışıyor
- Mesleğiniz nedir?  
 Ev hanımı  Öğretmen  Memur  İşçi  
 Esnaf, tüccar, serbest zanaatkar  Diğer(belirtiniz).....
- Eşinizin mesleği nedir?  
 Çalışmıyor  Öğretmen  Memur  İşçi  
 Esnaf, tüccar, serbest zanaatkar  Diğer(belirtiniz).....
- Size göre gelir düzeyiniz?  
 Düşük  Orta  Yüksek
- Herhangi bir hastalığınız var mı?  
 Hayır  Diyabet  Yüksek tansiyon  Karaciğer Hastalığı  Kalp Hastalığı  Kan Hastalığı  Tiroid Hastalığı  Kolestrol  Solunum yolu hastalığı  Kanser  
 Psikiyatrik Hastalıklar  Romatizmal Hastalıklar  Diğer(belirtiniz)
- Sigara içiyor musunuz? (Cevabınız hayır ise 13.soruya geçiniz.)  
 Evet  Hayır
- Günde kaç tane içiyorsunuz?  
 1-2  3-4  5-6  daha fazla
- Kaç yıldır sigara kullanıyorsunuz?  
 5 yıldan az  5 yıldan daha fazla
- Gebelik öncesi sigara içtiniz mi?  
 Evet  Hayır



## EK 1. Devamı

12. Evinizde eşiniz veya başka bir yakınınız sigara içiyor mu?

Evet  Hayır

13. Nerede yaşıyorsunuz?

Karabük Merkez

Şehir merkezi.....mahallesi  .....Köyü

Safranbolu

İlçe merkezi.....mahallesi  .....Köyü

Yenice

İlçe merkezi.....mahallesi  .....Köyü

Eflani

İlçe merkezi.....mahallesi  .....Köyü

Eskipazar

İlçe merkezi.....mahallesi  .....Köyü

Ovacık

İlçe merkezi.....mahallesi  .....Köyü

14. Eviniz ana yola uzaklığı ne kadardır uzaklığı (Yaşanılan yerin Demir Çelik Fabrikalarının bulunduğu merkeze uzaklığı harita üzerinden km olarak hesaplanacaktır).

Çok yakın(5 km'den az)  Yakın (6-10 km)  Uzak (11-16 km)

Çok uzak(17 km'den fazla olanlar)

### 2. Bölüm: Kan grubu özellikleri, obstetrik öykü ve bu gebeliğe ait özellikler

15. Kan grubu.....

16. Rh Pozitif  Rh Negatif

17. Anemi varlığı (Hemoglobini 11 mg/dl olanlar anemi olarak değerlendirilecektir)

Var  Yok

18. Kaç doğum yaptınız?

İlk gebelik  2-3  4 ve fazlası

19. Düşük yaptınız mı?

Evet  Hayır

20. Gebelik haftası.....

21. Gebelik sayısı .....

22. Bu gebeliğinizde aldığınız toplam kilo:

23. Gebeliğiniz boyunca hangi ilaçları kullandınız?

İlaç kullanmadım  Kan hâpı  Vitamin

Vitamin+kan hâpı  Diğer (belirtiniz).....

## EK 1. Devamı

### 3. Bölüm: Gebelik boyunca Beslenmeniz ve Fiziksel Aktivite İle İlgili Özellikler

24. Günde kaç bardak çay içiyorsunuz?  
( ) Hiç ( ) 1-2 bardak ( ) 3- 4 bardak ( ) 5 bardak ve fazlası
25. Ne sıklıkla kahve tüketiyorsunuz?  
( ) Hiç ( ) Haftada 1-2 fincan veya daha az ( ) Haftada 3-4 fincan  
( ) Haftada 5-7 fincan ( ) Günde 2-3 fincan veya daha fazla
26. Günde kaç bardak su içiyorsunuz?  
( ) 3-4 bardak veya daha az ( ) 5-7 bardak ( ) 8-10 bardak  
( ) 11-13 bardak ( ) 14 bardak ve fazlası

#### \* Günlük Hareketlerinize Göre Uygun Kutucuğu Seçiniz

	Hiçbir zaman	Ara sıra	Sık sık	Her zaman
Beden gücü gerektiren iş yapma				
Bağ bahçe işleriyle uğraşma				
Ağır ev temizliği yapma				
Oturarak çalışma				
Günlük egzersiz yapma ( en az 30 dk yürüyüş vb)				

#### \* Beslenme Alışkanlığınıza Göre Uygun Kutucuğu İşaretleyiniz

	Hiçbir zaman	Ayda 1-2 kez	Haftada 1-2 kez	Günde en az 1 por siyon
Süt ve süt ürünleri tüketimi				
Kırmızı et tüketimi				
Salata tüketimi				
Günlük meyve tüketimi				
Balık tüketimi				
Hamur işleri tüketimi				
Kola, asitli içecek tüketimi				
Hazır paketlenmiş ürün tüketimi				

### 4. Bölüm: Gebelik ve Doğumla İlgili Özellikler (Bu kısım araştırmacı tarafından doldurulacaktır)

27. Gebelik sayısı .....
28. Gestasyonel hafta: .....
29. Doğumdan önceki Hb..... Doğumdan önceki Htc:.....
30. Venöz kanında kurşun düzeyi..... Venöz kanında kadmiyum düzeyi

## EK 2. Etik Kurul İzni



T.C.  
**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

TOPLANTI TARİHİ : 14/12/2016  
TOPLANTI NO : 2016/13

**KARARLAR :**

- 5- Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2016-108-14/12 Protokol no'lu "Gebelerde Kanda Ağır Metal Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Doç. Dr. Günnur ÖZBAKIŞ DENGİZ  
B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

### EK 3. Kurum İzni

#### KBÜ Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yöneticiliğine

16/3/2016 tarihinde yapılan bilimsel araştırma uygunluk komisyonunda aşağıdaki kararlar alınmıştır:

1. Öznur Hayat ÖKTEM ve Songül ŞİMAR tarafından yapılan başvurular incelendiğinde çalışmanın hastanemizde yapılabileceğine,
2. Emre Can ÇELEBİOĞLU tarafından yapılan başvuruda; çalışmanın mevcut haliyle hastanemizde yapılmasının uygun olmadığına, başvuranın çalışmaya dahil olduğunu gösteren ve hazırlanan müracaat formunun ilgili enstitü tarafından onaylanarak tarafımıza gönderilmesi durumunda tekrar değerlendirilmeye tabii tutulacağına oy birliği ile karar verilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Ali Ramazan BENLİ  
Üye

Doç. Dr. Ömer Faik ERSOY  
Üye

Prof. Dr. Orhan ÖNALAN  
Üye

Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ  
Üye

16.03.2016  
Prof. Dr. İsmail AK  
Başkan

17 Mart 2016  
3923



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI  
KBÜ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ASLI GİBİDİR

#### EK 4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	<b>ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU</b>	<b>Doküman Adı:</b> KADB-F.23-R.00
		<b>Yayın Tarihi:</b> 18.04.2013
		<b>Sayfa No:</b> 1/4
		<b>Onaylayan:</b> Daire Başkanı

Sayın .....

Sizi...Karabük Üniversitesi Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi 'de yürütülen **“Gebelerde Kanda Ağır Metal Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi”** başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya tedaviniz ve klinik izleminizde hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmayı devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde, siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmanın yürütücülere, Etik Kurul Üyeleri, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin bu araştırmadaki tıbbi kayıtlarımıza doğrudan erişebileceklerdir; ancak kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır ve bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırma Sorumlusu  
(Adı-Soyadı-Ünvanı-imza)

Ebe Öznur HAYAT ÖKTEM

**Araştırmanın Amacı:** Ağır metaller; daha çok endüstriyel işlemler sonucunda çevreye yayılan ve toksik etki bırakan maddelerdir. Sanayileşmenin artması ağır metallerin çevrede birikmesine ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Çevre kirliliği sonucunda insanlarda hava, su ve besin tüketimi gibi yollarla biriken kurşun, civa, nikel, kadmiyum gibi ağır metaller sağlığı olumsuz etkilemekte ve çeşitli hastalıkların oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Bu etkiler özellikle gebelik döneminde fetüs için de sürmektedir. Çeşitli çalışmalarda gebelikte maruz kalınan ağır metallerin, abortus, erken doğum, gelişme geriliği, düşük doğum ağırlığı, zihinsel ve bedensel anomaliler gibi soruna neden olduğu gösterilmiştir. Araştırma, bir sanayi kenti olması nedeniyle Karabük ilinde yaşayan kadınların gebelik döneminde ağır metal maruziyet düzeyini ve etkileyen faktörleri ortaya çıkarmak amacıyla planlanmıştır. Bu sayede gebelerde vücutta biriken ağır metallerin atılmasına yönelik koruyucu önlemlerin alınması ve hem anne hem de bebek sağlığının iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

**İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:** Araştırmada normal ya da sezaryen doğum için hastaneye başvuran gebelere, henüz doğum yapmadan önce veri toplama formu yüz yüze yöntemle uygulanacaktır. Ardından gebenin perifer venlerinden (el ve kol) vacutainer aracılığıyla 3ml kan,

## EK 4. Devamı

 <p>TC. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	<b>ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU</b>	<b>Doküman Adı:</b> KADB-F.23-R.00
		<b>Yayın Tarihi:</b> 18.04.2013
		<b>Sayfa No:</b> 2/4
		<b>Onaylayan:</b> Daire Başkanı

EDTA'lı tüpe alınacaktır. Alınan kan tüpünün üzerine numune numarası yazılı bir etiket yapıştırılacaktır. Alınan numuneler etiketlendikten hemen sonra -20 derece soğutucuda analize gidene kadar muhafaza edilecektir. Yeterli sayıya ulaşıldığında numuneler soğuk zincir kurallarına uygun olarak, analiz edilecek toksikoloji laboratuvarına gönderilecektir. Alınan numunelerde ağır metal (kurşun ve kadmiyum) düzeyleri ölçülecektir. Numunelerin kimlik bilgilerinin yalnızca araştırmacılar tarafından bilinmesi için numunelere sayısal numaralandırma yapılacaktır. Bu sayede analiz yapılacak laboratuvarın analiz ettiği numuneye ait ad-soyad gibi özel bilgilere sahip olmaması, numune güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca analiz işlemi bittiğinde, numuneler geri alınarak, Sağlık Bakanlığı Tıbbi Atık Yönetmeliği'ne göre uygun yöntemle imha edilecektir. Bu önlemler sayesinde numunelerin başka herhangi bir amaçla kullanılmasının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

**Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):**Karabük Üniversitesi Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
**Araştırmanın Süresi:**06 ay  
**Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı:** 60

### Size Getirebileceği Olası Faydalar:

Bu çalışma ile gebelikte ağır metallerle maruz kalıp kalmadığınız incelenecektir. Bu sayede ağır metallerin vücuttan atılımı kolaylaştıran beslenmenin düzenlenmesi gibi koruyucu önlemler alabileceksiniz.

### Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:

Siz ya da bebeğinizde herhangi bir ek risk ya da rahatsızlığa neden olmayacaktır.

### Çalışmaya Katılan Araştırmacılar:

- Yrd. Doç.Dr. Nazan KARAHAN
- Öznur HAYAT ÖKTEM

### İletişim Kurulacak Kişi(ler):

Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili daha fazla bilgi temin edebilmemiz veya meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz durum için günün 24 saatinde .....0505 320 2563...nolu telefondan Öznur HAYAT ÖKTEM 'e ulaşabilirsiniz. Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilcisinin zamanında bilgilendirilebileceksiniz

Ben,.....[gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

Öznur HAYAT ÖKTEM 1986 yılında Karabük'te doğdu. İlk ve orta öğretimini Karabük'te tamamladı. Mustafa Yazıcı Lisesi'nden mezun olduktan sonra 2005 yılında Giresun SYO Ebelik Bölümü'ne başladı. 2009 yılında lisans eğitimini tamamladı. Kısa bir süre Karabük'te Özel Vatan hastanesinde görev yaptı. 2010 yılında Erzurum Tortum İlçe Hastanesi'ne atandı. 2011 ve 2013 yılları arasında Erzurum Nenehatun Kadın Doğum Hastanesinde görevine devam etti. 2014 yılından bu zamana kadar Karabük Eğitim Hastanesinde çalışmaktadır. 2015 yılında Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres: 100. Yıl Mahallesi 1062 Nolu Sokak Vefakâr Sitesi No:12 D blok

Kat:1 D:2 Karabük / Merkez

Tel : 0505 320 2563

e-posta : **oznurhayat\_78@hotmail.com**