



**KORDON KANINDA KURŞUN-KADMIYUM
DÜZEYLERİNİN VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN
BELİRLENMESİ**

Kübra Nur KILIÇ

2021

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
EBELİK ANABİLİM DALI**

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

**KORDON KANINDA KURŞUN-KADMIYUM DÜZEYLERİNİN VE
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Kübra Nur KILIÇ

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

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

**KARABÜK
Ocak 2021**

Kübra Nur KILIÇ tarafından hazırlanan “KORDON KANINDA KURŞUN-KADMİYUM DÜZEYLERİNİN VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ başlıklı bu tezin .../.../... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ebelik Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER

.....

Tez Danışmanı, Ebelik Anabilim Dalı

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

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER(KBÜ)

.....

Üye : Doç.Dr. Nazan KARAHAN(SBÜ)

.....

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

.....

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

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

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

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

KÜBRA NUR KILIÇ

.../.../...

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimimde bana bilgisi ve tecrübeleri ile önderlik eden, eğitimimin her aşamasında sabrı ve anlayışı ile bana destek olan çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER'e,

Bana bilgi ve tecrübesiyle ışık tutan, ebelik mesleğine karşı farklı bakış açıları kazandıran değerli hocam Doç. Dr. Nazan KARAHAN'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgilerinden faydalandığım, her zaman yardımcım olan değerli hocalarım Prof Dr. Serkan YILMAZ ve Öğr. Görevlisi Bayram GÖKTAŞ'a,

Lisansüstü eğitimim boyunca yaşadığım tüm zorluklar karşısında bana yardımcı olan, beni her zaman destekleri ile güçlendiren canım arkadaşlarım Ebe Esra EMÜL ve Ebe Merve ÇELİK'e

Hayatımın her anında benim yanımda olup bana destek veren, lisansüstü eğitimimin her aşamasında beni motive eden ve umut kaynağı olan biricik kardeşim Büşra Nur MÜJDECİ'ye ve bana yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, her zaman benim için elinden geleni yapan kıymetli ablam Merve ÇEVİK'e,

Benim bu günlere gelmemi sağlayan, davranışları ve sözleri ile bana öncülük eden, her zaman yanımda ve yardımcım olan canım annem Nuran USTA'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni cesaretlendiren, bana her zaman sabırla yardımcı olan, üzüntülerimi ve sevinçlerimi paylaşan, her konuda olduğu gibi yüksek lisansda da bana destek ve moral sağlayan canım eşim Mustafa Sefa KILIÇ'a,

Bu çalışma Karabük Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBÜBAP-18-YL-177 Proje Kodu ve 575 Proje ID numarası ile desteklendiği için,

En içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ÖZET.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Ağır Metaller.....	4
2.2. Kurşun.....	5
2.2.1. Kurşun Elementinin Özellikleri.....	5
2.2.2. Kurşunun Tarihçesi ve Kurşun Maruziyeti.....	6
2.2.3. Kurşun Metabolizması.....	8
2.2.4. Kurşunun Sağlık Üzerine Etkileri.....	10
2.2.5. Kurşunun Vücutta Saptanma Yöntemleri.....	14
2.2.6. Kurşun Tedavi Yaklaşımları.....	15
2.3. Kadmiyum.....	15
2.3.1. Kadmiyum Elementinin Özellikleri.....	15
2.3.2. Kadmiyumun Tarihçesi ve Kadmiyum Maruziyeti.....	17
2.3.3. Kadmiyum Metabolizması.....	19
2.3.4. Kadmiyumun Sağlık Üzerine Etkileri.....	20
2.3.5. Kadmiyum Vücutta Saptanma Yöntemleri.....	23
2.3.6. Kadmiyum Tedavi Yaklaşımları.....	24
2.4. Gebelik Süreci ve Gebelik Fizyolojisi.....	25
2.4.1. Gebeliğin Oluşumu ve Gelişimi.....	25
2.5. Plasenta, Oluşumu ve Gelişimi.....	27

2.5.1. Plasentanın Farklılaşması	28
2.5.2. Plasentanın Yapısı	28
2.5.3. Fetal Membranlar	29
2.5.4. Umbilikal Kord.....	30
2.5.5. Fetal Dolaşım	30
2.5.6. Plasentanın Fonksiyonları.....	31
2.5.7. Plasental Taşınım	32
2.6. Teratojen Olan Ağır Metallerin Fetal Döneme Etkileşimi	33
2.7. Gebe ve Fetüs Üzerine Kurşun-Kadmiyumun Etkileri	35
2.7.1. Kurşunun Gebe ve Fetüs Üzerindeki Etkileri	35
2.7.2. Kadmiyumun Gebe ve Fetüs Üzerindeki Etkileri	39
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	45
3.1. Araştırmanın Tipi	45
3.2. Araştırmanın Yeri ve Tarihi.....	45
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	45
3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler.....	46
3.5. Veri Toplama Araçları.....	46
3.6. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	47
3.7. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	48
3.8. Araştırmanın Etik Yönü	49
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Karşılaşılan Durumlar.....	49
4. BULGULAR.....	50
4.1. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması	50
4.3. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması.....	55
4.4. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması	58
4.5. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri İle Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması	60
4.6. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması	63

4.7. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması.....	65
4.8. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması	68
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
6.1. Sonuç	83
6.2. Öneriler	85
7. KAYNAKLAR.....	86
8. EKLER	102
EK 1: Veri Toplama Formu	102
EK 2: Karabük Üniversitesi Etik Kurul Karar Formu.....	106
EK 3: Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kurum İzin Formu	108
EK 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	110
9. ÖZGEÇMİŞ.....	113

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Plasentanın Yapısı	29
Şekil 2. Kan kurşun seviyeleri ve çocuklar üzerindeki etkileri	39

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.	Kurşun toksisitesi türleri	11
Tablo 2.	Kurşunun organizma üzerine etkileri.....	13
Tablo 3.	Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.	Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması.....	54
Tablo 5.	Gebelerin Yaşam Şekillerine Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması	57
Tablo 6.	Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması	60
Tablo 7.	Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması	62
Tablo 8.	Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması	64
Tablo 9.	Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması	67
Tablo 10.	Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması	70

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Al	: Alüminyum
ALA	: Aminolevülinik Asid
ALAD	: Aminolevulinat Dehidrataz
ALT	: Alanin Aminotransferaz
AST	: Aspartat Aminotransferaz
ATSDR	: Toksik Madde ve Hastalık Kayıt Ajansı (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
BAL	: British Anti Lewisite-Dimerkaprol
Ca	: Kalsiyum
CaNa₂EDTA	: Kalsiyum Disodyum Etilen Diamin Tetraasetik Asit
Cd	: Kadmiyum
CDC	: The Centers for Disease Control and Prevention
DM	: Diabetes Mellitus
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EDTA	: Etilendiamin Tetraasetik Asit
EPA	: Çevre Koruma Ajansı
ER	: Endoplazmik Retikulum
Fe	: Demir
FSH	: Follicle-Stimulating Hormone (Folikül Uyarıcı Hormon)
Hb	: Hemoglobin
HCG	: Human Koryonik Gonadotropin
Hg	: Cıva
HT	: Hipertansiyon
IgG	: İmmunoglobulin-G
IUGR	: Intrauterine Growth Retardation (İntra Uterin Gelişme Geriliği)
LH	: Luteinizan Hormon (Luteinleştirici Hormon)
MchDMSA	: Monosikloheksil DMSA

MmDMSA	: Monometil DMSA
Mn	: Mangan
MÖ	: Milattan Önce
Ni	: Nikel
NTD	: Nöral Tüp Defekti
Pb	: Kurşun
PCA	: D-penisilamin
PVC	: Polivinilklorür
RNA	: Ribonükleik Asit
SGA	: Small for Gestational Age (Gebelik Haftasına Göre Küçük Doğan)
WHO	: World Health Organization
Zn	: Çinko
µg	: Mikrogram
µg/g	: Mikrogram / Gram
µg/kg	: Mikrogram / Kilogram
µg/m³	: Mikrogram / Metreküp
µg/dl	: Mikrogram / desilitre
µg/L	: Mikrogram / litre
cm	: Santimetre
gr	: Gram
gr/mL	: Gram / Mililitre
gr/cm³	: Gram / Santimetreküp
gr/mol	: Gram / Mol
mg	: Miligram
mg/ m³	: Miligram / Metreküp
mg/kg	: Miligram / Kilogram

ÖZET

Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeylerinin ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Doğaya bırakılan kurşun ve kadmiyum gibi ağır metaller anne vücudunda yıllarca birikerek plasenta aracılığıyla, kord yoluyla fetüse geçebildiği ve fetüs ve yenidoğan sağlığı için bir risk oluşturduğu belirtilmiştir. Bu araştırma, kordon kanında kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) düzeyleri ve bunu etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla etik kurul izni alınıp projelendirilerek 01.09.2018- 01.09.2019 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılmıştır. Araştırma 100 gönüllü ile tanımlayıcı ve analitik olarak gerçekleştirilmiştir. Veriler normal dağılıma uygunluk yönünden Shapiro Wilk's, varyansların homojenliği yönünden ise Levene testi ile incelenmiştir. Kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeylerinin elde edilen değişkenler yönünden incelenmesinde Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis testi ve Spearman Rank korelasyon analizi kullanılmıştır. Araştırmamızda kadınların yaş ortalamaları $28,40 \pm 5,39$ 'dur ve kordon kanı kurşun değeri ortalama $0,92 \pm 0,22$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olduğu, kordon kanı kadmiyum değeri ortalama $0,29 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olduğu saptanarak güvenli referans değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Araştırmamızda annelerin günlük sigara kullanımı ile kordon kanı Pb değeri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,001$). Ayrıca gebelerin Karabük ilinde yaşadığı yıl ile kordon kanı Pb arasında da anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p < 0,001$). Sonuç olarak, kordon kanı Pb ve Cd ağır metallerinin gebelerin sigara içmesine, sigara dumanına maruz kalmasına, Karabük ili Demir Çelik endüstrisinin en başında gelen illerden biri olduğu için burada gebelerin yaşama yılına bağlı değişim gösterdiği görülmüştür. Ayrıca bu araştırmada kordon kanı kurşun ve kadmiyum kısa dönem maruziyetini göstermektedir. Gelecekte gebeler ve bebekler üzerinde uzun dönem ağır metal maruziyeti incelenmesine ve envanter tutulmasına gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ağır metaller, kurşun, kadmiyum, gebe, kordon kanı, plasenta

Bilim Kodu: 10104.01

ABSTRACT

Determination of Lead-Cadmium Levels and Influencing Factors in Cord Blood

It has been stated that heavy metals such as lead and cadmium that are released into nature accumulate in the mother's body for years and can pass to the fetus through the placenta and cord, and pose a risk for the health of the fetus and newborn. This research was carried out in Karabük University Training and Research Hospital between 01.09.2018- 01.09.2019, by obtaining and designing an ethical committee to determine the levels of lead (Pb) and cadmium (Cd) in cord blood and the factors affecting it. The research was carried out descriptively and analytically with 100 volunteers. The data were analyzed with Shapiro Wilk's test in terms of conformity to normal distribution and Levene test in terms of homogeneity of variances. Mann Whitney U test, Kruskal Wallis test and Spearman Rank correlation analysis were used to examine lead and cadmium levels in cord blood in terms of obtained variables. In our study, the average age of women is 28.40 ± 5.39 µg/dl and the cord blood lead value of pregnant women was 0.92 ± 0.22 µg/dl on average, it was determined that the cord blood cadmium value of pregnant women was found to be 0.29 ± 0.07 µg/dl on average and was among the safe reference values.

In our study, a significant relationship was found between mothers' daily smoking and cord blood Pb value ($p < 0,001$). In addition, a significant relationship was found between the years pregnant women lived in Karabük province and cord blood Pb ($p < 0,001$). In addition, a significant relationship was found between the years of life of pregnant women in Karabük and cord blood Pb ($p < 0.001$). As a result, it has been observed that cord blood Pb and Cd heavy metals are exposed to smoking and cigarette smoke of pregnant women, and since Karabük is one of the leading provinces of the iron and steel industry, it has been observed that the pregnant women show a change depending on their life years. In addition, this research shows cord blood short-term exposure to lead and cadmium. Long-term heavy metal exposure studies on pregnant women and babies and inventory should be kept in the future. **Science Code:** 10104.01
Keyword: Heavy metals, lead, cadmium, pregnant, cord blood, placenta

1. GİRİŞ

21. yüz yılda çevre-insan ilişkisine bağlı olarak çevrenin doğal florası kirlilikten yana kaymış ve bunun sonucu olarak doğanın kendini temizleme gücünün üstünde bir kirlilik ortaya çıkmıştır (Yalçın 2009). Özellikle endüstri kuruluşları ürettikleri ürün ve malzemelerin doğası gereği ağır metal tenörü ve hidrokarbon yakıtı kullanmasına bağlı olarak, kurşun, kadmiyum, nikel, civa, bakır, demir ve arsenik gibi ağır metallerin doğaya bırakıldığı belirlenmiştir (Çetinkaya, Hayta 2006).

Doğada yoğunluğu 5 gr/cm³ ve bundan büyük olan elementler ağır metaller olarak belirtilmiştir (Demir ve ark. 2014). Toksik Madde ve Hastalık Kayıt Ajansı (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) 'nın 2007'deki açıklamasında başlıca tehlikeli maddeler arasında kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) un ilk 10'da yer alan toksik ağır metaller olduğu ifade edilmiştir (<http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/07list.html> Erişim Tarihi: 2019).

Kurşun elementi vücuda alındığında kalsiyuma benzerlik gösterir bu nedenle kalsiyumun yerine kemiklere yerleşebilmektedir. Vücuda fazla kalsiyum alınması ile kemiklere yerleşmiş olan kurşun ve kalsiyum yer değiştirdiği ve bunun sonrasında serbest kalan kurşunun nefrotoksitite, nörotoksitite ve hipertansiyona neden olduğu ileri sürülmüştür (Alkaya ve ark. 2015).

Kadmiyum elementi de çinko ile benzerlik göstermektedir. Kadmiyum çinkonun önemli fonksiyonlarında yerini alır ve fonksiyonların işleyişini engellediği belirlenmiştir (Kahvecioğlu ve ark. 2003). Bunun yanı sıra kurşun ve kadmiyum gibi ağır toksik metaller vücuda alındığında bir doku veya organda birikir ve ilerleyen zamanlarda zararlı etkileri açığa çıkabilir. Anne vücudunda da yıllardır biriken bu metaller fetüs ve yenidoğan sağlığı için bir risk oluşturduğu belirtilmiştir (Özçetin ve ark. 2013, Akaydın 2014).

Anne vücudundaki bu ağır metallerle bebeğin karşılaşması ilk olarak intrauterin dönemde başlar. Gebelikte anne kanından kurşun, plasenta aracılığıyla fetüse geçtiği belirlenmiştir (Örün ve Yalçın 2011). Kadmiyum plasentada tutulmaktadır ancak anne kanında kadmiyumun artmasına bağlı olarak plasentada hasar oluşturup fetüse kadmiyumun geçebildiği açıklanmıştır (Öztan ve ark. 2009).

Gebelik boyunca kadının sahip olduğu kadmiyumun %0.09 nun fetüse geçtiği ileri sürülmüştür (Deveci ve ark. 1998). Doğduktan sonra ise başlıca anne sütü ve soludukları hava ile kurşun ve kadmiyuma teması devam ettiği için özellikle büyüme ve gelişim aşamasında olan yenidoğanlarda ağır metallerin toksik etkilerine karşı yetişkinlerden daha hassas olduğu belirlenmiştir (Järup 2003, Wong and Lye 2008). Kurşun ve kadmiyuma maruz kalan bebek ve çocuklarda anemi, kan basıncı yüksekliği, hiperaktivite, öğrenme güçlüğü, mental bozukluk, periferik sinir hasarı olduğu ifade edilmiştir (Çağlarımak ve Hepçimen 2010, Örün ve Yalçın 2011). Ayrıca kurşun beyin ve sinir sisteminin bozulmasına, dikkat eksikliği, konuşma ve hafıza kaybı, kansere neden olurken buna karşın, kadmiyum ise böbreklerdeki birikimi yüksek tansiyona kemik erimesi, kansızlık, diş dökülmesi ve koku duyusunun yitirilmesine, akciğer ve prostat kanserine neden olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Yalçın 2009, Demir ve ark. 2014).

Kurşun ve kadmiyum etkileri ile ilgili fareler üzerinde yapılan bir çalışmada gebelik ve laktasyon sırasında Cd ile karşılaşan farelerde bağırsaktan kadmiyum absorpsiyonunun kontrol grubuna göre 2,5 kat daha fazla olduğu belirtilmiş ve özellikle küçük yaşlarda yetişkinlere oranla 20 kat daha fazla Cd emilimi olduğu saptanmıştır (Bhattacharyya 1986). Spowicz ve arkadaşları (1995) gebe olmayan kadınlardan aldıkları myometriyum dokularını invitro koşullarda kadmiyum eklenmesiyle myometrial kontraksiyonların durduğu belirtilmişlerdir. Özmert ve arkadaşları sekiz yıldan daha az eğitim görmüş babaya sahip çocuklar ile boy uzunluğu ve vücut ağırlığı onuncu persentilden düşük olan çocuklarda daha yüksek kan Pb düzeyi olduğunu saptamıştır (Özmert ve ark. 2003). Jurasovic ve ark. (2004) Hırvatistanda yaptıkları bir çalışmada sigara içen erkeklerin kanında içmeyenlerden daha yüksek oranda Cd olduğunu ve yüksek kan Cd değerinin de testislerde küçülme, serum östradiol, FSH ve testosteron düzeyinde artış oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Özden ve arkadaşları (2007) çalışmalarında bitkisel çay verme, sigara dumanı teması, ana yola yakın yerde ve kaloriferli evde yaşama ile ilişkili olarak yüksek oranda saç kurşun ve kadmiyum düzeyi saptanmıştır. Mortada ve ark.'nın (2004) Mısır'da yaptıkları çalışmada 25-35 yaş arası sigara içen ve içmeyenler kişilerde kan ve saç Pb düzeylerini incelediklerinde sigara içenlerde saç ve kan Pb düzeyini içmeyenlere oranla daha yüksek buldular. García-Esquinas ve ark. (2013) göbek kordon kanından kurşun ve kadmiyumun parental epidemiyolojik değişkenlerine baktıkları çalışmada kordon kan kurşun düzeylerini mevsimsel değişkenlik gösterdiğini kışın daha düşük düzey kurşun bulunduğunu belirtmiştir. Al- Saleh ve ark. (2011) doğum yapan 1578 kadının plasenta dokusu, göbek kordonu ve maternal kan örneklerinde ağır metal maruziyetinin durumunu değerlendirmek için kurşun ve kadmiyumu inceledikleri çalışmada tüm kordon ve maternal kanda ve plasenta dokusunun %96'sında kurşun saptanmışlardır. Kord ve maternal kan örneklerinin %9'u, sadece beş yenidoğanın eşik sınırının 5 µg / l üzerinde bir kadmiyum düzeyine sahip olduğu tespit ettiler.

Araştırma ülkemizin sayılı demir-çelik fabrikasına sahip Karabük ilinde gerçekleştirildi. Karabük Üniversitesi etik kurul izni ve proje desteği ile Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi kurumuna doğum için gelen ve çalışmamıza gönüllü olarak katılmayı kabul eden 100 gebe ile gerçekleştirildi. Araştırma 'Kordon Kanında Kurşun – Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörleri' belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmadan elde edilecek sonuçlar doğrultusunda anne ve bebeğin maruz kalacağı risklerin olası sağlığa etkilerini yorumlamaya ve riskleri önlemeye yönelik il düzeyinde envanter oluşturulmaya öncülük edeceğini düşünüyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağır Metaller

Yoğunluğu 5 g/cm³' ten daha yüksek, atom numarası ise 20'den büyük olan, düşük konsantrasyonlarda dahi toksik etkiye sahip olabilen ayrıca insan sağlığını bozan ve çevre kirliliği yaratan metaller ve yarı metaller ağır metal olarak tanımlanmıştır (Karabulut 2016, Öktem 2018, Şimar 2018). Ağır metallere ağırlığı 24 olan krom, mineral olan selenyum, metalloid grubunda yer alan arsenik ve kurşun, kadmiyum, bakır, çinko, demir, nikel, kobalt, cıva, kalay, alüminyum gibi 60'tan fazla metal dahil edilmiştir (Vural 1993, Erkmen 2010).

Kadmiyum, kurşun, cıva gibi canlı organizması için gerekli olmayan ağır metaller eser miktarda dahi toksik etki yaparken, bakır, demir, çinko, nikel gibi ağır metaller canlı organizması için belli bir miktara kadar gereklidir. Bu ağır metallere eser (iz) elementler denir. Ağır metaller yeryüzünde doğal olarak bulunurlar (İstanbulluoğlu vd. 2012). Ancak insanoğlu eski çağlardan bu zamana doğada bulunan bu ağır metalleri çeşitli faaliyetler için işlemesi sonucunda metaller havaya, toprağa ve suya yayılmış ve çevre kirliliğine neden olan bir ajan haline dönüşmüştür (Yaşar 2009). Özellikle sanayi devrimi ile endüstriyel faaliyetlere bağlı atıklarda artış olması ağır metal kirliliğinde artışa neden olmuştur (Erdoğan 2017). Sanayileşme ile ağır metallerin işlenmesi, nüfus artışına bağlı plansız kentleşme, trafik yoğunluğunun artmasına bağlı egzoz gazlarında artış olması, tarımda verimliliği yükseltmek için gübrenin fazla kullanılması ve ilaçlama yapılması gibi etkenler ağır metal kirliliği nedenlerindedir (Okcu vd. 2009, Öktem 2018). Her gün birçok ağır metal farklı şekillerde doğaya atılmakta (Yaşar 2009) ve atılan bu ağır metaller hava, toprak, su, besin, coğrafi konum ve mesleki maruziyet gibi çeşitli yollarla canlıların organizmalarına geçtiği belirlenmiştir (Akalin 2018).

Biyolojik ve kimyasallar işlemlerle ayrıştırılamayan ağır metallerin toksik etkileri düşürüle bile zamanla canlı organizmalarda birikir (Ayangbenro and Babalola 2017). Ağır metallerin zamanla canlı organizmada birikimi diğer metallere kıyasla daha yüksektir. Organizmaya alınan ağır metallerin toksik etken göstermesinde alınan ağır metalin dozu ve süresi oldukça önemlidir. Ağır metaller zararlı etkilerini anne karnından itibaren göstermeye başladığı (Güngör 2011) ve ağır metaller canlı organizmasına alındığında o canlının bütün biyolojik yaşamsal olaylarına ve organlarına zarar vererek ciddi hastalıklara hatta ölümlere neden olabileceği bildirilmiştir (Karabulut 2016, Erdoğan, 2017, Öktem 2018,). İnsanlarda zararlı etkilerinin en fazla görüldüğü ağır metaller ise civa (Hg), kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) ‘dur (Jarup 2003, Bilmen 2015).

2.2. Kurşun

2.2.1. Kurşun Elementinin Özellikleri

Kurşun, periyodik cetvelin IV-A grubunda ve 6. periyotunda yer alan atom numarası 82, atom ağırlığı 207,2 gr/mol ve yoğunluğu 11,34 gr/cm³ olan mavi-gümüş renkte parlak bir metalik elementtir. (WHO Childhood Lead Poisoning 2010, Karabulut 2016). Kurşun Latince “plumbum” kelimesinden gelir ve ‘Pb’ kimyasal sembolü ile gösterilir (Şimar 2018). Kurşun elementinin erime noktası 327,5 °C ve kaynama noktası 1740 °C olan ve doğada 204, 206, 207 ve 208 kütle numaralı 4 izotopu bulunan bir elementtir (Nassouhi 2018).

Yer kabuğunda genelde gümüş, çinko, bakır ve antimon gibi metaller ile bileşik formda olan kurşun, organik ve inorganik olarak iki şekilde bulunur (Dündar ve Aslan 2005, Örün 2010, Çetinkaya 2018). Arsenat, Arsenit, Flouorborat, Kromat, Nitrat ve Tiyosiyanat inorganik kurşun grubunda yer alırken, Tetraetil, Tetrametil ve stearat organik kurşun grubunda yer alır. Doğada en yaygın bulunanlar ise galena, serüsit ve anglesit kurşun bileşikleridir (Çetinkaya 2018). Organik kurşun doğada partiküller halinde bulurken, inorganik kurşun su ve gıdalarda bulunmaktadır (Öktem 2018).

Yeryüzünde doğal bir şekilde oluşan kurşun, çok fazla endüstriyel faaliyetlerde kullanılan, pek çok çevresel kirliliğe ve sağlık problemlerine neden olan, canlı vücudu için hiçbir fonksiyonu bulunmayan toksik bir metaldir (Jaishankar et al. 2014, Silver et al. 2016). Kurşun aşınmaya dayanıklı ve elektrik iletkenliği zayıf bir metaldir ayrıca yumuşak yapılı ve düşük erime sıcaklığına sahip olması nedeniyle kolay şekillendirilebilen bir elementtir (Bilmen 2015, Açıköz 2019). Bu nedenle endüstride oldukça fazla kullanılmış ve kurşun çevresel bir kirlenici haline dönüşmüştür (WHO Childhood Lead Poisoning 2010, Örün 2010). Kurşun çevre kirliliğine neden olduğu ortaya çıkan ilk metaldir (Arslanbaş 2010) ve yeryüzünün %0,002'sini oluşturur. (WHO Childhood Lead Poisoning 2010). Kurşun insan vücudunda diğer metallere oranla daha fazla birikim göstermektedir, zehirlenmelere ve ölümlere neden olabileceği ileri sürülmüştür (Yalçın 2009).

2.2.2. Kurşunun Tarihçesi ve Kurşun Maruziyeti

Kurşun tarihte bilinen ilk toksik maddedir ve ilk kez M.Ö 4000- 5000 yıllarda gümüş işlenirken yan ürün olarak açığa çıkmıştır (Hurwitz and Lee 2016, Güngör 2011). Kurşun tarihçesi eski Romalılara kadar dayanmaktadır (Yalçın 2009). Kurşun Roma' da yaygın şekilde kullanılmıştır ve Roma İmparatorluğu'nun çöküşü kurşun zehirlenmeleri ile ilişkilendirilmiştir (Bilmen 2015). Roma dönemindeki insanların kemiklerinde fazla miktarda kurşun içeriği saptanmış ve bu durum Romalılar zamanında yiyecekler ve içecekler için Pb kapların kullanımı, topraktan yapılan kapların Pb içerikli seramikle sırlanması ve su borularının dahi Pb içermesi sebebiyle bunları kullanan insanların ölmesi bu hipotezi doğrulamıştır (Özkalp 2018). Babilliler zamanında da inşa edilen köprülerin kenet kısımları kurşunla tutturulmuştur (Çetinkaya 2018).

Anadolu'da tahmini 6000-8000 yıl öncesine ait kurşunun işlenerek elde edildiği kolye kalıntılara rastlanılmıştır. Türkiye'de ise Çatalhöyük yöresinde tahmini 6400 yıl öncesine ait kurşun bilyelere ait kalıntılara rastlanılmıştır (Takcı 2013). Bunlara ek olarak eski çağlarda kurşun özellikle muska, zinet eşyaları, balık

oltası, şarap ve üzüm sularını saklama kabı, para yapımında ve şarap gibi ürünlerde tatlandırıcı olarak kullanılırken, eski çağlarda başlayıp günümüze uzanan kurşun kullanımı ise savaş malzemeleri, sanayi, boya yapımı, dekorasyon süsleri, tabak ve su borularında olmuştur (Dündar ve Aslan 2005, Takcı 2013, Akgün 2015).

İlk Pb birikimi tartışmalı sonuçlara rağmen Kuzey Grönland'daki eski kar katmanlarının incelenmesi ile oluştuğu söylenmiştir. Bu katmanlarda Sanayi Devrimine bağlı olarak 1930'lardan itibaren yüksek bir oranla kurşun miktarında artış belirtilmiştir (Özkalp 2018). Motor kimyacısı olan Thomas Miggely 1923'te tetraetil ($Pb(C_2H_5)_4$) organik kurşununun motor gücünü arttırıcı ve vuruntuyu engelleyici özelliğini keşfederek benzine bu kurşun bileşiğini ilave etmiştir (Koral 2015). Böylece 1930-1960 lı yıllarda kurşunun çevreye yayılımında önemli derecede artış gözlenmiştir (Komárek ve ark. 2008). Çevredeki kurşun miktarının artması sonucu ile kurşun elementinin emilime dayanıklı olması Pb birikimini ortaya çıkarmıştır (Akalin 2018).

Ayrıca kurşun kaynakları arasında radyasyon kalkanı, PVC üretimi, demir çelik üretimi, bakır arıtım işlemleri, jetler, mermiler, oyuncaklar, lehim, seramik cilası, tahta kaplama, kablo kaplama, inşaat ve yapı sektörü, kauçuk sanayi, cam sanayi, petrol bağımlı iş kolları, piller, aküler, otomobillerdeki kurşun-asit bataryalar, yoğun trafik, endüstriyel ve şehir merkezlerine yakın yerler ve buralarda yetişen gıdalar, kurşun bulaşmış su ve arazilerden etkilenen gıdalar, kurşundan etkilenmiş et ürünleri, süt ürünleri ve balık özellikle dip balık ürünleri, konserve ürünler, pestisitler, vinil güneşlikler, güneş koruyucular, kozmetik malzemeler, böcek ilaçları, alkol, sigara ve kuyumculuk sektöründe altın rafinasyon ve geri kazanım sırasında kurşun oksitinin atmosfere karışması olarak sayılabilmektedir (Levin ve Goldberg 2000, Scoullos ve ark. 2001, Köroğlu 2007, Zandstra ve De Kryger 2007, Özbolat ve Tuli 2016). Bunlardan anlaşıldığını üzere aşınmaya dayanıklı, ucuz ve kolay şekil verilebilen özelliklerinin olması kurşunu tarih öncesi dönemlerden beri kullanılmasına neden olmuştur (Takcı 2013).

2.2.3. Kurşun Metabolizması

Ağır metal olan kurşun hava, su, toprak ve besinler ile solunum, sindirim ve deri yoluyla vücuda alınır (Karabulut 2016, Ateş 2008). İnorganik kurşun özellikle solunum ve sindirim yoluyla vücuda alınırken organik kurşun solunum, sindirim ve deri yoluyla vücuda alınır. İnorganik kurşunun deriden vücuda girebilmesi için derinin yaralı tahrişli olması gerekirken, organik kurşunun deriden vücuda girebilmesi için sadece deriye teması yeterlidir. Organik kurşun bileşikleri inorganik kurşun bileşiklerine oranla daha hızlı emilim gösterdiği ileri sürülmüştür (Aslan 1997).

Atmosferde yüksek düzeyde bulunan kurşunun vücuda alınmasındaki en önemli yol %40 emilim oranıyla solunum yoludur (Şimar 2018). Solunum yoluyla vücuda alınan kurşun alveoller aracılığı ile akciğerlere gelir ve buradan da hızlı bir şekilde vücudun diğer bölgelerine ulaşır. Solunulan havadaki küçük çaptaki kurşun partiküller alveollerden geçip kana karışırken, büyük çaptaki kurşun partiküller alveollerden geçemeyeceği için sindirim yoluyla vücuda alınır (Tatar 2014, Çetinkaya 2018). Sindirim yoluyla kurşunun vücuda alınmasında en önemli kaynaklar yiyecek ve içeceklerdir (Tchounwou 2012). Kurşunla kontamine olmuş yiyecek ve içecekler besin zincirine katılır ve bu gıdaların tüketilmesi ile vücuda kurşun girişi sağlanır. Ancak süt ve oyun çocuklarında daha çok kurşunla kontamine ellerin ağıza götürülmesi ve ağıza toz, toprak ve boya parçalarının alınmasıyla kurşun maruziyeti gerçekleşir. Çocuklarda kurşunun vücuda alınmasının en önemli yolu sindirim yoludur (Takcı 2013, Şimar 2018). Yetişkinlerde gastrointestinal kanaldan absorpsiyon %10-15 oranında iken çocuklarda %50 oranında olduğu ileri sürülmüştür (Açıkgöz 2019).

Vücuda yayılan kurşunun kan, kemik ve yumuşak dokulardaki yarılanma ömrü farklı olduğu için vücuttaki dağılımı da homojen değildir (Çetinkaya 2018, Şimar 2018). Kurşunun 10 yıl kadar biyolojik yarılanma ömrünün olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca kurşunun beyinde biyolojik yarılanma ömrü yaklaşık 1 yıl, kandaki biyolojik yarılanma ömrü 25 gün, kemikteki biyolojik yarılanma ömrü 16-25 yıl ve yumuşak dokudaki biyolojik yarılanma ömrü 40 gündür. (Örün 2010).

Solunum ve sindirim yolu ile alınan kurşun miktarının emilimleri incelendiğinde solunum yoluyla alınan kurşun emiliminin sindirim yoluyla alınan kurşun emiliminden 5 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (Ateş 2008). Solunum yoluyla vücuda alınan kurşun direkt olarak kan dolaşımına geçerken, sindirim yoluyla alınan kurşun eser miktarda kan dolaşımına geçer. Sindirim yoluyla alınan kurşunu açlık durumu, diyetle kalsiyum, demir, bakır, çinko, vitamin D ve fosfordan eksik beslenilmesi emilimini artırır ayrıca yaş ve kurşunun midede çözünme oranı da kurşunun kan dolaşımına geçişi etkileyen faktörlerdendir (Arslanbaş 2010, Çetinkaya 2018).

Kana geçen kurşunun yaklaşık %90 dan fazlası eritrositlere, az bir kısmı albümine bağlanır ve yaklaşık %1 civarında kurşun ise kanda serbest kalır. Kana karışan kurşun birkaç hafta içinde kemik ve dişlere, 4-6 hafta içinde ise beyin, böbrek, karaciğer, akciğer, kas ve dalak gibi yumuşak dokulara yayıldığı ileri sürülmüştür (Järup 2003, Şimar 2018, Çetinkaya 2018). İnsan vücuduna yayılan kurşun kullanılmamakta ancak biriktiği belirlenmiştir (Akalin 2018). Kurşun kan- beyin bariyerini geçerek vücutta en fazla kemik dokusu, karaciğer ve böbrekte depolanmaktadır. (Ateş 2008). Yetişkinlerde %94 oranında kemik ve dişlerde depolanırken bu oran çocuklarda %74 dür. Bebekler ve çocukların kemiklerinde düşük düzeyde bulunan kurşun, yılların ilerlemesiyle birlikte kurşuna maruz kalınmasıyla kemiklerdeki kurşun düzeyinde artış görülmektedir (Tuna 2011). Bir miktar kurşun yıllarca kemikte kalırken, bir miktar kurşun ise gebelik, menopoz, laktasyon dönemleri, hipertroidi, kalsiyum eksikliği, demir eksikliği, fosfor eksikliği veya kemiğin kırılması gibi durumlar sonucu kemiklerden kana ve diğer organlara geçtiği belirlenmiştir (Çırak 2016, Çetinkaya 2018, Açıkgöz 2019).

Vücutta bulunan tahmini kurşun miktarı ortalama 125-200 mg arasında değişmektedir ve normal şartlarda insan vücudundan günde ortalama 1-2 mg kadar kurşunun atılabileceği ifade edilmiştir (Tuna 2011). Vücutta bulunan kurşunun atılımının önemli kısmı üriner sistem ile olmaktadır. Bir kısım ise gastrointestinal sistemden atılmaktadır. Kandaki kurşun böbreklerden atılır, sindirim sisteminde absorbe olmayan kurşun feçesle atılır. Absorbe olan ancak kemik veya yumuşak dokularda depolanmayan kurşun ise idrar, feçes ve safra yolları ile atılabileceği ileri

sürülmüştür (Takcı 2013). Ayrıca kurşun vücuttan ter, tükürük, anne sütü, tırnak, saç ve deri gibi keratinize hücrelerin dökülmesi ile de atılır ancak atılım çok yavaş bir şekilde gerçekleşebileceği ifade edilmiştir (Pagán-Rodríguez ve ark. 2007, Şimar 2018).

2.2.4. Kurşunun Sağlık Üzerine Etkileri

Kurşunun düşük konsantrasyonlarda bile toksik etkisinin olduğu bilinmektedir. Belirli bir sınır üzerine çıkan kurşun değeri çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkiler oluşturur. Birleşmiş Milletler Yiyecek ve Tarım Organizasyonu ve Gıda Katkı Maddeleri Uzmanlar Komitesinde, vücuda haftalık yiyeceklerle alınabilir kurşun düzeyi 25 µg/kg, vücuda içme suyu ile alınabilir kurşun düzeyi 10 µg/kg ve havadan soluma yolu ile alınabilir yıllık kurşun düzeyi ise ortalama 0,5 µg /m³ olarak kabul edilmiştir (WHO 2010).

Ayrıca 2012 yılı Amerika Birleşik Devleti Hastalık Kontrol Merkezi raporuna göre, yetişkinler için kabul edilebilir maksimum kan kurşun düzeyi 25 µg/dL, semptomatik olmayan kurşun zehirlenmelerindeki kabul edilen kan kurşun düzeyi ise >10 µg/dL olarak kabul edilmiştir (Brown ve Margolis 2012). Bu toksik metale maruziyet sonucunda kurşun insan vücudunda birikerek zamanla bu düzeyler aşılır ve insanda nörolojik, hematolojik, kardiovasküler sistem, gastrointestinal sistem, üreme sistemi, endokrin sistem, karaciğer ve böbrek gibi sistem ve organ hastalıklarına neden olduğu ileri sürülmüştür (<http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/07list.html> (Erişim Tarihi: 2019, Açıkgöz 2019).

Kurşun toksik etkileri bakımından akut ve kronik olarak 2 kategoride sınıflandırılmıştır, ancak bu iki kategori arasında net bir sınırlama bulunmamaktadır (Arslanbaş 2010). Akut kurşun zehirlenmesi nadiren görülmekte birlikte yüksek konsantrasyonlarda ve kısa süreli maruziyetlerde ortaya çıkar. Akut kurşun toksikasyonu gastrointestinal rahatsızlıklara, nörolojik rahatsızlıklara, karaciğer hasarı, böbrek hasarı, hipertansiyona, konvülsiyon ve ölüme neden olabileceği açıklanmıştır (WHO 2010, Açıkgöz 2019). Kronik zehirlenme ise kurşuna sürekli

maruz kalınması sonucu ortaya çıkmakta (Tüzün 2007, Dip 2008) ve hipertansiyon, gut, anemi, kreatin klirensinde azalma, konvülsiyonlar, ataksi, koma ve felç gibi nörolojik rahatsızlıklara neden olabileceği ifade edilmiştir (Ateş 2008, Açıköz 2019). Ayrıca ensefalopatinin akut ve kronik toksisitenin her ikisinde de görülebildiği belirtilmiştir (Karabulut 2016). Tablo 1’de kurşun toksikasyonun sınıflarına göre klinik semptomları verilmiştir (Akalin 2018).

Tablo 1. Kurşun toksisitesi türleri

	Maruziyet	Kandaki Kurşun Düzeyi (ug/dL)	Klinik Semptomlar
Akut Toksikite	Kısa dönem yoğun maruziyet	100-120	Baş ağrısı, kas ağrısı, abdominal ağrı, kusma, yorgunluk, nöbet, koma
Kronik Toksikite	Uzun dönem düşük düzeyde maruziyet	40-60	Sürekli kusma, letarji, ensefalopati, deliryum, konvülsiyon, koma

Kurşun toksisitesindeki en önemli sistem sinir sistemidir. Kan-beyin bariyerini aşan kurşun nörotoksik bir madde olarak beynin özellikle gri cevherinde depolanır ve periferik nöropati, ensefalopati, mental retardasyon, IQ seviyesinde azalma, dikkat dağınıklığı, davranış bozuklukları gibi problemlere neden olduğu belirlenmiştir (Gidlow 2004, Thompson and Bannigan 2008, Palaz 2013). Ayrıca kanda kurşun düzeyi 20 µg/dL olduğunda işitme kaybına, kanda kurşun düzeyi 40 µg/dL olduğunda ise nefropatiye ve nörol iletim hızında azalma oluşabileceği ileri sürülmüştür (Palaz 2013).

Kurşun etkili bir şekilde DNA-RNA’nın yapısına, aminoasitlere ve bazı enzimlere bağlanarak vücuttaki hücreler üzerindeki etkileri etkilediği belirlenmiştir (Nassouhi 2018). Organizmaya giren kurşun antioksidan özellik gösteren serbest radikalleri artırır ve hücrede oksidatif strese neden olduğu (Şimşek ve ark. 2008, Çaylak 2010) ve bu stresinde DNA’da yapısında bozulmaya ve hücrelerde antioksidan savunma

sistemlerinin tükenmesine yol açabildiği ileri sürülmüştür (Çetinkaya 2018). Ayrıca kurşun divalant katyon olduğu için sülfidril gruplara bağlanma gösterir ve hemoglobinin komponenti olan "Hem" in sentezinde bulunan sülfidril grubundaki enzimleri inhibe ederek heme biyosentezini azaltmaktadır. Buna bağlı olarak eritrosit aktivitesinde azalma, hemoglobin seviyesinde düşüş ve anemi meydana gelebileceği yönde çalışmalar da mevcuttur (Thompson and Bannigan 2008, Howarth 2012, Karabulut 2016). Bunlara ek olarak enzimleri inaktive ederek vücudun immun sisteminin etkinliğini azaltan kurşun vücutta enfeksiyonların artmasına ve buna bağlı olarak da kanser insidansının artmasına neden olduğunda belirlenmiştir (Yalçın 2009). 2004 yılında Kanser Araştırması Ajansı (The International Agency for Research on Cancer - IARC) tarafından kurşunun insanlar için kanserojen madde olduğu kararı verilmiştir (Menke ve ark. 2006, Palaz 2013).

Kurşun vücut için gereken bazı minerallerin de yerini almakta ve özellikle kalsiyum, demir gibi mineraller vücutta eksikse kurşun bu minerallerin yerini almakta ve bu minerallerin emilimini azalttığı ileri sürülmüştür (Çetinkaya 2018).

Kurşunun neden olduğu diğer sağlık problemleri ise kanda kurşun düzeyi >60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ olduğu durumda böbreklerde ve özellikle proksimal tübülüslerde ve glomerüllerde hasar ortaya çıkar. Disfaji, konstipasyon ve bazı durumlarda diyare gibi gastrointestinal sistem hastalıkları görülebileceği ifade edilmiştir (Küçük Böttjer 2008). Yine hipertansiyon ve miyokard enfarktüsüne neden olduğu da belirtilmiştir (Palaz 2013). Kurşunun üreme sistemi ve gebelik üzerine etkileri ise erkekte hipospermi, astenospermi, testiküler atrofi, libido azalması, ereksiyon ve ejakülasyon bozuklukları; kadında düzensiz menstrüel siklus, pubertede gecikme ve infertilite; gebelikte preeklampsi, erken membran rüptürü, abortus, erken doğum, ölü doğum, düşük doğum ağırlığı, nöral tüp defektleri, ensefalopati görülebileceği ileri sürülmüştür (Çetinkaya 2018, Açıkgöz 2019). Ayrıca gebelikte alınan kurşun fetüste sinir sistemi hasarlarına ve gelişme geriliğine neden olabileceği ifade edilmiştir (Zandstra ve De Kryger 2007, Kurnaz 2008).

Kurşun maruziyetine gebeler ve çocuklar daha duyarlıdır. Özellikle 6 yaşın altındaki çocuklar kurşun maruziyetinden fazla etkilenmektedirler. Kurşun çocuklarda

da ensefalopati, boy uzunluğunda ortalamadan düşük kalma, demir eksikliği, davranış bozuklukları, zayıf akademik başarı, hiperaktivite, düşük IQ seviyesi, hafıza kaybı ve dikkat kaybı gibi sağlık problemlerine neden olabileceği ileri sürülmüştür (Bilmen 2015, Açıkgöz 2019). Kurşun toksisitesinin en son aşaması ise lösemi görülebilmekte veya ölümlü sonuçlanabilmektedir (Yalçın 2009, Alkış 2011). Kurşunun organizma üzerine etkileri Tablo 2’ de gösterilmiştir (Palaz 2013).

İnsanlar kurşunun toksik etkilerine aynı şekilde duyarlı değildir. Çocuklar, gebeler ve kurşun temaslı mesleklerde çalışanlar kurşuna en duyarlı grupta yer alırken, kurşun toksisitesi bakımından anemik, alkolik, kronik hastalığı olan ve daha önceden kurşun zehirlenmesi yaşamış kişiler riskli grupta yer almaktadır (Küçük Böttjer 2008, Tatar 2014).

Tablo 2. Kurşunun organizma üzerine etkileri (Palaz 2013)

ORGAN - SİSTEM	ETKİLER
Sinir Sistem	Çocuklarda akut formda ensefalopati ile yüksek konsantrasyonlarda nöropati, nefropati, kafaiçi basınç artışı, konvülsiyon ve ölüm; nöroelektrofizyolojik testlerde periferik sinir ileti hızında azalma; sublinik olarak davranış bozuklukları, işitme azlığı, zayıf akademik başarı ve zekâ kaybı.
Kardiyovasküler Sistem	Yetişkinlerde hipertansiyon ve akciğer kanseri (özellikle sigara içimine bağlı kurşun alımında)
Üreme Sistemi	Kadınlarda spontan abortus, ölü doğum ve düşük ağırlıkta bebek doğurma frekansında artış; erkeklerde testisler ve sperm üzerine toksik etki, teratospermi, astenospermi, hiperspermi ve hipogonadizm
Hematolojik Sistem	“Hem” sentezinin çeşitli adımları inhibe edilerek, Hb sentezinin azaltılması (mikrositer anemi).
Karaciğer	Akut kurşun maruziyetinde geri dönüşümlü olarak fonksiyonlarda bozukluk (AST ve ALT’de artış).
Böbrekler	Kronik maruziyette hiperürisemi ve kreatinin klerensinde azalma; fare, sıçan ve insanlarda renal kanserler.

2.2.5. Kurşunun Vücutta Saptanma Yöntemleri

Kurşun toksisitesinin tanısında fizik muayene bulguları değerlendirilebilir ancak en güvenilir ve en çok tercih edilen yöntem kanda kurşun düzeyine bakmaktır. Kurşun kan düzeyinde bakılırken venöz kan alınmalı, sterillığe uygun şekilde alınan kan vakumlu heparinli veya EDTA' lı tüplere konulmalıdır. Bu yöntem ile akut kurşun toksisitesinde daha geçerli sonuçlar elde edilmiştir (Güngör 2011).

Kurşun düzeyi idrar ile de bakılabilmektedir. İdrarda 200 µg/L üzeri kurşun değeri patolojik sayılmıştır (Tözün 2007, Ünsal ve Tözün 2007). Bir diğer test olan CaNa2EDTA provakatif şelasyon testi ise CaNa2EDTA dozu başına idrarla atılan kurşun miktarını gösterir. İdrarla atılan miktar ise kan kurşun düzeyi ile ilişkilidir. 300 µg/l'nin aşağısındaki kan kurşun düzeyinde eritrosit protoporfirin değerleri normaldir bu nedenle kurşuna hafif maruz kalındığında vücutta saptama yöntemi olarak kullanılması uygun olmadığı ifade edilmiştir (Tacı 2013).

Eritrosit Protoporfirin IX Düzeyi metodu <25 µg/dl altındaki hafif kurşun maruziyetlerine duyarlı olmamasına rağmen uzun süreli maruziyetlerde dolaylı şekilde iyi sonuçlar verir. 80 µg/dL üzeri değeri ise patolojik kabul edilmiştir (Palaz 2013).

Kurşunun vücutta saptanmasında diğer bir yöntem ise görüntüleme testidir. Direkt karın grafisinde kurşun izleri tanımlanabilir ve tanıman kurşun lekeleri tedavi edilmelidir. Direkt kemik grafilerinde ise özellikle uzun kemiklerde kurşun çizgilenmeleri saptanabilir. Bu yöntem ile kan kurşun düzeyi 450 µg/l'nin üzerindeki radyolojik bulgular saptanabilir fakat kurşun toksisite tanısı için güvenilir bir metod değildir. Kurşun toksisitesinden şüphelenildiği ve kan kurşun düzeyinin ölçülemediği durumlarda kurşun toksisitesini saptamak amacıyla kullanılabileceği ileri sürülmüştür (Küçük Böttjer 2008). Bu testlere ek olarak kurşunun saptanmasında kanda Hb değeri, eritrositlerde delta ALAD değeri, idrarda delta ALA değeri, koproporfirin değeri, protoporfirin ve porfobilinojen testleride uygulanmaktadır (Palaz 2013).

2.2.6. Kurşun Tedavi Yaklaşımları

İlk olarak korumaya yönelik önlemler alınmalıdır. Koruma yaklaşımında kurşuna maruziyet bakımından risk grupları belirlenmelidir ve kurşun temasından korunma eğitimleri verilmelir. Mesleki olarak kurşuna maruz kalanlar koruyucu ekipman kullanmalı, iş ortamındaki eşyaları iş dışındaki ortamlarına taşımamalı ve eğitim verilmelidir. Çevrede bulunan kurşun yayılımına neden olabilecek etkenler ortadan kaldırılmalıdır. Özellikle <5 yaş olmak üzere tüm çocuklar kurşun maruziyetinden korunmalıdır. Benzin kullanımında kurşunsuz benzin tercih edilmelidir (Palaz 2013, Öktem 2018).

Kurşun toksisitesinde şelasyon tedavisi uygulanır. Bir tedavi yöntemi olarak CaNa₂EDTA (Kalsiyum Disodyum Etilen Diamin Tetraasetik Asit) tedavisi tercih edilebilir. İntravenöz olarak uygulanan bu tedavi yöntemi ile hücre içine giriş olmadığı için ekstraselülerdeki kurşun bağlanır ve idrarla atılım sağlanır. CaNa₂EDTA ile benzerlik gösteren Succimer (Dimerkaptosüksinik Asit–DMSA) de kurşun toksisite tedavi yöntemlerinden biridir. Ancak bu tedavide oral alım mevcuttur. Kurşunun idrarla atılımını sağlar. BAL (British Anti Lewisite-Dimerkaprol) tedavi yöntemi kas içine yapılan bir tedavi yöntemidir. Kurşunun idrar ve safra ile atılımını sağlar. BAL tedavisinin CaNa₂EDTA tedavisinden farkı beyindeki kurşunu da bağladığından kurşun ensefalopatisi durumlarında BAL, EDTA ile kombine olarak uygulanmalıdır. Diğer bir tedavi yöntemi olan D-penisilamin (PCA) ise oral olarak alınabilen bir tedavi yöntemidir. Kolay uygulanabilirliği nedeniyle yaygındır. Yan etkisi olarak bazı karaciğer enzimlerinde artışa neden olabilir (Gurer ve Ercal 2000, Yapıcı ve ark. 2002, Taktı 2013).

2.3. Kadmiyum

2.3.1. Kadmiyum Elementinin Özellikleri

Kadmiyum, periyodik cetvelin II B grubunda yer alan atom numarası 48, atom ağırlığı 112,40 gr/mol ve yoğunluğu 8,64 g/mL olan gümüş - beyaz renkli metalik bir

elementtir. (Bradl 2005, Kara ve ark. 2016). Kokusuz ve tatsız bir metal olan kadmiyum, 'Cd' Kimyasal sembolü ile gösterilmektedir (Nassouhi 2018). Kadmiyumun kaynama noktası 767,3°C ve erime noktası 320,9°C'dir (Güner ve Kavlak 2017). Doğada 0 ve +2 değerlikli olarak bulunan kadmiyum, elektropozitif olması nedeniyle bileşiklerinde +2 değerlilikte bulunmaktadır (Çetinkaya 2016, Çatinkaya 2019).

Yeryüzünde 0,15-0,2 mg/kg oranında bulunan kadmiyum, nadir olarak saf halde bulunur (Wang ve ark. 2009, Karabulut 2016). Genellikle kadmiyum sülfat, kadmiyum sülfid, kadmiyum oksit, kadmiyum klorür formlarda ve çinko, bakır, nikel, gümüş, kurşun madenleriyle beraber ince partiküller halinde bulunur (Boğa 2007). Bu birleşiklerden özellikle kadmiyum klorür ve kadmiyum sülfat suda en iyi çözünebilen birleşiklerdir (Karabulut 2016).

Diğer ağır metallere oranla kadmiyumun suda çözünme özelliği en yüksektir (Ilgın 2008). Normal seyreden hava sıcaklıklarına dayanıklıdır ancak sıcaklık yükseldikçe dayanıklılığı azalır ve kadmiyum oksite dönüşür (Güner ve Kavlak 2017). Kuru ortamlarda bozulmadan kalabilir fakat nemli ortamlarda oksitlenmektedir (ATSDR 2012). Elektriksel iletkenliği orta dereceli olup, aşınmalara ve paslanmalara karşı dayanıklıdır. Yumuşaktır, çok kolay bir şekilde tel ve levha haline dönüştürülebilir. Bu özellikleri ile işlenebilir bir metal olan kadmiyum endüstride oldukça tercih edilmiş ve bir çevre kirleticisi haline dönüşmüştür (Demir ve ark. 2014, Koral 2015, Nassouhi 2018).

Kadmiyum çok düşük oranda bile toksik etkiye sahip olduğu, biyolojik yarılanma ömrünün uzun olduğu, ortamda kendi kendine yıkılamadığı, değişik formlara girebildiği ancak hiçbir zaman kaybolma göstermediği için yaygın bir çevre kirleticisidir (Okcu 2009, Karabulut 2016). Kadmiyum bütün organizmalar için en zararlı ağır metallere biridir ve çok fazla zehirli etkilere sahiptir (Öktem 2018, Seven ve ark. 2018). Zehirli Maddeler ve Hastalıklar Kayıt Ajansı tarafından rapor edilen verilere göre Tehlikeli Madde Öncelikli Listesinde 7. sırada yer aldığı belirtilmiştir (Nishijo 2004).

2.3.2. Kadmiyumun Tarihçesi ve Kadmiyum Maruziyeti

Kadmiyum 1817 yılında Almanya’da Dr. Friedrich Stromeyer tarafından bulunmuştur (Koral 2015). Doğaya yayılımı çinko madenin işlenmesi ile başlamış ve ilk defa I. Dünya Savaşı’nda kalayın yerine ve boyaların içinde kullanılmıştır (Kara ve ark. 2016, Akalın 2018). 1946 yılında Japonya’da kadmiyum kaynaklı ağır metal zehirlenmesi görülmüş ve kemiklerde tahribata, böbrekte işlevsel bozukluğa neden olan bu zehirlenmeye bağlı hastalığa ‘itai itai’ adı verilmiştir. Yaklaşık 1950’li yıllarda toksik bir madde olduğu ortaya çıkmıştır (Çetinkaya 2018). Yüzyıl başlarında toksik olmasının problem yaratabileceği pek düşünülmeyen kadmiyum son zamanlarda endüstriyel faaliyetlerde kullanımının artmasına bağlı toksikolojik önemide artmıştır (Conti ve Cecchetti 2003).

Toksik madde kadmiyum atmosfere hem doğal hem de antropojenik faaliyetler sonucunda yayılır. Orman yangınları, volkanik aktivite, tortullar, kadmiyum içeren kayaçların aşınması, kadmiyumun toprakta birikim göstermesi ve topraktaki partiküllerin yağmur, rüzgar ile çevreye yayılması kadmiyumun atmosfere doğal olarak salınmasının kaynaklarındandır. (Söylemez 2011). Çinko madenciliği, demir çelik üretimi, çimento üretimi, kömür, odun, petrol gibi fosil yakıtların kullanılması, evsel atıklar ve belediyelerde biriktirilen atıkların yakılması ise kadmiyumun atmosfere antropojenik salınmasının kaynaklarındandır. Bu salınımları sonucu kadmiyumun atmosferdeki birikimi artar. Antropojenik kaynaklardan oluşan kadmiyum kirliliği, doğal kaynaklardan oluşan kadmiyum kirliliğinden 3-10 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (IARC 2012).

1960 yılından itibaren genel olarak kadmiyum, PVC, boya ve cam endüstrisinde, elektrik endüstrisinde, demir çelik sanayinde, nikel-kadmiyum pillerin yapımında, televizyon tüpleri imalinde, florasan lambalarda, fotoğraf malzemelerinde, yazıcı tonerlerinde, mürekkeplerde, su borularında, deri sektöründe, tekstil sektöründe, seramik, porselen, cam, plastik, lastik, kauçuk, oyuncak, havai fişek üretiminde, konservelerde, deterjanlarda, sabunlarda, saç kremlerinde, makyaj ürünlerinde, gıda ambalajlarında, pestisitlerde, veterinerlik ilaçlarında, petrol rafineri ürünlerinde, taşıtların yakıt ve akümülatörlerinde bulunmaktadır (Erkmen 2010, Ayenimo 2010,

Charehsaz ve ark. 2014, Güner ve Kavlak 2017, Satarug 2018). Taşıtlardaki kadmiyum nedeniyle trafiğin yoğun olduğu yerlerde kadmiyumunda yoğun olduğu belirtilmiştir. Endüstri kuruluşları, otopark, istasyon ya da ana yola yakın bölgelerde yaşayanlarda ve bu bölgelerde yetiştirilen bitkilerde kadmiyum oranları yüksek bulunmuştur (Tuna 2011, Yücel ve ark. 2014, Johnston et al. 2014).

Kadmiyumun bulaşmış olduğu toprakta yetişen bitkilerde ve özellikle fosfat içeren gübrelerde yetişen bezelye, havuç, patates, kereviz, pancar gibi köklü çapa sebzeleri, pirinç, buğday, arpa, yulaf gibi tahıllar, yağlı tohumlar, yeşillikler, yabani mantarlar, çay, kahve de kadmiyum bulunmaktadır. Bunları tüketen hayvanların yumurta, süt, et ve sakatatları da kadmiyum içermektedir (Asri vd. 2007, Jarup and Akesson 2009, Adams et al 2011, Küçük ve Karaoğlu 2017).

Deniz canlıları kadmiyum içermekte ve bu durum sudaki kadmiyum oranı ile ilişkilendirilmektedir (Baş ve Demet 1992). Suda çözünme özelliği olan kadmiyum özellikle dip balık ürünlerinde, midye gibi kabuklu deniz canlılarında yüksek miktarda bulunmaktadır (Satarug ve Moore 2004). Kadmiyum bulaşmış içme suları, yağmur suyunun galvanizli borularda birikmesi ve tüketilmesi de kadmiyum maruziyetine neden olmaktadır (Türközü ve Şanlıer 2012).

Kadmiyum maruziyetinin en önemli kaynağı sigaradır (Rakıcıoğlu 1991). Bir tane sigarada 0,5-1,5 µg kadmiyum bulunur (Şimar 2018). Sigara dumanında ise kuru ağırlık olarak 0.19-3 mcg/g kadmiyum saptanmıştır. Sigara içenlerde, sigara içmeyenlere oranla 4-5 kat daha fazla kadmiyum maruziyeti görülmektedir (Jarup 2003). Ancak pasif içiciliğinde bir kadmiyum maruziyet kaynağı olduğu tespit edilmiştir ve pasif içicilerin sigara içenlere oranla günde ortalama 4 mg daha fazla kadmiyuma maruz kaldığı belirlenmiştir (Rakıcıoğlu 1991, Al- Saleh et al. 2011).

Ayrıca pil üretimi yapılan yerlerde, geri dönüşüm alanlarında ve demir çelik fabrikalarında çalışan insanların mesleki olarak kadmiyumun etki süresi, saf veya bileşik halde olma durumu ve etkilenme süresi gibi faktörlere bağlı olarak kadmiyuma maruz kaldığı bildirilmiştir (Yıldızgören vd. 2014, Çetinkaya 2018). Toksik Maddeler ve Hastalık Kaydı Ajansı (Agency for Toxic Substances and Disease Registry-

ATSDR)'na göre her yıl 500 binden fazla işçinin kadmiyuma toksik derecede maruz kaldığı belirtilmiştir (Jaishankar et al. 2014).

2.3.3. Kadmiyum Metabolizması

Kadmiyum hava, su, toprak, besin kaynakları ile solunum, sindirim ve deri yoluyla vücuda alınır (Ateş 2008, Kahraman 2008). Kadmiyumun deri yolu ile alınım oranı düşüktür ve cilde temasının 5 saat içerisinde %1,8'inin cilde tamamen alınabildiği ileri sürülmüştür (Ateş 2008). Kadmiyum %10-50 oranında solunum yolu ile %5 oranında sindirim yolu ile alınır (Akıncı 2012). Sindirim yolu ile vücuda alınmasındaki en önemli kaynaklar gıdalar ve su dur. Kadmiyumla kontamine olmuş yiyecekler ve içecekler besin zincirine katılır ve bunların tüketilmesi sonucu vücuda kadmiyum girişi olur (Öktem 2018). Ayrıca sigara da kadmiyumun vücuda alınmasında önemli bir kaynaktır ve bir paket sigaranın içilmesiyle yaklaşık 2-4 µg kadmiyum solunum yoluyla vücuda alınır (Kahraman 2008). Solunumla, gıdalarla ve sigara ile günde yaklaşık 18-200 µg kadmiyumun vücuda alındığı belirtilmiştir (Boğa 2007).

Solunum yoluyla alınan kadmiyumun yaklaşık %5-50'si emilim gösterirken, ağız yoluyla alınan kadmiyumun ise %1-10'u emilim göstermektedir (Dip 2008, Çetinkaya 2018). Diyetle alınan çinko, protein, kalsiyum, bakır ve demir azaldıkça bağırsaktan kadmiyumun absorpsiyonu artar (Patrick 2003). Hatta bağırsaktan emilimi yaklaşık %5 olan kadmiyumun vücuttaki demir eksikliği ile emilimi %20'lere kadar artar (Çırak 2016). Absorbe olan kadmiyum eritrosit içinde dolaşıma geçer veya albümine bağlanır (Örün 2010). Kan aracılığı ile taşınan Cd karaciğer başta olmak üzere tüm vücuda dağılır (Akalin 2018). Karaciğerde altı saat içinde karaciğerden sentezlenen, metal bağlama özelliğine sahip, sisteince zengin bir protein olan 'metallothionein' e bağlanarak 'Cd-metallothionein' bileşiği meydana gelir (Kara ve ark. 2016). İnhalasyon ile akciğerlere ulaşan kadmiyum ise burada metallothioneine bağlanır ve burada da Cd-metallothionein bileşiği meydana gelir (Satarug 2018).

Metallotiyonein- Cd bileşigi karaciğerden ve akciğerlerden diğer organlara, hatta büyük bir oranla böbreklere doğru taşınmaktadır (ATSDR 2012).

Kadmiyum genel olarak kan, akciğer, karaciğer, böbrek, kemik, adrenal doku, pankreas, testis, over ve plasenta gibi dokularda birikim gösterse de asıl depolanma yeri karaciğer ve böbrektir (Açıkgöz 2019). Vücutta kadmiyumun hedef organı böbrekler olduğu için, en yüksek konsantrasyonu da böbreklerde bulunduğu ifade edilmiştir (Arslanbaş 2010).

Vücutta bulunan kadmiyumun yarılanma ömrü oldukça uzundur (Akalin 2018) ve vücuttaki yarılanma ömrü 10-30 yıldır. Her dokuda yarılanma ömrü farklılık gösterir; böbrekte yarı ömrü 6-38 yıl, karaciğerinde ise 4-19 yıl, kanda: 2,5 ay olarak belirtilmiştir (Çetinkaya 2018). Bu nedenle kadmiyum vücutta yaş ile paralel olarak artarken, vücuttan atılma miktarı genelde değişmez (Karabulut 2016). Vücuttan günlük maksimum 40 µg'a kadar kadmiyum atılabildiği ileri sürülmüştür (Kahvecioğlu ve ark. 2003).

Kadmiyumun vücuttan atılımının büyük miktarı idrar ve feçesle olmaktadır (Çetinkaya 2018). İdrar ile kadmiyum atılımında, böbreklerde bir hasar varlığı, vücut ağırlığı ve kısa süre önce kadmiyuma maruz kalma ile yakından ilişkilidir (Ateş 2008). Kadmiyum az miktarda da ter, kıl, saç, anne sütü ile de vücuttan atılmaktadır (Arslanbaş 2010). Ayrıca kadmiyum plasenta aracılığı ile de vücuttan uzaklaştırılıp fetüse geçmektedir (ATSDR 2012). Kadmiyumun vücuttan atılımının az olması ve birikim göstermesi nedeni ile zamanla insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri ortaya çıkmıştır (Güner ve Kavlak 2017).

2.3.4. Kadmiyumun Sağlık Üzerine Etkileri

Kadmiyumun düşük konsantrasyonlarda dahi toksik etkilere neden olduğu bilinmektedir (Çetinkaya 2018). Belirli sınırları aşan kadmiyum değeri çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkiler yaratır. 2005 yılı Türkiye Sağlık Bakanlığının kararına göre içme sularındaki maksimum kadmiyum değeri 0,005 mg/L olmalıdır. Günlük

gıdalarla alınan ortalama kadmiyum değeri 0,2-5 µg ve yer kabuğunda kadmiyum konsantrasyonu ortalama 0.1 mg/kg kadardır. Bir haftada alınan kadmiyum miktarının 0,4-0,5 mg'den fazla olmaması gerektiği bildirilmiştir (EFSA 2009, Akçer 2011, Irfan et al. 2013, Nassouhi 2018, Akalın 2018). Bu toksik ağır metale maruz kalınması sonucunda kadmiyum insan vücudunda birikerek zamanla bu değerler aşılar ve insanda, kardiovasküler sistem, gastrointestinal sistem, iskelet sistemi, üreme sistemi, endokrin sistem, nörolojik, hematolojik sistem ve karaciğer, böbrek gibi organ hastalıklarına neden olduğu ileri sürülmüştür (Eravcı 2016, Açıkgöz 2019).

Kadmiyumun toksik etkileri akut ve kronik olarak iki şekilde ortaya çıkar. Yüksek dozda vücuda alınması akut toksisite nedenidir. Akut kadmiyumda dizüri, terleme, taşikardi, öksürük, solunum yavaşlaması, üşüme, bulantı, kusma, baş dönmesi, baş ağrısı, göğüs ağrısı, abdominal ağrı, akciğer ödemi gibi durumların ortaya çıkabileceği ileri sürülmüştür (Karmakar et al. 2000, Erkmen 2010). Akut maruz kalmada en çok etkilenen bölgeler akciğer, testis ve karaciğerlerdir. Kronik kadmiyum ise düşük dozda uzun bir süre vücuda kadmiyum alınmasıdır. Kronik kadmiyumda dişlerin dökülmesi, görme problemleri, koku hissinin azalması, karaciğer hasarı, akciğer yetmezliği, dolaşım sistemi hastalıkları, üreme sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser görülmektedir. Kadmiyumun kronik alınmasında en çok etkilenen organ böbrekler olarak belirlenmiştir (Ateş 2008, Yalçın 2009, Öktem 2018).

Böbreklerde meydana gelen hasarın geriye dönüşü yoktur. Böbreklerde 200 mg/kg seviyesinde kadmiyumun birikmesi böbrek fonksiyonlarını bozmaktadır. Böbreklerde özellikle taş oluşumu ve renal tübüler disfonksiyon olmak üzere böbrekte çok fazla soruna neden olduğu belirlenmiştir (Kayhan 2006, Erkmen 2010). Böbreklerde hasara neden olması sonucunda kemiklerde kırılmaların daha kolay gerçekleştiği görülmüştür (Alkış 2011). Kadmiyum kemikleri etkilemekte, D vitamini sentezini, büyüme ve gelişmeyi bozduğu ileri sürülmüştür (Örün ve Yalçın 2011, Yıldızgören vd. 2014, Akalın 2018).

Yapılan çalışmalarda diyetle protein, kalsiyum, bakır, çinko ve demirin yetersiz olması bağırsaklardan Cd absorpsiyonunu artırdığı belirtilmiştir (Sonçağ ve

Yurdakök 2010, Örün ve Yalçın 2011). Bunun sonucu kemik sertliğinde azalma ve osteoporozu neden olduğu belirlenmiştir (Yıldızgören vd. 2014, Bilmen 2015). Ayrıca kadmiyumun neden olduğu ‘ağrı ve acı’ anlamına gelen, kemiklerde ağrı ve acıya neden olan İtai-İtai Hastalığı genellikle postmenopoz kadınlarda görülmektedir ve çoklu kemik kırıkları, uzun kemiklerde distorsiyon, kilo kaybı, görme bozuklukları ve yaygın vücut ağrıları oluşturabileceği ileri sürülmüştür (Öktem 2018, Açıkgöz 2019).

Kadmiyumun inhale yoluyla alınması irritasyona ve akciğer hastalıklarına neden olur. DSÖ’nün belirlediği değere göre havadaki kadmiyum oranının 1 mg/m^3 ’ün üzerinde olması akut solunum rahatsızlıklarına yol açtığı belirtilmiştir ve 0,5-2,5 mg oranında solunmasında akut pnömoni gözlenmiştir. Sindirim yoluyla kadmiyumun alınması ise böbrek, akciğer, dolaşım sistemi ve karaciğer hastalıklarını oluşturabileceği ifade edilmiştir (Järup et al. 1998, Wang et al. 2009, Erkmen 2010, Arslanbaş 2010). Özellikle karaciğerdeki hücreler arası bağlantıları bozarak hücrelerde nekroza, proliferasyona ve hücre ölümlerine neden olduğunda ileri sürülmüştür (Jeong et al. 2000).

Kadmiyum, hücre döngüsünü ve DNA sentezini etkilemektedir. DNA’ da gösterdiği etki doza bağlıdır. Kadmiyum, hücrelerde oksidatif strese neden olarak lipid peroksidasyonunda artışa, hipoksiye ve antioksidan savunma sistemi değişikliklerine yol açar. Ayrıca oksidatif stres serbest oksijen radikallerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumda başta akciğer ve beyin olmak üzere hücre ve organlarda serbest radikal oluşumunu artırarak nükleik asitlerin oksidasyonuna, DNA onarımında ve membran yapısında değişime, enerji metabolizmasını engellemeye, mutajenik ve karsinojenik etkilere yol açabilmektedir (Belgemen ve Akar 2004, Karabulut 2016, Akalın 2018).

Uluslararası Kanser Araştırma Enstitüsü (IARC)’ne göre kadmiyum birinci derece kanserojen madde olarak sınıflandırılmıştır. EPA’ya göre ise kanserojen madde Grup 1B olarak sınıflandırılmıştır (Akalın 2018). İnsanların Cd’a maruz kalması akciğer, karaciğer, mesane, pankreas, meme, prostat kanseri ve lösemi insidansını arttırmaktadır (İlgin 2008, UNEP 2011). Sürekli kadmiyuma maruz kalınması sonucu kadmiyum dokuları hızlıca tahrip ederek akciğer, prostat ve endometrium kanser

insidansında artışa neden olabilmektedir (Kaya ve Akar 2002, Berk ve ark. 2016). Çalışmaların sonucunda kadmiyum maruziyetinden en çok östrojen ve testosteron hormonlarının etkilendiği belirtilmiştir. Bu nedenle maruziyetin prostat ve endometriyum kanser riskini artırdığı tespit edilmiştir (Eravcı 2016).

Kadmiyum, androjen ve östrojen reseptörlerine bağlanarak testis ve overler gibi üreme sistemi organlarına olumsuz etkiler oluşturur. (Tanrikut 2011, Yılmaz ve Dinç 2013). Kadmiyum erkek üreme sisteminde testiküler nekroza ve buna bağlı infertiliteye neden olmaktadır. Ayrıca sperm motilitesinde yavaşlama ve sperm sayısında azalmaya neden olmaktadır (Ateş 2008, Güner ve Kavlak 2017). Kadın üreme sisteminde ise overlerin atrezisine, uterus ödemine, FSH ve LH'ı baskılayarak progesteron üretiminde azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (Yılmaz ve Dinç 2013).

Pillai ve ark. (2003)'nın çalışmasında, kadmiyumun 15 gün boyunca (0,05 mg/kg) ratlara verilmesi (intraperitoneal) sonucunda hem serumda hem de hipofizde FSH ve LH düzeylerinde önemli miktarda azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kadmiyum nöral tüp defektlerine ve infertiliteye neden olmaktadır (Thompson ve Bannigan 2008, Bilmen 2015). Gebe bir kadının ise kadmiyuma maruz kalması sonucu düşük doğum ağırlığı, prematürite, spontan abortus gözlenmektedir. Çocuklarında da dikkat eksikliği, zeka seviyelerinin düşük olduğu saptanmıştır (Örün 2010).

Kadmiyum maruziyetinin neden olduğu diğer sorunlar ise hipertansiyon, anemi, diş sağlığının bozulması, diş boynunun sararması, nazal mukoza ülserleri ve koku duyusunun bozulması gibi patolojilerin oluşabileceği ileri sürülmüştür (Karabulut 2016).

2.3.5. Kadmiyum Vücutta Saptanma Yöntemleri

Kadmiyum vücutta kan, idrar, anne sütü, saç ve tırnak örnekleri ile saptanabilmektedir. Kadmiyumun vücuttaki değerinin idrar ve kan örneklerinin incelenmesiyle doğru sonuçlara ulaşılabileceği söylenmiştir. Kadmiyumun kandaki yarılanma ömrünün daha hızlı olması nedeniyle 3-4 aylık bir Cd maruziyeti kan düzeyi

ile belirlenebilir. İdrardaki kadmiyum yoğunluğu ise Cd ile değeri ile orantılıdır. İdrarda β 2-mikroglobulin, α 1-mikroglobulin gibi protein atılımının artması ve kadmiyumun yol açtığı renal tubuler disfoksiyonun erken teşhis edilmesi kadmiyumun kronik maruziyetinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. (Mortada 2004, Omarova ve Philips 2007, Jarup and Akesson 2009).

Anne sütü ve bebek saçından alınan örnekler ile de kadmiyum tayini yapılabilmektedir. Deneysel çalışmalarda anne sütü ortalama düzeyinin 0.1-0.5 μ g/L olduğu ve bebek saçı ortalama Cd düzeyinin 0.22-0.94 μ g/g olduğu tespit edilmiştir. (Örün 2010).

2.3.6. Kadmiyum Tedavi Yaklaşımları

Kadmiyuma temasın azaltılması en önemli tedavi yaklaşımıdır (Güngör 2011). Kadmiyum temasını azaltmak için insanlar sigara tüketmemeli, çinko ve kalsiyumdan zengin beslenmelidirler. Demir-çelik fabrikaları ve Ni-Cd pilleri üreten fabrikalar gibi yerleşim alanlarının fabrika ve sanayi bölgelerinden uzak kesimlere kurulmalıdır (Kayhan 2006, Çetinkaya 2018). Maruziyetten korunmak için evde pil gibi Cd içeren maddeler dikkatli bir şekilde saklanmalı ve bittikten sonra yine dikkatlice atılmalıdır. Mesleki ortamlarda ise Cd temasını önlemek için gözlük, maske, eldiven gibi koruyucu ekipmanlar kullanılmalı, fan, mekanik havalandırma kullanarak ya da pencere açarak iş ortamı havalandırılmalı, kadmiyumla kontamine olmuş giysiler iş ortamında bırakılmalı ve başka yere götürülmemelidir. Mesleki maruziyet 0.005 mg/m³'ün altında yani en düşük seviyede olmalıdır (Örün 2010, Güngör 2011).

Kadmiyum maruziyetinin değerlendirilmesinde ilk olarak mesleki temasın olup olmadığı, tüketilen su ve gıdalarla alınıp alınmadığı araştırılmalıdır. Solunum yolu ile oluşan kadmiyum zehirlenmesinde oksijen desteği, mekanik ventilasyon ve sıvı tedavisi uygulanmalıdır. Sindirim yolu ile oluşan kadmiyum zehirlenmesinde hemen gastrik lavaj yapılmalıdır. Akut Cd zehirlenmesinin tedavisine özgü bir antidot yoktur. Kronik Cd zehirlenmesinde ise koruyucu önlemler ile temas en aza indirgenmelidir (<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp5.pdf> Erişim Tarihi: 2019).

Kadmiyum tedavinde düz-dallanmış bir zincir metil grubuna sahip Monometil DMSA (MmDMSA) ve bir karbon zincirine sahip Monosikloheksil DMSA (MchDMSA) erkek albino fareleri üzerinde in vivo çalışma ile denenmiştir. Cd'a maruz bırakılan erkek albino farelerinde MmDMSA ve MchDMSA uygulandıktan sonra tüm vücutta kadmiyum seviyesinde önemli azalmaların meydana geldiği gözlemlenmiştir. Yine diğer bir kadmiyum şelasyon aracı olarak II. Dünya Savaşı sırasında Oxford Üniversitesi'nde İngiliz biyokimyacılar tarafından 2,3-Dimerkaprol (BAL) bulunmuştur. Bu tedavi yöntemi ile kadmiyum atılımında artış olsa da renal kadmiyum konsantrasyonunda da artış olmaktadır. Bu nedenle Cd toksisitesinde kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir (<http://www.hisam.hacettepe.edu.tr>. Erişim Tarihi: 25.08.2019).

Çeşitli şelasyon araçları hayvanlar üzerinde denenmesine rağmen, hiçbirinin insanlar üzerindeki etkisi bulunamamıştır. Şelasyon araçlarının aslında Cd'un nefrotoksisite etkisini artırabildiği belirtilmiştir. Kadmiyum toksisitesinin tedavisine bakıldığında destekleyici tedavilerin dışında spesifik bir tedavi bulunmamaktadır (Güngör 2011).

2.4. Gebelik Süreci ve Gebelik Fizyolojisi

2.4.1. Gebeliğin Oluşumu ve Gelişimi

Kadın yaşamında fizyolojik bir süreç olan gebelik; kadın üreme hücresi ovum ile erkek üreme hücresi spermiumun birleşmesi ile oluşur ve ortalama 38-40 haftalık süreci kapsar. Bu süreç; zigot, embriyo ve fetal dönemi içermektedir (Başaran 2004).

Zigot dönemi; fertilizasyon ve fertilizasyondan sonraki 18 günü kapsar. Ovum ve spermin birleşmesi olayına fertilizasyon denir. Bu olay, tubaların ampulla kısmında gerçekleşmektedir. Ovum ve spermiumda yarılanmış olan kromozomlar fertilizasyon olayı ile birleşirler ve 46 kromozomlu tek hücre oluştururlar, oluşan bu yeni hücreye zigot denilmektedir. Zigotun cinsiyeti spermiumun taşıdığı cinsiyet kromozomuna bağlıdır. Olgun bir spermium X ya da Y kromozomu taşır, fakat olgun bir ovumda

daima X kromozomu vardır. Eğer spermiumda bulunan Y kromozomu ovumda bulunan X kromozomu ile birleşirse fertilizasyondan sonra oluşan zigot XY (erkek) cinsiyet kromozom yapısına, spermiumda bulunan X kromozomu ovumda bulunan X kromozomu ile birleşirse ise fertilizasyondan sonra oluşan zigot XX (kız) cinsiyet kromozom yapısına sahip olur (Taşkın 2011, Öktem 2018).

Zigot 7 günde uterusu ulaşır. Bu sırada fertilizasyon tamamlanıp bölünme evresi olan segmentasyon başlar. İlk olarak zigot, mitoz bölünme ile iki hücreli blastomere, blastomerler mitozla bölünerek 3-4 günlük 16-32 hücreli dut görünümünde morulaya dönüşür. Morula uterusu ulaştığında orta kısmına sıvı birikir ve hücreler kenara çekilir. Blastomerlerin bir kısmı bir noktada kitle şeklinde kalırken bir kısmı yassılaştır ve kenara çekilir, şekil olarak taşlı yüzüğe benzer. Yüzüğün halkasını yani dış tarafını oluşturan yassı hücre kümesine trofoblast, yüzüğün taşını yani iç kısmını oluşturan yuvarlak hücrelere ise embrioblast denir. Embriyo, embrioblastlar tarafından gelişirken plasenta ve membranlar ise trofoblastlar tarafından gelişir. 1-2 haftalık olan bu oluşum blastosist adını alır (Taşkın 2011, Öktem 2018).

Embriyonel dönem; fertilizasyondan 7 gün sonra implantasyon (yerleşme) olayı gerçekleşir ve İmplantasyondan sonra gebeliğin 8. haftasının sonuna kadar geçen süre embriyonel dönemdir. Bu dönemde endometriumda büyük glandlar kalınlaşır, stromalar büyür, damarlanma artar bu yapı desidua adını alır ve embriyo beslenmesi 4 haftaya kadar bu tabakadan sağlanır. Embriyo 4.haftadan sonra ise beslenmesini umbilikal kord ile gerçekleştirir. Bu dönemde embriyo ve anne arasındaki bağlantıyı sağlayan koryonik villi oluşumu meydana gelir. Endoderm, mezoderm ve ekdoderm tabakalarından oluşan embriyonik diskler belirginleşir. Bu tabakalar fetüsün organ ve sistemini meydana getirir (Cunningham et al. 2016). Fetüsün tüm organları bu dönemde oluşmaya başladığı için bu döneme organogenesis dönemi denir. 5-10 gebelik haftaları arası fetalın organ gelişimi için önemlidir ve bu haftalarda meydana gelen zararlı etkenler ciddi doğumsal anomalilere neden olur (Başaran 2004, Julvez ve Grandjean 2009).

Fetal Dönem; Gebeliğin 10.haftası ile doğum arasındaki süreyi kapsar. Artık embriyo fetüs ismini alır. Bu dönem, organ ve sistemlerin gelişmesine ek olarak fetüsün hızlıca büyüüp kas ve sinir sisteminin tamamlanmasını içerir. Ayrıca fetüs 36-40 haftaya geldiğinde dış ortama uyum sağlayacak donanımda olur (Taşkın 2011, Öktem 2018).

Gebelik boyunca geçen 3'er aylık dönemlere trimestir denir.1-13 haftayı kapsayan ilk 3 aylık dönem 1. trimestirdir. Bu trimestirde fetusun organ gelişimi tamamlanmıştır. Ayrıca beyin gelişiminin başlangıcı bu trimestirde olur. Fetüs yaklaşık 10 cm boyunda ve 30-40 gr ağırlığındadır. Bu trimestirden sonra fetüs embriyonel devreden fetal devreye geçer (Persaud 2002).

14 -26 haftaları arasını kapsayan döneme ikinci trimestir denir. Bu dönemde gebelik yakınmaları azalmaya başlar. Fetüsün hareketlerini artık anne hissetmeye başlar. Fetüsün cinsiyeti belli olur. Akciğerlerde surfaktan yapımı ve karaciğerde demir depo edilmeye başlar. Ayrıca organların gelişimi ve sistem yapılanması devam etmektedir. İkinci trimestir sonunda fetüs ortalama 30 cm boyunda ve 1000 gr ağırlığındadır (Taşkın 2011, Öktem 2018).

27-40 haftaları arası ise üçüncü trimestirdir. Bu dönemde bebeğin hareketleri artmıştır. Bebek anne karnında iyice büyüdüğü ve kilosu arttığı için anne, nefes almakta güçlük yaşar ve uyku düzeni bozulur. Bebeğin yağ dokusu artmıştır, vücudunu kaplayan lanugolar azalmıştır. Birinci trimestirde gelişmeye başlayan beyin üçüncü trimestirda gelişimini tamamlar. Üçüncü trimestir sonunda bebek ortalama 50 cm boyunda ve 3200 gr ağırlığındadır (Başaran 2004, Taşkın 2011).

2.5. Plasenta, Oluşumu ve Gelişimi

Plasenta" yuvarlak kek" anlamına gelmektedir ve bu isim ilk kez 1559 yılında İtalyan Realdus Columbus tarafından verilmiştir (Akeson et al. 2000). Plasenta koryon ile endometriumun birleşiminden oluşan, maternal ve fetal dolaşımı sağlayan,

gebelikten doğuma kadar anne ve fetüs arasındaki ilişkiyi sağlayan bir dokudur (Kaya 2014, Caserta et al. 2013).

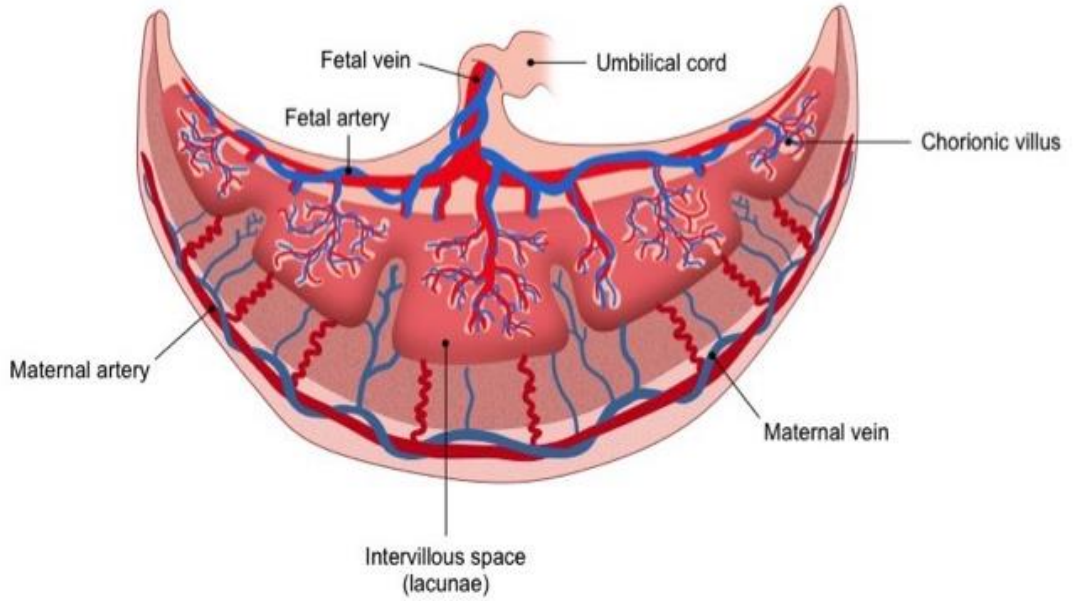
2.5.1. Plasentanın Farklılaşması

İmplantasyon olayından sonra trofoblastların proliferasyon geçirmesiyle sinsityotrofoblast, sitotrofoblast ve mesoblast tabakalar meydana gelir. Mesoblast tabakası plasenta destek dokularının ve damarlarının şekillendiği ince bir bağ dokusudur. Sinsityotrofoblast dış tabakadır ve embriyonun beslenmesini sağlayan glikoz ve protein sentezi bu tabakadan gerçekleşir. Ayrıca korpus luteumunun devamlılığını sağlayarak endometriumun yıkımını önleyen koryonik gonodotrop hormonda buradan salgılanır. Sitotrofoblast iç tabakadır ve anne ile embrio arasındaki ilişkiyi sağlayan koryonik villi çıkıntılarını meydana getirir. Bu yapıdan zamanla plasenta şekillenecektir. Sinsityotrofoblast, sitotrofoblast ve mesoblast tabakaları birleşerek koryon zarını oluştururlar. Koryon zarı şekil alırken amniyotik kavitede gelişim gösterir. Amniyotik kavite, embriyonel kutubun arkasındaki kavitedir. Embriyonel kutubun öndeki kavitesi ise Yolk-sak (besin kesesi) dir ve gebeliğin ilerleyen dönemlerinde bu kese kaybolur. Yolk- sak kavitesinin kaybolmasına karşıt amniyotik kavite gebelik ilerledikçe gelişir ve genişler (Boylu 2008, Wang ve Zhao 2010, Arıca 2010, Altunkaynak 2011, Taşkın 2011).

2.5.2. Plasentanın Yapısı

Plasenta yapısal olarak hemokoryal vilöz bir dokudur (Kaya 2014). Plasental yapı yassı görünümde, ortalama 20-25 cm çapında ve 2-3 cm kalınlığındadır. Embriyonel hayatın 3.-4. haftalarında başlar ve 3-4. aylarda tamamlanır ancak tam olarak şekillenmesi 4. ayda gerçekleşir (Demirkaya 2004, Köroğlu 2007). Miadda plasenta yaklaşık olarak 500 gr ağırlığında, 15-25 cm çapında, 2 cm kalınlığındadır (Taşkın 2011, Şimar 2018).

Plasenta çoğu zaman fundusa yakın ön ve arka yüzeyde yerleşim gösterir. Üç tanesi plasenta maternalis olarak adlandırılan anneye, üç tanesi plasenta fetalis olarak adlandırılan fetüse ait altı bölümden meydana gelen karşılıklı iki yapı şeklindedir (Arat 2019). Ayrıca plasentanın koryon ve amniyon tabakası ile kaplı yüzüne fetal yüz denir ve parlak, gri bir görünümü vardır. Fetal yüzün ortasına tutunan umbilikal kordtan çıkan damarlar membranların altında dallanır. Endometriyum tabakasından kök alan yüzüne ise maternal yüz denir ve kırmızı, düzensiz yapıdadır. Maternal yüzü umbilikal arter ve venin bir kısmından beslenen kotiledon olarak adlandırılan 10-38 adet loblardan oluşmaktadır. Kotiledon sayısı gebelik boyunca değişmez (Boylu 2008, Taşkın 2011, Şimar 2018). Bebek doğduktan sonra, kontraksiyon ve müdahaleler sonucu plasenta ve fetal membranlar uterustan atılır (Kırboğa 2008). Plasentanın yapısı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Plasentanın Yapısı

2.5.3. Fetal Membranlar

Fetal membranlar plasentanın fetal yüzüne tutunmuş olup içte amniyon, dışta koryon olmak üzere iki tanedir. Plasentanın en dış kısmında yer alan ve fetüse en yakın olan amniyon zarıdır. Amniyon zarının hemen altında ise koryon yer alır. İlk

başta amniyon ve koriyon birbirinden ayrı iken amniyon zarı geliştikçe koriyonla birleşir. Daha sonra birleşen bu iki yapı fetüsü de içine alarak amniyotik mayiyi sararlar ve doğuma yakın açılırlar (Çiçek vd. 2006, Köroğlu 2007, Taşkın 2011).

2.5.4. Umblikal Kord

Umblikal kord (göbek bağı) fetüsü plasentaya bağlayan, anne ve fetüs arasında madde alış-verişi sağlayan yaşamsal bir bağıdır. 1-2 cm kalınlığında, 30-90 cm boyunda ve gebeliğin 5. haftasında mezoblastın kalınlaşmasıyla oluşan bir yapıdır. Plasentaya genellikle santralinden bağlanır. İçerinde 1 ven, 2 arter ve Wharton Jelly olarak adlandırılan müköz bağ dokusu bulunur. Ven plasentadan fetüse temiz kan taşırken arterler fetüsten plasentaya kirli kan taşır. Umblikal ven umblikal arterden daha kısa olduğu için arter venin etrafında dönerek veni sarar ve umblikal kord spiral şeklinde bükülür. Umblikal kordun oluşumu ile fetüs ve placentada arasında bağlantı kurularak fetüs anneden beslenmeye başlar. Doğumda ilk olarak umblikal arter daha sonra umblikal ven kasılır (Çiçek vd. 2006, Köroğlu 2007, Kırboğa 2008, Taşkın 2011).

2.5.5. Fetal Dolaşım

İntrauterin dönemde fetüsün solunum ve sindirim sistemi faaliyet göstermediği için fetüs, besin ve oksijen ihtiyacının hepsini placentada aracılığı ile sağlar. Plasentada oksijenlenmiş kanı fetüsün dolaşımına katılmasını sağlayan duktus venozis, kanın sağ atriumdan sol atriuma geçişini sağlayan foramen ovale, kanın aorta geçişini sağlayan ductus arteriosus ve plasentaya kirli kanı taşıyan hipogastrik arterler fetal dolaşımdaki geçici yapılardır (Taşkın 2011).

Oksijenlenmiş kan ve besinler plasentada villuslardan süzülerek umblikal vene ulaşır. Fetüse giren umblikal ven iki kola ayrılır. Bir kolu ductus venozis aracılığıyla vena kava inferiora giderken, diğer kol doğrudan karaciğere gider ve oradan da vena

kava inferiora ulaşır. Vena kava inferior fetüsün alt kısımlarından kirli kanı taşıdığı için fetüste kirli kan ile temiz kan karışır. Bu temiz- kirli kan karışımı sağ atriüma geçer. Buradaki kanın az bir miktarı sağ ventriküle ve buradan da pulmoner artere geçerken büyük bir miktarda kan ise foramen ovale ile sol atriüma oradan da sol ventrikül ve aorta geçer. Bir miktar kan beslenmeyi ve oksijenlenmeyi sağlamak için aortla üst kısımlara yayılırken, bir miktar kanda alt kısımların beslenmesini ve oksijenlenmesini sağlamak için descending aorta geçer. Böylece aort ile tüm vücutta beslenme ve oksitlenme sağlanır (Taşkın 2011, Arat 2019).

Fetüsün üst kısımlarında kirlenen kan ise vena kava süperior aracılığı ile sağ atriüma ve oradan da sağ ventrikül ve pulmoner artere geçer. Ancak fetüste akciğerler daha işlev göstermediği için kanın büyük bir miktarı duktus atreiozus ile descending aorta geçer. Buradan büyük miktarda kan hipogastrik arterlere oradan da temizlenmek üzere umbilikal arterler aracılığı ile plasentaya dönerken, az miktarda kan vena kava inferior aracılığı ile tekrar sağ atriüma döner. Fetüsün vücudunda dolaşan kan tam olarak ne arter nede ven kanıdır. Fetüsün dünyaya gelişi ile fetal dolaşımdaki geçici yapılar (fetal dolaşımda olan foramen ovale, duktur venozus, duktus arteriozus, hipogastrik arterler) ve umbilikal kord devre dışı kalır (Kırboğa 2008, Taşkın 2011).

2.5.6. Plasentanın Fonksiyonları

Plasenta farklı görevlere sahip bir dokudur. Fetüsün oksijen ve besin ihtiyacını karşılamak, gelişimini sağlamak için anne ve fetüs arasındaki iletişimi sağlar. Ayrıca plasenta oksijenlenmeyi sağlayan bir akciğer gibi, fetüs için gerekli besinleri absorbe eden bir sindirim sistemi gibi ve fetal büyümeyi destekleyen, gebeliğin devamını sağlayan, doğumu başlatan bir endokrin sistemi gibi görev yapar. Aynı zamanda fetüs atıklarını uzaklaştırır ve immün bir bariyer görevi yapar (Kaya 2014, Güdücü ve Özcan 2018). Plasentanın başlıca görevleri;

Solunum fonksiyonu: Anneden fetüse oksijen, fetüsten anneye karbondioksit geçişini sağlar (Arıca 2010).

Beslenme fonksiyonu: Protein, yağ, glikoz, su, vitamin, mineral ve elektrolitleri anneden fetüseye taşır (Taşkın 2011).

Boşaltım fonksiyonu: Fetüsün atıklarını maternal kana taşıyarak anne böbreği aracılığıyla dışarı atılımını sağlar (Arıca 2010).

Endokrin fonksiyonu: Plasenta fetüseye, meme dokusunda, uterusda ve overlerde etkili birçok hormon üretiminden sorumludur. Plasentadan salgılanan en önemli hormonlar progesteron, östrojen ve HCG (human koryonik gonadotropin) dir. Bu salgılanan hormonlar ile endometrium desteklenir, uterus kontraksiyonları baskılanır, abortus ve erken doğum engellenerek gebeliğin devamlılığı sağlanır. Plasentada üretilen bir diğer hormon ise somatomammotropindir. Bu hormon büyüme hormonu gibi etki göstermektedir ve anne kanındaki glikoza önem vererek anneyi diabetojenik olarak etkiler (Öztan 2009, Arat 2019).

Antikor transferi fonksiyonu: IgG (immunoglobulin-G)'leri anneden fetüseye ulaştırır ve fetüsün bağışıklık kazanmasını sağlar (Taşkın 2011).

Koruma fonksiyonu: Plasentada bulunan enzimler bazı toksik maddeleri inaktive ederek fetüseye geçmesini önler. Ayrıca plasenta bariyer görevi yaparak anne kanındaki zararlı maddelere karşı fetüsü korur. Ancak bariyeri geçebilen bazı virüs, ilaç ve maddeler bulunur (Arıca 2010, Kaya 2014, Taşkın 2011).

2.5.7. Plasental Taşınım

Fetal kan ile anne kanı plasental membran ile ayrılmaktadır ve anne kanından fetüseye geçen maddeler sırasıyla sinsityotrofoblastlar, villöz stroma ve fetal kapillerden geçmek zorundadır. Sinsityotrofoblastlar maddelerin aktif ya da pasif olarak geçişini sağlayan, kolaylaştıran, transfer hızını ve miktarını belirleyen bir dokudur. Maddeler intervilloz aralıktan villöz stromasını geçer ve villus içindeki kan damarlarına girer. Atık maddeler de aynı şekilde intervillöz aralığa geçer. Maddelerin plasental transferi

basit difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon, aktif transport veya pinositoz gibi çeşitli yollarla sağlanır (Köroğlu 2007, Taşkın 2011, Cunningham et al 2016).

Pasif difüzyon: Molekül ağırlığı 500 daltonun altında olan maddelerin fetal-maternal yoğunluk farkından kaynaklı transferleri basit difüzyonla gerçekleşir. Bu maddeler oksijen, karbondioksit, su ve elektrolitler gibi küçük moleküllü maddelerdir. Enerjiye ihtiyaç yoktur (Taşkın 2011, Şimar 2018).

Kolaylaştırılmış difüzyon: Fetüs için gerekli olan maddelerin elektriksel yüklemeye gibi bir ara madde ile transferinin gerçekleştiği difüzyondur. Glikoz kolaylaştırılmış difüzyon ile geçer. Enerjiye ihtiyaç yoktur (Köroğlu 2007, Taşkın 2011).

Aktif transport: Fetal kısımda geçecek olan maddelerin yoğunluğu daha yüksek olduğunda aktif transport ile transfer sağlanır. Aminoasitler, demir, kalsiyum ve bazı vitaminler bu şekilde transferi gerçekleştiren maddelerdir. Enerjiye ihtiyaç vardır. (Köroğlu 2007, Taşkın 2011).

Pinositoz: Plazma damlacıkları ile taşıma olarak adlandırılır. Albumin ve gamma pinositoz ile transferi gerçekleştiren büyük moleküllü maddelerdir (Taşkın 2011).

Büyük molekül ağırlıklı maddeler ve bakteriler genellikle plasental bariyeri geçemez. Ancak virüslerin çoğu ve bazı küçük moleküllü toksik maddeler bu bariyeri geçebilir ve bu durum fetüs için tehlike arz eder (Taşkın 2011, Şimar 2018).

2.6. Teratojen Olan Ağır Metallerin Fetal Döneme Etkileşimi

Tüm ağır metaller gelişmekte olan fetüs için teratojeniktir ve teratojenler plasentayı geçip fetüse ulaşan, embriyo veya fetüste fonksiyonel ya da kalıcı anomalilere neden olan ajanlardır. Fetüs yetişkinlere oranla ağır metallere daha fazla

duyarlılık göstermektedir (Persaud 2002, Sabuncuoğlu vd. 2016, Elmugabil et al. 2016).

Fetüsün ağır metal maruziyeti, annenin gebelik öncesi ve gebelik döneminde maruz kaldığı ağır metal miktarı ile doğru orantılıdır (Sonçağ ve Yurdakök 2010). Ağır metallerin teratojen etkisinde ise gelişimin duyarlı dönemleri, maruz kalınan ajanın dozu ve embriyonun genetik yapısı düşünülmelidir (Şimar 2018). Embriyoyu kapsayan gelişim döneminde teratojene maruz kalınması abortuslara ve embriyo ölümlerine neden olabilir. Fetal gelişimde gebeliğin ilk 8 haftalık kısmını kapsayan, hücre bölünme ve farklılaşmasının yoğun görüldüğü organogenesis dönemi fetüsün teratojenlere en duyarlı olduğu dönemdir (Bilir 2002). Bu dönemde teratojenlere maruz kalınması çoğunlukla fizyolojik kusurlara ve büyük yapısal anomalilere neden olur. Anomalinin tipi, teratojenin aktif olduğu dönemde gelişen doku ya da organla bağlantılıdır (Persaud 2002). Maruz kalınan ajanın dozu ile fetüsün etkilemi arasındaki ilişki deneysel çalışmalarla gösterilmiş ve maruz kalınan doz arttıkça teratojeninin de arttığı belirtilmiştir (Şimar 2018).

Embriyonun genetik yapısında ise genetik farklılıkları olan fetüslerin teratojenlere birbirinden farklı yanıt gösterdikleri çeşitli çalışmalarla ispatlanmıştır. Bazı kişilerin zararlı çevre şartlarına diğer kişilere oranla daha dayanıklı olduğu düşünülmektedir (Persud 2002).

Ayrıca gebenin yaşı, fizyolojik yapısı ve beslenme özellikleri gibi durumlarda ağır metal teratojenlerine olan maruziyetin etkisini değiştirmektedir (Çağlaırnak ve Hepçimen 2010). Ağır metal maruziyetinin etkileri yetersiz ve dengesiz beslenen, protein, kalsiyum, demir, çinko, fosfor alımı yetersiz olan, anemisi bulunan gebelerde daha fazla görülmekte ve buna bağlı olarak bu gebelerin fetüslerinde de ağır metal maruziyetinin etkileri daha şiddetli görülmektedir (Janjua et al. 2008, Örün ve Yalçın 2011, Fatmi et al. 2017).

Bu teratojenik ağır metallere plasenta filtre görevini üstlense de, tamamen engelleyemez. Ağır metal teratojenlerinin sadece plasenta da bulunmadığı, aynı zamanda amniyotik mayi ve umbilikal kord kanında da bulunduğu çalışmalarla

gösterilmiştir (Caserta et al. 2013, Kim et al. 2015). Fetüs için teratojen olarak kabul edilen en yaygın ağır metaller kurşun ve kadmiyumdur (Şimar 2018).

2.7. Gebe ve Fetüs Üzerine Kurşun-Kadmiyumun Etkileri

İnsanların ağır metallere maruziyeti intrauterin dönemde başlar. Kurşun plasentadan basit bir şekilde geçerken kadmiyum plaseenta bariyerine takılır ve bir kısmının geçişi olur (Şimar 2018). Bu bölüm; kurşunun gebe ve fetüs üzerindeki etkileri ve kadmiyumun gebe ve fetüs üzerindeki etkileri olmak üzere iki başlık altında ayrıntılı bilgi verilecektir.

2.7.1. Kurşunun Gebe ve Fetüs Üzerindeki Etkileri

Toksik metaller içinde kurşun, insan sağlığına en fazla zarar veren metaldir (Kartal vd. 2004, Tanrıkut 2011). Gebe ve fetüste bu toksik ağır metalden en fazla etkilenen gruptur (Öktem 2018). Toksik kurşun değeri kanda erişkinlerde 10 µg/dl, çocuk ve gebelerde 5 µg/dl olduğu CDC (The Centers for Disease Control and Prevention) tarafından ortaya konulmuştur (Hızel ve Şanlı 2006). Ancak kurşunun insan vücudunda hiçbir işlevi olmadığı düşünüldüğünde kurşunun güvenli miktar düzeyi bulunmadığı ileri sürülmüştür (Hegazy et al. 2010). Ayrıca enzim aktivitesini bozarak gonodotropinlerin bağlanmasını azalttığı ve infertiliteye yol açtığı bildirilmiştir (Tanrıkut 2011, Gürgen 2011).

Kurşun gebe üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Gebelik süresince endokrin sistemi etkiler ve sodyum- kalsiyum pompasının işlevini arttırarak, düz kaslarda kontraksiyonlara yol açar. Ayrıca immün sistemi etkilerken amniyotik membran zedelenmesine neden olur (Celtemen vd. 2014). Maternal kan kurşun seviyesinin yaklaşık 10 µg/dl olduğu gebelerde hipertansiyon, spontan abortus ve fetüsün bilişsel gelişiminin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Al-Saleh et al. 2011) ve

yine annenin kurşuna maruz kalması sonucu preterm doğum, ölü doğum ve konjenital defektlerin görülebildiği belirtilmiştir (Şimar 2018).

Patel ve Prabhu'nun 2009 yılında yaptıkları çalışmada da kord kanı kurşun seviyesindeki her 1 µg/dL'lik artışta, toplam gebelik haftasından yaklaşık bir hafta kadar azalma olduğu bulunmuştur (Şimşek ve Önal 2019). Gebelerin kurşunla teması genellikle alınan su ve gıdalarla, kozmetik ürünlerle, gebenin, yaşadığı ortam ve aktif ya da pasif olarak sigara içiciliği ile olabileceği ileri sürülmüştür (Janjua et al. 2008, Sonçağ ve Yurdakök 2010).

Bound ve arkadaşları, içme sularındaki Pb düzeyinin 10 µg/l ve üzeri olduğu bölgelerde yaşayan kadınların bebeklerinde nöral tüp defektinin (NTD'nin) daha fazla görüldüğünü tespit etmişlerdir (Büyükşekerci ve ark. 2017). Çevresel etkiler gibi gebelikten kaynaklanan nedenlerde toksokinetiğini ve toksodinamiklerini indirgeyebilir. Gebeliğe bağlı kalsiyum Emilimi artar ve kalsiyum ihtiyacı karşılanmazsa kemiklerden kan dolaşımına kurşun geçerek kurşun maruziyetine neden olabileceği iddia edilmiştir (Öktem 2018).

Janjua'nın 2008 de yaptığı çalışmada gebelik öncesi dönemde kalsiyum ve demir almayan gebelerin kordon kurşun miktarı yüksek bulunmuştur (Janjua et al. 2008). Ayrıca yaş arttıkça vücutta biriken kurşunda artığından Pb'nin Emiliminde yaşında önemi vurgulanmıştır (Özbolat ve Tuli 2016). Annenin kemiklerinde birikmiş olan kurşun, gebelikle birlikte kemik yıkımının da artmasına bağlı mobilize olur ve döllenmeden itibaren fetüse kurşun geçişi olur (Büyükşekerci ve ark. 2017). Gebelikte annenin kemiklerinden salınan kurşunun yaklaşık %33 oranında maternal kana geçtiği ve yaklaşık %79 oranında ise plasenta aracılığı ile fetuse geçtiği belirtilmiştir (Takcı 2013).

Kurşun, fetal gelişimi olumsuz etkileyen toksik bir elementtir. Anne gebeliği sırasında ya da gebeliğinden uzun bir süre önce kurşuna maruz kalmış olsa dahi vücudundaki kurşun fetüsü etkilemektedir (Dündar ve Aslan 2005). Kurşun plasentadan kolay bir şekilde geçer ve bebeklerin Pb maruziyeti prenatal dönemde başlar. Fetusa geçen Pb miktarı annenin vücut kurşun düzeyi ile doğrudan ilişkili

olduğu ileri sürülmüştür (Örün ve Yalçın 2011). Kurşuna maruz kalan fetüsün vücudundan kurşun uzaklaştırılmaz ve fetüsün kan beyin bariyeri tam olgunlaşmadığından gebeliğin her döneminde düşük miktarda kurşun dahi fetusa zarar verebilir (Çamurdan 2007). Fetal kurşun etkileniminin belirlenmesinde kord kanı kurşun düzeyi yaygın olarak kullanılmaktadır (Şimsek ve Önal 2019).

Artmış kord kanı kurşun düzeyi sindaktili, anjioma, hemanjiom, lenfanjiom, hidrosel, inmemiş testis, deri anomalileri gibi major veya minor konjenital malformasyonlara neden olabilmektedir (Özkan ve ark. 2018, Şimsek ve Önal 2019). Prenatal dönem kurşun maruziyetinin düşük doğum ağırlığı, gebelik haftasına göre daha kısa boy ve daha küçükbaş çevresi gibi fetal gelişim parametrelerini olumsuz etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Gundacker et al. 2010, Neda et al. 2017).

Xie vd. (2013) 'nin Avusturya'da 252 gebe ile maternal kan kurşun seviyelerini inceledikleri çalışmada, kan kurşun seviyesi ve doğum ağırlığı arasında ters orantı olduğu tespit edilmiştir (Xie et al. 2013). Atabek ve arkadaşlarının (2007), 54 yenidoğan ile yaptıkları çalışmada, kord kanı kurşun düzeyleri yüksek bulunan yenidoğanlar ve doğum ağırlıkları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir (Atabek ve ark. 2007).

Plasentadaki kurşun miktarı ile doğum ağırlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen Gundacker ve arkadaşlarının (2010) çalışmasında; düşük miktardaki kurşun maruziyetinin dahi düşük doğum ağırlığına neden olabildiği belirtilmiştir (Gundacker et al. 2010). Kord kanı kurşun düzeyi ile yenidoğanın baş çevresi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Al-Saleh ve arkadaşlarının (2008) yaptığı araştırma sonucunda negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Şimsek ve Önal 2019).

Prenatal dönemde düşük düzeyde bile kurşun maruziyeti gen transkripsiyon faktörlerine, membran iyon taşıma ve hücre içi sinyal enzimlerine bağlanarak hasarlara neden olmaktadır. Ayrıca ALAD'a bağlanan kurşun hem yapımını ve buna bağlı hemoglobinin, miyoglobinin yapımını azaltmaktadır. Oksijen depolanması, taşınması ve mitokondri enerji yapımı bozmaktadır (Al-Ashban et al. 2004, Malakootian et al.

2010, Yan et al. 2018). Kalsiyum yerine geçen kurşun protein kinaz C gibi hücre içi sinyal enzimlerini bozarak ve sinaps oluşumunda önemli rolü olan dendrit oluşumunu engelleyerek sinaps oluşumunu azaltmakta ya da sinaptik değişikliklere neden olabilmektedir. Sinapsın oluşmaması ise hücre ölümlerini artırmaktadır. Özellikle ilk trimester döneminde kurşun maruziyetine bağlı sinaptik etkinliğin değişmesi nörogelişimsel hasarlara ve öğrenme güçlüğüne yol açtığı ileri sürülmüştür (Özmert 2005, Hu et al. 2006).

Kurşun anne sütüyle laktasyon döneminde de yenidoğana geçebilmektedir. Annenin kurşun maruziyeti anne sütündeki kurşun düzeyi ile ilişkilidir. Bu dönemde de vücutta kalsiyum ihtiyacı artar ve buna bağlı kalsiyum eşliğinde kurşunda kemiklerden kana geçer (Şimar 2018). Kurşunun plasenta veya anne sütüyle geçmesi sonucu bebeklerde otonomik dengeyi etkilerken anormal yürüyüş refleksine (Şimsek ve Önal 2019), mental geriliğe, hareket bozukluğuna ve böbrek disfonksiyonuna (Sonçağ ve Yurdakök 2010) yol açtığı ileri sürülmüştür. Prenatal ve postnatal kan kurşun miktarının bilişsel etkilerini incelemek amacıyla Çin'de yapılan bir araştırmanın sonucunda psikomotor ve mental gelişimin etkilendiği belirtilmiştir (Liu et al. 2014).

Kurşun maruziyeti bebeklerin üreme organları üzerine de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Deneysel olarak dişi ratlara, laktasyondaki 21. güne kadar 120 gün boyunca içme sularına kurşun asetat katılarak verilmiş ve bu ratlardan doğan erkek yavrularda testis hacmi ve ağırlığı, germinal epitelyum yüksekliğinde ve seminiferöz tubulus çaplarında azalma, ergenliklerinde ise ortalama testosteron seviyesi ve sperm yoğunluğunda düşüş saptanmıştır (Dorostghoal et al. 2011).

Bunlara ek olarak ailelerinin çalışma ortamları da bebek ya da çocukların kurşuna maruz kalmalarına neden olabilmektedir. Kurşun maruziyeti, ebeveynlerin kıyafet, ayakkabı, cilt ve saçlarına bulaşması ve bunun ev ortamına taşınması ile gerçekleşir. Janjua vd. (2008)'nin yaptığı çalışmada kurşun bazlı işlerde çalışan babaların çocuklarında kordon kanı kurşun miktarı yüksek saptanmıştır.

Çocukluk döneminde kurşun maruziyeti ise çocuklarda gelişme geriliği, otizm, konuşma güçlüğü, hiperaktif davranışlar, saldırgan davranışlar, davranış problemleri,

dikkat eksikliği, öğrenme güçlüğü, IQ düşüklüğü, zayıf hafıza, kavrama zorluklar ve okul başarısında düşme gibi problemler görülmektedir (Üzüm ve ark. 1995, Sonçağ ve Yurdakök 2010). Şekil 2 de kan kurşun seviyeleri ile çocuklarda görülen sağlık sorunları gösterilmiştir (Özbolet ve Tuli 2016).



Şekil 2. Kan kurşun seviyeleri ve çocuklar üzerindeki etkileri

2.7.2. Kadmiyumun Gebe ve Fetüs Üzerindeki Etkileri

Kadmiyum insan sağlığına zarar veren toksik bir metaldir, gebeler ve bebekler bu toksik metale en duyarlı kişilerdir (Öktem 2018). Kadmiyum gelişim üzerine embriyotoksik, genotoksik ve teratojenik etkilerinin olduğu bilinen tehlikeli ağır metaldir (Bilir 2002, Jhonston et al. 2014). Embriyotoksik etki mekanizması; süperoksit iyonu, hidroksil radikali ve hidrojen peroksidin üretimine neden olarak DNA'da oksidatif strese yol açan (Stohs et al. 2000) kadmiyumun antioksidan enzim miktarını azaltması, ER'da (endoplazmik retikulumda), mitokondri de önemli hasarlara ve hücre ölümlerine neden olmasıdır (Öztan 2009, Famurewa and Ugwuja 2017). Vücutta birikim gösteren kadmiyumun atılımı yavaş olduğundan yeterince atılım gerçekleştirilemez. Bu nedenle yaş arttıkça vücuttaki kadmiyum birikimi de arttığı ileri sürülmüştür (Yıldızgören vd. 2014).

Kadmiyumun kadın üreme sistemi üzerinde de ovaryumda foliküler atrezi, uterus ödemi gibi toksik etkileri bulunur. Ayrıca hipofiz ve hipotalamusta birikim göstererek prolaktin seviyesinin düşmesine ve FSH ve LH baskılayarak progesteron üretiminin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Yılmaz ve Dinç 2013). Hem erkek hem de dişi sıçanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmada yüksek oranda kadmiyum teması sonucu sıçanlarda fertilitite bozukluklarının meydana geldiği tespit edilmiştir (Bilir 2002). Endometriyal dokuda yüksek düzeyde kadmiyumun bulunması infertilite nedeni olarak belirtilmiştir (Tanrıkut 2011).

Gebelik kadmiyumun taşınmasında önemli bir fizyolojik durumdur. Ratlar üzerinde yapılan deneysel bir çalışmada gebe ratlarda Cd birikiminin gebe olmayan ratlara göre 2.4 kez daha yüksek olduğu saptanmıştır (Rakıcıoğlu 1991). Gebelik döneminde böbrek, endokrin, GİS, kardiyovasküler, solunum gibi organ ve sistemlerde değişiklikler meydana gelir. Gebelikte normale oranla solunum hızının artması, havadaki madde ve partiküllerin daha fazla miktarda vücuda alınmasına neden olur. Ayrıca glomerüler filtrasyon hızının artması, mide bağırsak boşaltımının yavaşlaması, plazma hacminin artmasına bağlı plazma ve elementlerin yoğunluğunun azalması gibi gebelikte meydana gelen fizyolojik değişiklikler solunum ve sindirim yoluyla kadmiyum da absorpsiyonun da artışa neden olabileceği ileri sürülmüştür (Jacoba-Estrada et al. 201).

Gebelerin kadmiyum maruziyeti pil, kaynak yapımı alanlarında çalışılması, fabrika veya kentsel atıklara maruz kalınması, kabuklu dip balık ürünlerinin tüketilmesi, kadmiyum ile kontamine olmuş su ve gıdaların tüketilmesi ile gerçekleşmektedir (Caserta et al. 2013 ve Kim et al 2015). Kadmiyum konsantrasyonunun yüksek olduğu, elektronik atık ve geri dönüşüm alanlarına yakın bölgelerde yaşayan gebelerin idrarlarında kadmiyum seviyelerinin yüksek olduğunu saptanmıştır (Şimar 2018) ve yine plasenta kadmiyum miktarının kentsel-endüstriyel bölgelerde kırsal bölgelerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Güdücü ve Özcan 2018). Gebenin; çinko, kalsiyum, demir, magnezyum, C vitamini ve proteinden fakir beslenmesi de kadmiyumun emilimini artırmaktadır. En önemli kadmiyum kaynağı ise sigaradır ve gebenin de sigara içmesi ya da pasif içiciliği vücudundaki kadmiyum

düzeyinin önemli miktarlarda artmasına neden olduğu belirtilmiştir (Özcan 2009, Şimar 2018).

Sigara kullanan gebelerin plasentalarında yüksek oranda kadmiyum miktarı saptanmıştır (Güdücü ve Özcan 2018). Polonya’da 55 sağlıklı gebe üzerinde yapılan bir çalışmada; sigara kullanan gebelerin kanındaki Cd yoğunluğu, sigara kullanmayan gebelerin kanlarındaki Cd yoğunluğundan 3,7 kat daha yüksek bulunmuştur. (Wrzeński et al. 2016).

Gebedeki kadmiyum artışı, fetal kadmiyum maruziyetine neden olmaktadır. Gebedeki kadmiyum miktarı düşük düzeyde ise plasenta metalotiyonein ekspresyonunu artırarak kadmiyum geçişini engeller fakat yüksek düzeyde kadmiyum varlığında ise kadmiyum plasental bariyeri aşarak transplasental yol ile fetüse ulaşır. Sağlıklı yenidoğanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, doğumda umbilikal kordon kanındaki Cd yoğunluğu 0.003-0.210 mcg/dL olarak saptanmıştır (Rakıcıoğlu 1991). Plasentadan az bir miktarda geçebilen kadmiyumun birikim miktarı maternal kandan biraz daha düşüktür. Güney Kore’ de 104 anne ve yenidoğanları üzerinde yapılan araştırmada; yenidoğanların kadmiyum miktarları annelere göre daha düşük saptanmıştır (Öktem 2018). Kadmiyumun plasenta bariyeri ile geçişi engellenip fetüsün dolaşımına giremediği durumlarda yenidoğanın vücudunda bulunmaz ancak kordon kanında ölçülebilir (Açıkgöz 2019).

Fetüsün dolaşımına direkt olarak giremeyen kadmiyum plasentada birikerek, plasental fonksiyon değişikliklerine, plasental ödeme, plasental nekroza ve anne - fetüs üzerinde önemli problemlere neden olabileceği ifade edilmiştir (Ashley-Martin et al. 2015). Laine vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada plasentadaki Cd düzeyinin, preeklampsi ile anlamlı derecede ilişkili olduğu belirtilmiş ve İsmail vd. (2015) tarafından Mısır’da yapılan bir vaka kontrol çalışmasında da preeklampsi bulunan grupta Cd düzeyi ($1.132 \pm 2.46 \mu\text{g/dl}$) kontrol grubuna göre ($0.398 \pm 0.88 \mu\text{g/dl}$) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (Açıkgöz 2019).

Anneden fetüse geçen kadmiyumun embriyo ve fetüs üzerinde olumsuz etkileri bulunur. Embriyoya geçen kadmiyumun primer-sekonder oosit farklılaşmasında

gerilemeye, trofoblastik reterdasyona, implantasyonda gecikmeye, blastosit aşamasında yavaşlamaya, hücrel adezyonlara, hücre ölümlerine ve erken embriyonel kayıplara neden olduğunu belirtilmiştir. Ayrıca hücre düzeyinde Ca, Fe, ve Zn etkileşimine bağlı transport ve biyokimyasal yolak bozulmalarına neden olmaktadır (Thompson ve Bannigan, 2008). Fetüse geçen kadmiyum ise spontan abortusa, prematüre doğumlara, erken membran rüptürüne, bilişsel gelişiminde geri dönüşü olmayan hasarlara ve kardiyovasküler, gastro-intestinal, kranio-fasial ve ürogenital anomalilere neden olmaktadır (Şimar 2018, Çetinkaya 2018). Üç farklı çalışma sonucunda IUGR'lı ve oligohidroamnioslu gebeliklerde plasentada daha yüksek düzeyde Cd olduğu belirtilmiştir (Klapec et al. 2008, Llanos ve Ronco 2009, Wai et al. 2017). Bazı deneysel çalışmalarda ise, gebeliğin erken dönemlerinde yüksek miktarda Cd maruziyetinin embriyo ya da fetüste hidrosefali, mikroginati mikrofalmiye neden olabileceği belirtilmiştir (Yıldız 2009).

Kadmiyuma maruz kalan özellikle gebelikte sigara içerek kadmiyum alan gebelerin; doğumu, fetüsün intrauterin gelişimi ve yenidoğan sağlığı olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca fetüste buna bağlı düşük doğum ağırlığı, intrauterin gelişme geriliği, nörolojik disfonksiyon, yarık damak- dudak ve fokomeli gibi iskelet sistemi problemleri görülebilmektedir (Öztan 2009, Öktem 2018).

Prenatal dönemde kadmiyuma maruz bırakılan hayvanlar üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda iskelet malformasyonları, davranış ve öğrenme sorunları gözlenmiştir ancak Cd maruziyetinin en çok sinir sistemini etkilediği belirlenmiştir (Örün ve Yalçın 2011). Kadmiyum maruziyeti sonucu yenidoğanlarda düşük apgar skoru, düşük doğum ağırlığı, normale göre kısa boy ve baş çevresinin daha küçük olduğu belirtilmiştir (Şimar 2018). Kadmiyuma maruz bırakılan gebe sıçanlar üzerinde yapılan çalışmada doğan yavruların daha küçük ve anemik olduğu gözlenmiştir (Bilir 2002).

Deneysel çalışmalar sonucu kordon kanında Cd yoğunluğunun 0,29 µg/L'nin üzerinde olan yenidoğanlarda, 1. ve 5. dakika Apgar skorları düşük bulunmuş ve ayrıca kordon kanındaki Cd ile değişmiş tiroid hormon miktarının ilişkili olduğu belirlenmiştir (García-Esquinas et al. 2013). Wang vd. (2016), Çin'de yapılan bir

çalışmada maternal kan kadmiyum miktarına bağlı yenidoğanın gestayonel haftaya göre küçük olması (small for gestational age (SGA)) arasındaki ilişki incelenmiş ve gebenin kadmiyum maruziyetinin SGA riskini artırdığı gözlenmiştir (Wang vd. 2016).

Honda vd. 'nin Japonya'da kadmiyum maruziyeti olan 57 gebe üzerinde yaptığı araştırma sonucunda preterm ve sezaryen doğumların daha fazla görüldüğü, yenidoğan doğum ağırlığı ve boylarının anlamlı olarak düşük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kadmiyum anne sütü ile de bebeğe geçebilmektedir ve erken bebeklik çağında bebeğin büyüme ve gelişimini olumsuz etkilemektedir (Honda et al. 2003). Nishijo vd. (2002)'nin 57 annenin idrar ve kolostrum numunelerini toplayarak yaptığı çalışmasında idrarında kadmiyum bulunan annelerin, anne sütü kadmiyum düzeylerinin de yüksek olduğu gözlenmiştir (Nishijo et al. 2002).

Kadmiyuma prenatal dönemde veya çocukluk döneminde maruz kalan çocuklarda vücut ağırlıklarının, gelişimsel süreçlerinin ve yaşam seyirlerinin olumsuz etkilendiği belirtilmiştir (Kim et al. 2015). Ayrıca çocukların kadmiyuma uzun süreli maruziyeti sonrası dikkat eksikliği, anemi, proteinüri, osteomalasi, amfizem, tat ve koku duyusunda azalma, Fanconi sendromu ve akciğer kanseri görülebilmektedir (Elibol ve ark. 2006). Deneysel çalışmalar sonucu çocukların saç Cd düzeyleri ile zekâlarının arasında ters orantı olduğu belirtilmiştir (Örün ve Yalçın 2011).

Kadmiyumdan erkek üreme sistemi de etkilenmektedir. Diğer organlar etkilenmese bile testisler üzerinde kadmiyumun 24–48 saat içinde hasar meydana getirebildiği (Güner ve Kavlak 2017) ve spermatogenezisin erken döneminde spermatozoalarda hasara, nekroza hatta spermanın tamamen kaybına neden olabileceği belirtilmiştir (Yılmaz ve Dinç 2013). Bu durum erkek çocuklarının kadmiyuma maruz kalmasının önemini göstermektedir. Japonya'da kırsal bölgede yaşayan 1073 anne ve çocuğu üzerinde yapılan kohort bir çalışmada da, kadmiyum maruziyetinin doğum sonuçları üzerindeki olumsuz etkilerinin neonatal cinsiyetine göre farklılık gösterdiği gözlenmiştir (Guo et al. 2017).

Araştırma ¼lkemizin sayılı demir-elik fabrikasına sahip Karab¼k ilinde ‘Kordon Kanında Kurşun – Kadmiyum D¼zeyi ve Etkileyen Fakt¼rleri’ belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmadan elde edilecek sonuçlar doğrultusunda anne ve bebeğin maruz kalacağı risklerin olası sağlığa etkilerini yorumlamaya ve riskleri ¼nlemeye y¼nelik il d¼zeyinde envanter oluşturulmaya ¼nc¼l¼k edeceğini d¼ř¼nmekteyiz.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesine doğum için başvuran gebelerin kordon kanından alınan kan örneklerinde kurşun- kadmiyum düzeylerini ve bunları etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla tanımlayıcı ve analitik tipte gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Tarihi

Bu araştırma Karabük Üniversitesi girişimsel olmayan etik kurulu (04.07.2018 tarih ve 4/7 nolu kararı) izni ve BAP kooordinatörlüğü tarafından desteklenen proje ile Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde 01.09.2018- 01.09.2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi; Sağlık Bakanlığına bağlı üniversite ile iş birliği içinde olan, 440 yatak kapasitesi ayaktan ve yataklı tedavi hizmetleri sunan bir eğitim ve araştırma hastanesidir. 6 adet gebe izlem polikliniği bulunan hastanede yılda ortalama 1585 gebe doğum yapmaktadır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Evren: Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesine 01.09.2018- 01.09.2019 tarihleri arasında doğum için başvuran tüm gebelerdir.

Örneklem: İletişim problemi ve mental yetersizliği olmayan, Türkçe anlayıp konuşabilen, son 1 yıldır Karabük ilinde yaşayan ve araştırmaya katılmayı kabul eden 100 gebe gelişigüzel örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu kriterlerin dışında kalan gebeler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Bağımlı değişkenler; kordon kanında kurşun ve kadmiyum

Bağımsız değişkenler; gebeye ait sosyodemografik özellikler, gebeye ait obstetrik özellikler, sigara içme durumu, yaşanan yere ait özellikler, beslenme şekilleridir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Literatürler taranarak oluşturulmuş veri toplama formu kullanılacaktır. Veri toplama formu gebenin demografik özellikleri, sosyo-ekonomik, eğitim ve çalışma durumu, gebeliğe bağlı sağlık sorunlarını, gebelikte tükettiği gıdalar, yaşadığı yer ve o yerin özelliklerini içeren 34 sorudan oluşmaktadır. Araştırmayı kabul eden gebelere formlar araştırmacılar tarafından gebelerle yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanmıştır.

Kan numunelerinin toplanabilmesi için araştırmayı kabul eden tüm gebelerin doğum sonrası kordon kanından steril enjektör yardımı ile 5-6 ml kan alınarak 2-3ml kadarı kadmiyum bakılması için mor kapaklı EDTA'lı tüplere, 2-3 ml kadarı da kurşun bakılması için yeşil kapaklı heparinli tüplere aktarılmıştır. Örnekler laboratuvarda analiz edilinceye kadar Edta'lı tüpler -80°C soğutucuda, heparinli tüpler +4/-4°C soğutucuda muhafaza edilmiştir.

3.6. Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanmasında ilk olarak doğum için hastaneye başvuran gebelere kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeyini belirlemek amacıyla yapılacağı, verilerin yüksek lisans tez çalışması için kullanılacağı kesinlikle başka bir amaç için kullanılmayacağı anlatılarak gönüllü onam formu alınmıştır. Araştırmayı kabul eden gebelere literatüre dayanılarak araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama formu yüz yüze görüşme tekniğiyle araştırmacının kendisi tarafından doldurulmuştur.

Kan numune alımı aşamasında doğum gerçekleşikten hemen sonra, kordonun klemplenip kesilmesinin ardından, kordonun ven kısmından kurşun için 2-3 ml, kadmiyum için 2-3ml olmak üzere toplam 5-6 ml kadar kan örneği, steril enjektör aracılığıyla alınmıştır. Kan alınması sırasında kordona herhangi bir sıvazlama işlemi uygulanmamıştır. Alınan kan enjektörün ucu çıkarıldıktan sonra kadmiyum için tam kan/plazma elde etmek için kullanılan koagülasyonu önleyen EDTA'lı (Etilen Diamin Tetraasetik Asit içeren) mor kapaklı hemogram tüpüne 2-3 ml kadar, kurşun için ise koagülasyonu önleyen yeşil kapaklı heparinli tüplere 2-3 ml kadar yavaş bir şekilde aktarılmıştır. Tüpler kan alınıp tüpe konulur konulmaz pıhtı oluşmaması için 5-6 kez alt-üst çevrilmiş ancak çalkalanmamıştır. Tüpün üzerine annenin adı ve soyadı şeklinde ve örnekleme alınma numarası yazılmıştır, aynı numara anne tarafından doldurulmuş ankete de yazılmıştır. Alınan kanlar 20-25 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra kadmiyum için alınan Edta'lı tüplerdeki kan örnekleri -80 °C soğutucuda, kurşun için alınan heparinli tüplerdeki kan örnekleri -4/+4°C arası soğutucuda analize gidene kadar muhafaza edilmiştir. Örneklem tamamlanınca kanların nakli için taşıma sporları kullanılıp her bir tüp dik şekilde yerleştirilmiştir. Numuneler soğuk zincir kuralına uygun olarak firma tarafından toksikoloji laboratuvarına götürülmüştür. Kan numunelerindeki kurşun ve kadmiyum, Özel Baran Medikal toksikoloji laboratuvarında çalışılmıştır. Araştırmada toplanan kan numunelerinin ölçümleri Grafit Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi (Perkin Elmer AAnalyst 600 Zeeman model elektrotermal atomik absorbsiyon spektroskopisi) ile çalışılmıştır. Bu analiz sistemi ile kan örnekleri sodium di-hidrojen fosfat, nitrik asit ve Triton X-100 içeren matrix modifiler tamponla seyreltilip sisteme verilir. Cihaz

metot için tanımlanan fırın programında çalışılır. Cihazın her bir numune için okuma süresi 5 dakikadır (<https://merlab.metu.edu.tr>. Erişim tarihi:10.10.2019).

Grafit fırın atomik absorpsiyon spektrometresi; elementlerin derişimlerini ölçen tekli element tekniğidir ve çok düşük miktardaki metallerin belirlenmesinde önemli bir yöntemdir. Bu yöntemde atomlar yanma başlığı yerine yerleştirilen grafit fırın atomizer içinde elektriksel olarak sağlanır. Işın kaynağından çıkan elektromanyetik dalganın gaz halindeki atomlar tarafından absorpsiyonu sonucu ışığın şiddetindeki azalmanın ölçülmesi prensibine dayanır. Analizi yapılacak numune aleve gönderilir. Numunenin içinde ilgili element mevcut ise lambadan gelen ışınımın tarafından emilim gösterir ve ışınımın şiddeti azalır. Absorblanan ışınımın miktarı numune içinde bulunan elementin derişimiyle doğrudan bağlantılıdır (<https://merlab.metu.edu.tr>. Erişim tarihi:10.10.2019).

3.7. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Araştırmada elde edilen veriler, ilk olarak elektronik ortama aktarılmıştır. Veriler önemlilik testlerine geçilmeden önce parametrik test varsayımlarından normal dağılıma uygunluk yönünden Shapiro Wilk's, varyansların homojenliği yönünden ise Levene testi ile incelenmiştir. Kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeylerinin elde edilen değişkenler yönünden incelenmesinde iki grup arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U, ikiden fazla gruplar arası karşılaştırmalarda ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Kurşun ve kadmiyum düzeyleri ile sürekli değişkenler arasındaki korelasyon, Spearman Rank korelasyon analizi ile incelenmiştir. Tüm değerlendirmeler için $p < 0,05$ kriterinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak; $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı bir ilişkinin olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir. Analizler istatistiksel olarak yapılmıştır.

3.8. Araştırmanın Etik Yönu

Araştırmaya başlamadan önce Karabük Üniversitesi'nden etik kurul onayı ve Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi'nden kurum izni alınmıştır. Örnekleme seçilen katılımcılara anket formu doldurulmadan ve kordon kanı alınmadan önce araştırmanın önemi ve amacı anlatılarak bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Karşılaşılan Durumlar

Araştırmanın en önemli sınırlılığı örneklem grubunun 100 kişiden oluşmasıdır. Kanda kurşun ve kadmiyum analizi yüksek maliyetlidir. Araştırmaya Karabük Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından destek sağlanmış olsa da mali destek yetersizdir. Bu nedenle araştırmanın daha büyük örneklemle yapılması önerilmektedir.

4. BULGULAR

Kordon kanı kurşun - kadmiyum düzeyinin ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesine 01.09.2018- 01.09.2019 tarihleri arasında doğum için başvuran gebelerden alınan kan numunelerinden elde edilen bulgular;

- 4.1. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması
- 4.2. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması
- 4.3. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması
- 4.4. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması
- 4.5. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması
- 4.6. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması
- 4.7. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması
- 4.8. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

4.1. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu kısımda, kordon kanı kurşun düzeyleri ile gebelerin yaş, eğitim durumu, çalışma durumu, varlığı yer almaktadır. Araştırmamızda kordon kanı kurşun düzeyi ortalama $0,92 \pm 0,22$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Çalışmamızda gebelerin yaş ortalaması $28,40 \pm 5,39$ 'dur ve kordon kanı kurşun düzeyleri ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırmada gebelerin eğitim durumlarına göre kan kurşun düzeyleri incelendiğinde, sadece okuryazar $0,76 \pm 0,18$ µg/dl, ilköğretim mezunlarında $0,94 \pm 0,21$ µg/dl, ortaokul mezunlarında $0,91 \pm 0,21$ µg/dl, lise mezunlarında $0,94 \pm 0,27$ µg/dl, lisans ve üstü mezunlarda $0,92 \pm 0,17$ µg/dl değerleri belirlenmiştir. Burada gebelerin %6' sını okuryazar iken %25 'i lisans ve üstü mezunu dur. Araştırmamıza katılan gebelerin sadece okuma yazma bilen kişi sayısı az olduğu için bu kişilerde kord kanı kurşun düzeyi diğer mezunlara göre daha düşük olarak saptanıldığını düşünmekteyiz. Gebelerin eğitim durumu ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Kordon kanı kurşun düzeyleri gebelerin çalışma durumu açısından değerlendirildiğinde ev hanımı $0,91 \pm 0,21$ µg/dl, memur olarak çalışanlarda $0,95 \pm 0,25$ µg/dl, işçi $1,04 \pm 0,34$ µg/dl, serbest meslek $0,95 \pm 0,26$ µg/dl ve diğer olarak belirtilen özel sektörde ise $0,94 \pm 0,10$ µg/dl' değerleri belirlenmiştir. Araştırmada işçi olarak çalışan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi daha yüksek bulunmasına rağmen kordon kanı kurşun düzeyi ile gebenin çalışma durumu veya mesleği arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebe eşlerinin eğitim durumu kan kurşun düzeyi açısından incelendiğinde, sadece okuma yazma bilen eşlerin gebelerindeki kord kanı kurşun düzeyi $0,99 \pm 0,45$ µg/dl, ilkököl mezunu $0,90 \pm 0,18$ µg/dl, ortaokul mezunu $0,91 \pm 0,22$ µg/dl, lise mezunu $0,94 \pm 0,21$ µg/dl, lisans ve üstü mezunlarda $0,89 \pm 0,20$ µg/dl' değerleri belirlenmiştir. Kord kanı kurşun düzeyi lisans ve üstü mezun olan eşlerin gebelerinde daha düşük belirlenmesine rağmen istatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebe eşlerinin çalışma durumu ve meslekleri kan kurşun düzeyi açısından değerlendirildiğinde, eşlerin %2 sinin çalışmadığı %98' inin ise gelir getiren herhangi bir işte çalıştığı belirlendi. Çalışmayan eşlerin gebelerinde kord kanı kurşun düzeyi ortalama $0,73 \pm 0,22$ µg/dl iken memur $0,89 \pm 0,24$ µg/dl, işçi $0,92 \pm 0,21$ µg/dl, serbest meslek $0,95 \pm 0,24$ µg/dl, diğer olarak belirtilen özel sektörde $0,95 \pm 0,21$ µg/dl olarak saptanmıştır ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Genel olarak kurşun düzeyleri ile gebelerin sosyo-demografik özelliklerini oluşturan

değişkenler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması

		Kurşun Düzeyi			
		n	Arit. Ort. ± SS	Min-Maks	İstatistiksel Analiz
Kurşun Düzeyi		100	0,92 ± 0,22	0,57 – 1,80	
Yaş		100	28,40 ± 5,39	18 - 40	
Sosyo-demografik özellikler		n	r*	P	
Yaş		100	0,131	0,195	
		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	
Eğitim Durumu	Okuryazarım	6	0,76 ± 0,18	29,00	H**=4,041; p=0,400
	İlkokul	19	0,94 ± 0,21	52,61	
	Ortaokul	19	0,91 ± 0,21	49,18	
	Lise	31	0,94 ± 0,27	50,55	
	Lisans ve üstü	25	0,92 ± 0,17	55,00	
Meslek	Ev hanımı	79	0,91 ± 0,21	48,57	H=2,042; p=0,728
	Memur	7	0,95 ± 0,25	53,72	
	İşçi	9	1,04 ± 0,34	62,07	
	Serbest	2	0,95 ± 0,26	56,00	
	Diğer	3	0,94 ± 0,10	61,00	
Eşinizin eğitim durumu	Okuryazarım	5	0,99 ± 0,45	47,70	H=0,517; p=0,972
	İlkokul	18	0,90 ± 0,18	49,44	
	Ortaokul	11	0,91 ± 0,22	49,05	
	Lise	46	0,94 ± 0,21	52,68	
	Lisans ve üstü	20	0,89 ± 0,20	47,93	
Eş mesleği	Çalışmıyor	2	0,73 ± 0,22	24,75	H=3,047; p=0,550
	İşçi	50	0,92 ± 0,21	49,25	
	Memur	11	0,89 ± 0,24	45,00	
	Serbest meslek	23	0,95 ± 0,24	55,09	
	Diğer	14	0,95 ± 0,21	55,43	

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **:Kruskal Wallis H Testi, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması,, n: örnek sayısı

4.2. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması

Bu kısımda, kordon kanı kurşun düzeyleri ile gebelerin doğum sayısı, düşük-kürtaj sayısı, yaşayan çocuk sayısı, gebelik haftası, doğum şekli, önceki gebeliğinde ya

da doğumunda yaşadığı problemler, kronik hastalık varlığı, şimdiki gebeliğinde ht ve dm varlığı yer almaktadır.

Kordon kanı kurşun düzeyleri gebelik sayısı, doğum sayısı, düşük-kürtaj sayısı, yaşayan çocuk sayısı, gebelik haftası açısından karşılaştırıldığında, %37'sinin ilk gebeliği olduğu ve ilk gebeliği olanlarda kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,23$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Gebelik sayısı ($r= 0,105$, $p= 0,300$), doğum sayısı ($r= 0,103$, $p=0,309$), düşük-kürtaj sayısı ($r= 0,016$, $p= 0,874$), yaşayan çocuk sayısı ($r= 0,114$, $p= 0,257$) ve gebelik haftası ($r= 0,041$, $p=0,686$) ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Gebenin önceki doğumlarının kordon kanı kurşun düzeyi üzerine etkisi incelendiğinde, %37'sinin daha önce doğum yapmadığı ya da düşük- kürtaj olmadığı, %40'ının önceki gebeliğinin normal doğum, %20'sinin sezeryan ve %3'ünün de abortus ile sonuçlandığı belirlenmiştir. Önceki gebeliği sezeryan olanlarda kord kanı kurşun düzeyi diğer gruplardan daha yüksek bulunmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebenin önceki gebeliğinde ya da doğumunda problem yaşaması ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, kord kanı kurşun düzeyi problem yaşayanlarda $0,96 \pm 0,23$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, problem yaşamayanlarda ise $0,91 \pm 0,22$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Araştırmada kord kanı kurşun düzeyi önceki gebeliğinde sorun yaşayanlarda daha yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebenin kronik hastalık varlığı ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, kronik hastalığı olanlarda kord kanı kurşun düzeyi $0,86 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, kronik hastalığı olmayanlarda $0,93 \pm 0,23$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmış ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Şimdiki gebeliğinde hipertansiyon sorunu yaşayan gebeler ile kord kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında, gebeliğinde hipertansiyonu olanlarda kord kanı kurşun düzeyi $0,94 \pm 0,09$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, hipertansiyonu olmayanlarda $0,92 \pm 0,23$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ 'dir.

Gebeliğinde hipertansiyon yaşayan gebelerde daha yüksek kord kanı kurşun düzeyi saptanırken istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmada şimdiki gebeliğinde diabetes mellitus varlığı olan gebeler ile kord kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, DM olan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi ortalama $0,83 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, DM olmayan gebelerde $0,93 \pm 0,23 \mu\text{g/dl}$ değerleri belirlenmiştir. İstatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Genel olarak gebenin tıbbi öyküsüne bağlı değişkenler ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında anlamlı bir ilişki/korelasyon gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 4' te gösterilmiştir.

Tablo 4. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması

	Kurşun Düzeyi			İstatistiksel Analiz	
	n	r*	P		
Kaçıncı gebeliğiniz	100	0,105	0,300		
Doğum sayınız	100	0,103	0,309		
Düşük-kürtaj sayınız	100	0,016	0,874		
Yaşayan çocuk sayınız	100	0,114	0,257		
Gebelik haftanız	100	0,041	0,686		
	n	Arit. Ort. \pm SS	Sıra Ort.		
Önceki doğumlarınız	İlk gebeliğim	37	0,91 \pm 0,23	48,57	H***:0,413 p: 0,938
	Normal doğum	40	0,93 \pm 0,23	51,80	
	Sezaryen	20	0,91 \pm 0,17	52,25	
	Düşük	3	0,95 \pm 0,43	45,33	
Önceki gebelikleriniz ve doğumunuzla ilgili problemyaşadınız mı?	Evet	15	0,96 \pm 0,23	56,40	z**=-0,855; p=0,393
	Hayır	85	0,91 \pm 0,22	49,46	
Kronik hastalığınız var mı?	Evet	9	0,86 \pm 0,07	43,94	z=-0,711; p=0,477
	Hayır	91	0,93 \pm 0,23	51,15	
Şimdiki gebeliğinizde HT sorunu yaşadınız mı?	Evet	10	0,94 \pm 0,09	60,10	z=-1,104; p=0,270
	Hayır	90	0,92 \pm 0,23	49,43	
Şimdiki gebeliğinizde DM sorunu yaşadınız mı?	Evet	8	0,83 \pm 0,07	37,63	z=-1,310; p=0,190
	Hayır	92	0,93 \pm 0,23	51,62	

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **:Mann Withney U standart z testi istatistiği, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n: örnek sayısı

4.3. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri İle Karşılaştırılması

Bu kısımda gebenin sigara kullanma, sigara dumanına maruz kalma, gebelikte saç boyatması, makyaj ürünleri kullanması, bitkisel ilaç kullanması, konserve ürünler kullanması, midye gibi dip balık ürünler tüketmesi, kahve tüketimi yer almaktadır.

Gebelerin sigara kullanımının kordon kanı kurşun düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, araştırmada gebelerin %10' u sigara kullanırken, %90'ı sigara kullanmıyordu. Sigara kullanan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi ortalama $1,29 \pm 0,30 \mu\text{g}/\text{dl}$, sigara kullanmayanlarda ise $0,88 \pm 0,16 \mu\text{g}/\text{dl}$ olarak belirlenmiştir. Sigara içenlerde kord kanı kurşun düzeyi anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Yine gebenin günde içtiği sigara miktarı arttıkça kord kanı kurşun miktarının da arttığı tespit edilmiştir ($r=0,542$, $p<0,001$). Araştırmada sigara içimi ve günde içilen sigara miktarı ile kord kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı saptanmıştır ($p<0,001$).

Gebelerin sigara dumanına maruz kalmasının kord kanı kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %60'ının sigara dumanına maruz kaldığı, %40'ının ise sigara dumanına maruz kalmadığı belirlenmiştir. Sigara dumanına maruz kalan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,97 \pm 0,25 \mu\text{g}/\text{dl}$, sigara dumanına maruz kalmayan gebelerde ise kord kanı kurşun düzeyi $0,85 \pm 0,15 \mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Araştırmada sigara dumanına maruz kalan gebelerde anlamlı olarak daha yüksek kord kanı kurşun düzeyi bulunmuştur ($p=0,014$).

Gebelikte saç boyatmak ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında, saçını boyatan gebelerin kord kanı kurşun düzeyi $1,04 \pm 0,31 \mu\text{g}/\text{dl}$, saçını boyatmayan gebelerin kord kanı kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,20 \mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Saçını gebeliğinde boyatan kadınların kord kanı kurşun düzeyi daha yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte bitkisel ilaç kullanmak ile kordon kanı kurşun düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, araştırmadaki gebelerin %4'ünün bitkisel ilaç kullandığı, %96'sının

ise bitkisel ilaç kullanmadığı belirlenmiştir. Bitkisel ilaç kullananlarda kordon kanı kurşun düzeyi $1,19 \pm 0,42$ µg/dl, bitkisel ilaç kullanmayanlarda ise kordon kanı kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,20$ µg/dl değerleri belirlenmiştir. Gebelikte bitkisel ilaç kullananlarda %74,88 gibi bir oranla daha yüksek kord kanı kurşun miktarı bulunmuştur. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte midye gibi dip balık ürün tüketiminin kordon kanı kurşun düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, gebelerin %7'sinin tükettiği, %93'ünün ise tüketmediği belirlenmiştir. Dip balık tüketen gebelerin kordon kanı kurşun düzeyi $1,00 \pm 0,40$ µg/dl, tüketmeyen gebelerin $0,92 \pm 0,20$ µg/dl olarak bulunmuş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Yine gebelikte konserve ürün tüketenlerde ortalama kord kanı kurşun düzeyi $0,90 \pm 0,18$ µg/dl, tüketmeyenlerde $0,97 \pm 0,28$ µg/dl, gebelikte kahve tüketenlerde kord kanı kurşun düzeyi $0,92 \pm 0,20$ µg/dl, tüketmeyenlerde $0,92 \pm 0,27$ µg/dl olarak saptanmış ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Gebelerin evini sık aralıklarla boyatmasının kordon kanı kurşun düzeyine etkisine bakıldığında, gebelerin %20'sinin sık sık evini boyattığı %80'inin ise boyatmadığı belirlenmiştir. Evini sık aralıklarla boyatan gebelerin kord kanı kurşun düzeyi $1,03 \pm 0,33$ µg/dl, boyatmayan gebelerin kord kanı kurşun düzeyi $0,90 \pm 0,17$ µg/dl olarak saptanmıştır. Evini sık aralıklarla boyatan gebelerin kord kanı kurşun düzeyi boyatmayan gebelere oranla daha yüksek bulunmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelerin evlerinde plastik ürünleri fazla kullanmalarının kordon kanı kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %86'sının çok fazla plastik ürün kullandığı %14'ünün ise çok fazla plastik ürün kullanmadığı belirlenmiştir. Plastik ürün kullanımı fazla olan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,93 \pm 0,22$ µg/dl, fazla kullanmayan gebelerde ise kord kanı kurşun düzeyi $0,87 \pm 0,19$ µg/dl olarak saptanmıştır. Evinde plastik ürün kullanımı fazla olan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Genel olarak kurşun düzeyleri ile “kronik hastalık varlığı”, “gebelikte ht ve dm varlığı”, “önceki gebeliğinde yada doğumunda yaşadığı problemler ”değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki/korelasyon gözlenmemiştir ($p>0,05$) fakat “günde kaç sigara” ve “kaç yıldır karabükte yaşıyorsunuz” değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki/korelasyon gözlenmiştir (sırasıyla; $r=0,542$, $p<0,001$ ve $r=0,461$, $p<0,001$). Ayrıca kurşun düzeyleri, sigara içenlerde ($p<0,001$) ve sigara dumanına maruz kalanlarda ($p=0,014$) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur fakat gebelerin tıbbi öyküsüne bağlı diğer değişkenler kurşun düzeyleri açısından incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Gebelerin Yaşam Şekillerine Bağlı Değişkenlerin Kurşun Değerleri ile Karşılaştırılması

	Kurşun Düzeyi			İstatistiksel Analiz
	n	r*	P	
Günde kaç sigara	100	0,542	<0,001 ^s	
	n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	
Sigara kullanıyor musunuz?	Evet	10 1,29 ± 0,30	86,65	$z=-4,156$; $p<0,001$ ^s
	Hayır	90 0,88 ± 0,16	46,48	
Gebelikte sigara dumanına maruz kaldınız mı?	Evet	60 0,97 ± 0,25	56,29	$z=-2,447$; $p=0,014$ ^s
	Hayır	40 0,85 ± 0,15	41,81	
Alkol kullanıyormusunuz?	Evet	0		Evet cevabı olmadığı için istatistik yapılamamıştır
	Hayır	97		
Gebeliğinizde saçınızı boyattınız mı?	Evet	11 1,04 ± 0,31	65,27	$z=-1,791$; $p=0,073$
	Hayır	89 0,91 ± 0,20	48,67	
Gebelikte makyaj ürünleri kullandınız mı?	Evet	43 0,91 ± 0,22	48,06	$z=-0,732$; $p=0,464$
	Hayır	57 0,93 ± 0,22	52,34	
Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı?	Evet	4 1,19 ± 0,42	74,88	$z=-1,716$; $p=0,086$
	Hayır	96 0,91 ± 0,20	49,48	
Gebelikte konserve ürünler kullandınız mı?	Evet	66 0,90 ± 0,18	48,39	$z=-1,016$; $p=0,310$
	Hayır	34 0,97 ± 0,28	54,60	
Gebelikte midye gibi dip balık ürünleri tüketiyor musunuz?	Evet	7 1,00 ± 0,40	50,93	$z=-0,041$; $p=0,968$
	Hayır	93 0,92 ± 0,20	50,47	
Gebelikte kahve tükettiniz mi?	Evet	72 0,92 ± 0,20	51,72	$z=-0,676$; $p=0,499$
	Hayır	28 0,92 ± 0,27	47,36	
Evinizi sık aralıklarla boya yaptırır mısınız?	Evet	20 1,03 ± 0,33	58,25	$z=-1,337$; $p=0,181$
	Hayır	80 0,90 ± 0,17	48,56	
Evinizde plastik ürünleri çok fazla kullanıyor musunuz?	Evet	86 0,93 ± 0,22	51,51	$z=-0,860$; $p=0,390$
	Hayır	14 0,87 ± 0,19	44,32	

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **Mann Withney U standart z testi istatistiği, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n: örnek sayısı

4.4. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri İle Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu kısımda, kordon kanı kurşun düzeyleri ile gebelerin yaşadığı yeri son bir yıl içerisinde değiştirmesi, gebelerin nerede yaşadığı, yaşadığı yerin merkeze uzaklığı, fabrikaya uzaklığı, otopara uzaklığı, anayola uzaklığı, yoğun trafik bölgesinde yaşadığı gibi lokasyona bağlı durumlar yer almaktadır.

Araştırmada gebelerin %57'si Karabük ilinde, %28'i Karabük'ün ilçesinde, %13'ü Karabük'ün köyünde, %2'si ise Karabük'ün kasabasında yaşamaktadır. Karabük ili merkezinde yaşayan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,93 \pm 0,23$ µg/dl, ilçede yaşayanlarda $0,90 \pm 0,15$ µg/dl, köyde yaşayanlarda $0,94 \pm 0,29$ µg/dl, kasabada yaşayanlarda $0,67 \pm 0,01$ µg/dl 'dır. Karabük ili merkezinde yaşayan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi daha yüksek bulunmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca çalışmada yaşadığı yer merkeze uzak olan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,88 \pm 0,26$ µg/dl, yaşadığı yer merkeze orta uzaklıkta olan gebeler de kordon kanı kurşun düzeyi $0,92 \pm 0,18$ µg/dl, yaşadığı yer merkeze yakın olan gebeler de ise kordon kanı kurşun düzeyi $0,93 \pm 0,23$ µg/dl belirlenmiştir. Yaşanılan yerin merkeze uzaklığı ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Araştırmada gebelerin kaç yıldır Karabük'te yaşadığı ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında ilişki incelendiğinde, gebelerin Karabük'te ki yaşama yılı ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,001$).

Gebelerin yaşadığı yeri son 1 yıl içinde değiştirmesinin kordon kanı kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %15'inin değiştirdiği, %85'inin değiştirmedeği belirlenmiştir. Son 1 yıl içinde yer değiştiren gebelerde kordon kanı kurşun düzeyi ortalama $0,90 \pm 0,18$ µg/dl, yer değiştirmeyen gebelerin ortalama $0,93 \pm 0,23$ µg/dl olarak saptanmıştır. Araştırmada gebelerin son 1 yıl içinde yer değiştirmesi ile kord kanı kurşun düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin fabrikaya yakınlığı ile kordon kanı kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %53'ünün fabrikaya yakın yaşadığı, %47'sinin fabrikaya yakın yaşamadığı belirlenmiştir. Fabrikaya yakın yaşayan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,95 \pm 0,23$ µg/dl, fabrikaya yakın yaşamayanlarda $0,89 \pm 0,20$ µg/dl olarak saptanmış ve fabrikaya yakın yaşayan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi daha yüksek saptanmıştır. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($z=-1,451$; $p=0,147$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin otogara yakınlığının kordon kanı kurşun düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, araştırmada gebelerin %60'ının otogara yakın oturduğu, %40'ının ise yakın oturmadığı belirlenmiştir. Otogara yakın oturan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,21$ µg/dl iken, otogara yakın oturmayan gebelerde $0,94 \pm 0,23$ µg/dl değerleri belirlenmiştir. Gebenin yaşadığı yerin otogara uzaklığı ile kord kanı kurşun düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($z=-0,211$; $p=0,833$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin anayola yakınlığının kordon kanı kurşun düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %71'i anayola yakın oturduğu, %29'unun anayola yakın oturmadığı tespit edilmiştir. Anayola yakın oturan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi ortalama $0,94 \pm 0,23$ µg/dl, anayola yakın oturmayan gebelerde ortalama $0,87 \pm 0,17$ µg/dl'dir. Anayola yakın oturan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi daha yüksek saptanmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($z=-1,672$; $p=0,097$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin yoğun trafik bölgesi olmasının kordon kanı kurşun düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, gebelerin %35'inin yoğun trafik bölgesinde yaşadığı, %65'inin ise yoğun trafik bölgesinde yaşamadığı belirlenmiştir. Yoğun trafik bölgesinde yaşayan gebelerde kordon kanı kurşun düzeyi ortalama $0,95 \pm 0,25$ µg/dl, yoğun trafik bölgesinde yaşamayan gebelerde kord kanı kurşun düzeyi ortalama $0,90 \pm 0,20$ µg/dl'dir. Yoğun trafik bölgesinde yaşayan gebelerde daha yüksek düzeyde kordon kanı kurşun miktarı saptanmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($z=-1,171$; $p=0,241$), ($p>0.05$). Genel olarak gebelerin bulunduğu

lokasyona bağılı değişkenler kurşun düzeyleri açısından incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Tablo 6'te gösterilmiştir.

Tablo 6. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kurşun Değerlerinin Karşılaştırılması

		Kurşun Düzeyi			İstatistiksel Analiz
		n	r*	P	
Kaç yıldır karabükte yaşıyorsunuz		100	0,461	<0,001 ^s	
		n	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Nerede yaşıyorsunuz	İl	57	0,93 ± 0,23	52,15	H=4,479; p=0,214
	İlçe	28	0,90 ± 0,15	51,59	
	Kasaba	2	0,67 ± 0,01	9,00	
	Köy	13	0,94 ± 0,29	47,31	
Yaşadığınız yeri son bir yıl içerisindeki değiştirdiniz mi?	Evet	15	0,90 ± 0,18	49,67	z*=-0,121; p=0,904
	Hayır	85	0,93 ± 0,23	50,65	
Yaşadığınız yerin merkeze uzaklığı	Uzak	15	0,88 ± 0,26	40,67	H**=2,030; p=0,362
	Orta uzaklıkta	30	0,92 ± 0,18	52,27	
	Yakın	55	0,93 ± 0,23	52,22	
Yaşadığınız yer fabrikaya yakın mı?	Evet	53	0,95 ± 0,23	54,56	z=-1,451; p=0,147
	Hayır	47	0,89 ± 0,20	46,03	
Yaşadığınız yer otogara yakın mı?	Evet	60	0,91 ± 0,21	50,00	z=-0,211; p=0,833
	Hayır	40	0,94 ± 0,23	51,25	
Yaşadığınız yer anayola yakın mı?	Evet	71	0,94± 0,23	53,60	z=-1,672; p=0,097
	Hayır	29	0,87 ± 0,17	42,91	
Yaşadığınız yer yoğun trafik bölgesi mi?	Evet	35	0,95 ± 0,25	55,13	z=-1,171; p=0,241
	Hayır	65	0,90 ± 0,20	48,01	

*:Spearman Rank Mann Withney U standart z testi istatistiği, **:Kruskal Wallis H Testi, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması

4.5. Gebelerin Sosyo-Demografik Özellikleri İle Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu kısımda, kordon kanı kadmiyum düzeyleri ile gebelerin yaş, eğitim durumu, çalışma durumu yer almaktadır. Çalışmamızda gebelerin yaş ortalaması $28,40 \pm 5,39$ 'dur ve kordon kanı kadmiyum düzeyleri ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$).

Gebelerin eğitim durumlarına göre kan kadmiyum düzeyleri incelendiğinde, sadece okuryazar olanlarda ortalama kord kanı kadmiyum düzeyi $0,31 \pm 0,044 \mu\text{g}/\text{dl}$, ilköğretim mezunlarında ortalama $0,27 \pm 0,077 \mu\text{g}/\text{dl}$, ortaokul mezunlarında ortalama $0,27 \pm 0,070 \mu\text{g}/\text{dl}$, lise mezunlarında ortalama $0,29 \pm 0,077 \mu\text{g}/\text{dl}$, lisans ve üstü mezunlarda ortalama $0,30 \pm 0,086 \mu\text{g}/\text{dl}$ olduğu belirlenmiştir. Araştırmamıza katılan gebelerde sadece okuma yazma bilenlerde daha yüksek kord kanı kadmiyum miktarı bulunmuştur ancak gebelerin eğitim durumu ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

Araştırmada kordon kanı kadmiyum düzeyleri gebelerin çalışma durumu açısından değerlendirildiğinde, gebelerin %79'unun ev hanımı olduğu, %7'sinin memur, %9'unun işçi olduğu, %2'sinin serbest meslek yaptığı belirlenmiştir. Ev hanımı olanlarda kord kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,07 \mu\text{g}/\text{dl}$, memur olarak çalışanlarda $0,30 \pm 0,11 \mu\text{g}/\text{dl}$, işçi olarak çalışanlarda $0,29 \pm 0,08 \mu\text{g}/\text{dl}$, serbest meslek yapanlarda $0,36 \pm 0,03 \mu\text{g}/\text{dl}$ ve diğer olarak belirtilen özel sektörde çalışanlarda ise $0,25 \pm 0,07 \mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Araştırmada serbest meslek yapan gebelerde kadmiyum düzeyi çalışmayanlardan ve diğer meslek gruplarından daha yüksek bulunmasına rağmen kordon kanı kadmiyum düzeyi ile gebenin çalışma durumu veya mesleği arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelerin eşlerinin eğitim durumu ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, sadece okuma yazma bilen eşlerin gebelerindeki kord kanı kadmiyum düzeyi $0,31 \pm 0,04 \mu\text{g}/\text{dl}$, ilkokul mezunu olanlarda $0,27 \pm 0,06 \mu\text{g}/\text{dl}$, ortaokul mezunu olanlarda $0,29 \pm 0,07 \mu\text{g}/\text{dl}$, lise mezunu olanlarda $0,29 \pm 0,07 \mu\text{g}/\text{dl}$, lisans ve üstü mezunlarda $0,29 \pm 0,10 \mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Kord kanı kadmiyum düzeyi sadece okuma yazma bilen eşlerin gebelerinde en yüksek saptanırken, en düşük ilkokul mezunlarında saptanmıştır. Eğitim düzeyi yükseldikçe kord kanı kadmiyum düzeyi azalmamıştır. Araştırmada eş eğitim durumu ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebe eşlerinin çalışma durumu ve meslekleri kan kadmiyum düzeyi açısından değerlendirildiğinde, çalışmayan eşlerin gebelerinde kord kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,25 \pm 0,10 \mu\text{g}/\text{dl}$ iken memur olarak çalışanlarda $0,33 \pm 0,10 \mu\text{g}/\text{dl}$, işçi

olarak çalışanlarda $0,28 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, serbest meslek yapanlarda $0,30 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, diğer olarak belirtilen özel sektörde çalışanlarda $0,27 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Genel olarak kadmiyum düzeyleri ile gebelerin sosyo-demografik özelliklerini oluşturan değişkenler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca kadmiyum düzeyleri ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 7’da gösterilmiştir.

Tablo 7. Gebelerin Sosyo-demografik Özellikleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

		Kadmiyum Düzeyi			
		n	Arit. Ort. \pm SS	Min-Maks	İstatistiksel Analiz
Kadmiyum Düzeyi		100	$0,29 \pm 0,07$	0,15 – 0,50	
Yaş		100	$28,39 \pm 5,40$	18 - 40	
Sosyo-demografik özellikler		n	r*	P	
Yaş		100	-0,001	0,994	
		n	(%)	Arit. Ort. \pm SS	Sıra Ort.
Eğitim Durumu	Okuryazarım	6	6	$0,31 \pm 0,044$	58,75
	İlkokul	19	19	$0,27 \pm 0,077$	46,50
	Ortaokul	19	19	$0,27 \pm 0,070$	45,58
	Lise	31	31	$0,29 \pm 0,077$	52,29
	Lisans ve üstü	25	25	$0,30 \pm 0,086$	53,08
Meslek	Ev hanımı	79	79	$0,29 \pm 0,07$	50,43
	Memur	7	7	$0,30 \pm 0,11$	50,29
	İşçi	9	9	$0,29 \pm 0,08$	50,39
	Serbest	2	2	$0,36 \pm 0,03$	80,75
	Diğer	3	3	$0,25 \pm 0,07$	33,00
Eşinizin eğitim durumu	Okuryazar değilim/ okuryazarım	5	5	$0,31 \pm 0,04$	60,30
	İlkokul	18	18	$0,27 \pm 0,06$	44,64
	Ortaokul	11	11	$0,29 \pm 0,07$	53,18
	Lise	46	46	$0,29 \pm 0,07$	51,42
	Lisans ve üstü	20	20	$0,29 \pm 0,10$	49,73
Eş mesleği	Çalışmıyor	2	2	$0,25 \pm 0,10$	33,50
	İşçi	50	50	$0,28 \pm 0,08$	47,36
	Memur	11	11	$0,33 \pm 0,10$	60,41
	Serbest meslek	23	23	$0,30 \pm 0,07$	56,91
	Diğer	14	14	$0,27 \pm 0,07$	45,82

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **Kruskal Wallis H Testi, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n; örnek sayısı

4.6. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri İle Karşılaştırılması

Bu kısımda kordon kanı kadmiyum düzeyleri ile gebelerin doğum sayısı, düşük-kürtaj sayısı, yaşayan çocuk sayısı, gebelik haftası, doğum şekli, önceki gebeliklerinde yaşadığı problemler, şimdiki gebeliğinde HT, DM varlığı yer almaktadır.

Kordon kanı kadmiyum düzeyleri gebelik sayısı, doğum sayısı, düşük-kürtaj sayısı, yaşayan çocuk sayısı, gebelik haftası açısından karşılaştırıldığında, %37'sinin ilk gebeliği olduğu ve ilk gebeliği olanlarda ortalama kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Gebelik sayısı ($r = -0,034$, $p = 0,739$), doğum sayısı ($r = 0,050$, $p = 0,622$), düşük-kürtaj sayısı ($r = -0,154$, $p = 0,125$), yaşayan çocuk sayısı ($r = 0,035$, $p = 0,731$) ve gebelik haftası ($r = 0,056$, $p = 0,581$) ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Gebenin önceki doğumlarının kordon kanı kurşun düzeyi üzerine etkisi incelendiğinde, önceki gebeliğinde %20'sinin sezeryan olduğu ve önceki gebeliği sezeryan olanlarda kord kanı kadmiyum düzeyi diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışmada gebenin önceki gebeliğinde ya da doğumunda problem yaşaması ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, kord kanı kadmiyum düzeyi problem yaşayanlarda $0,27 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, problem yaşamayanlarda ise $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Araştırmada kord kanı kadmiyum düzeyi ile önceki gebeliğinde sorun yaşayan gebeler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Gebenin kronik hastalık varlığı (HT, troid) ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, kronik hastalığı olanlarda kord kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,29 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, kronik hastalığı olmayanlarda $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmış ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Şimdiki gebeliğinde hipertansiyon sorunu yaşayan gebeler ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında, gebeliğinde hipertansiyonu olanlarda kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, hipertansiyonu olmayanlarda $0,29 \pm 0,08 \mu\text{g/dl}$ 'dir. Araştırmada gebeliğinde hipertansiyon yaşayanlar ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmada şimdiki gebeliğinde diabetes mellitus varlığı olan gebeler ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, gebelerin %8'inin DM olduğu, %92'sinin ise DM olmadığı belirlenmiştir. DM olan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,25 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, DM olmayan gebelerde $0,29 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$ 'dir. İstatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Gebelerin Tıbbi Öyküsüne Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması

		Kadmiyum Düzeyi			İstatistiksel Analiz	
		n	r*	P		
Kaçınıcı gebeliğiniz		100	-0,034	0,739		
Doğum sayınız		100	0,050	0,622		
Düşük-kürtaj sayınız		100	-0,154	0,125		
Yaşayan çocuk sayınız		100	0,035	0,731		
Gebelik haftanız		100	0,056	0,581		
		n	(%)	Arit. Ort. \pm SS	Sıra Ort.	
Önceki gebelikleriniz ve doğumunuzla ilgili problemler yaşadınız mı?	Evet	15	15	$0,27 \pm 0,07$	45,87	$z^{**}=-0,672$; $p=0,502$
	Hayır	85	85	$0,29 \pm 0,08$	51,32	
Önceki doğumlarınız	İlk gebeliğim	37	37	$0,29 \pm 0,08$	51,12	$H:0,579$ $p: 0,901$
	Normal doğum	40	40	$0,28 \pm 0,08$	49,61	
	Sezaryen	20	20	$0,29 \pm 0,07$	52,73	
	Düşük	3	3	$0,26 \pm 0,08$	39,83	
Kronik hastalığınız var mı?	Evet	9	9	$0,29 \pm 0,07$	51,50	$z=-0,109$; $p=0,914$
	Hayır	91	91	$0,29 \pm 0,08$	50,40	
Şimdiki gebeliğinizde HT sorunu yaşadınız mı?	Evet	10	10	$0,28 \pm 0,07$	50,00	$z=-0,058$; $p=0,954$
	Hayır	90	90	$0,29 \pm 0,08$	50,56	
Şimdiki gebeliğinizde DM sorunu yaşadınız mı?	Evet	8	8	$0,25 \pm 0,07$	33,88	$z=-1,692$; $p=0,091$
	Hayır	92	92	$0,29 \pm 0,07$	51,95	

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **Mann Withney U standart z testi istatistiği, Arit. Ort. Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n: örnek sayısı

4.7. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması

Bu kısımda sigara içimi, alkol tüketimi, sigara dumanına maruz kalımı, gebelikte saç boyatılması, makyaj ürünlerinin kullanımı, bitkisel ilaç kullanımı, konserve ürünlerin kullanımı, midye gibi dip balık ürünlerin tüketimi, kahve tüketimi, evin boyatılması ve plastik ürün kullanımı yer almaktadır.

Gebelerin sigara kullanımının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, sigara kullanan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,30 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, sigara kullanmayanlarda ise $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak belirlenmiştir. Gebelerin sigara içmesi ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Yine gebenin günde içtiği sigara miktarının da kord kanı kadmiyum düzeyini etkilemediği tespit edilmiştir ve araştırmada sigara içimi ve günde içilen sigara miktarı ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($r= 0,011$, $p=0,916$), ($p>0,05$).

Gebelerin sigara dumanına maruz kalmasının kord kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, sigara dumanına maruz kalan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, sigara dumanına maruz kalmayan gebelerde ise kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ 'dir. Araştırmada sigara dumanına maruz kalan gebelerle kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte saç boyatmak ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında, saçını boyatan gebelerin kord kanı kadmiyum düzeyi $0,27 \pm 0,05$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, saçını boyatmayan gebelerin kord kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ 'dir. Gebelikte saç boyamak ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte bitkisel ilaç kullanmak ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde, bitkisel ilaç kullanan gebelerde kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,05$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, bitkisel ilaç kullanmayanlarda ise kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ değerleri belirlenmiştir. Gebelikte bitkisel ilaç kullananlarda daha

yüksek kord kanı kadmiyum miktarı bulunmuştur. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte midye gibi dip balık ürün tüketiminin kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, dip balık tüketen gebelerde kordon kanı kurşun düzeyi $0,29 \pm 0,05$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, tüketmeyen gebelerde $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak bulunmuştur. Dip balık tüketenlerde daha yüksek kord kanı kadmiyum düzeyi belirlenmesine rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Yine gebelikte konserve ürün tüketenlerde ortalama kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, tüketmeyenlerde ortalama $0,30 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ belirlenmiş ve kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelikte kahve tüketenlerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, tüketmeyenlerde $0,28 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Kahve tüketen gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi daha yüksek bulunmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Gebelerin evini sık aralıklarla boyatmasının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, gebelerin %20'sinin sık sık evini boyattığı %80'inin ise boyatmadığı belirlenmiştir. Evini sık aralıklar ile boyatan gebelerin kord kanı kadmiyum düzeyi $0,31 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, boyatmayan gebelerin kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Evini sık aralıklarla boyatan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi boyatmayan gebelere oranla daha yüksek bulunmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gebelerin evlerinde plastik ürünleri fazla kullanmalarının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, plastik ürün kullanımı fazla olan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,08$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, fazla kullanmayan gebelerde ise kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,06$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptanmıştır. Evinde plastik ürün kullanımının fazla olması ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Genel olarak kadmiyum düzeyleri ile gebenin yaşam şekli değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki/korelasyon gözlenmemiştir ($p>0,05$). Tablo 9'de gösterilmiştir.

Tablo 9. Gebelerin Yaşam Şekline Bağlı Değişkenlerin Kadmiyum Değerleri ile Karşılaştırılması

		Kadmiyum Düzeyi				İstatistiksel Analiz
		n	r*	P		
Günde kaç sigara		100	0,011	0,916		
		n	(%)	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	
Sigara kullanıyorsunuzuz?	Evet	10	10	0,30 ± 0,07	43,78	z=-0,587; p=0,557
	Hayır	90	90	0,29 ± 0,08	51,16	
Gebelikte sigara dumanına maruz kaldınız mı?	Evet	60	60	0,28 ± 0,08	50,71	z=-0,088; p=0,930
	Hayır	40	40	0,28 ± 0,08	50,19	
Alkol kullanıyorsunuzuz?	Evet	0	0			Evet cevabı olmadığı için istatistik yapılamamıştır
	Hayır	97	97			
Gebeliğinizde saçınızı boyattınız mı?	Evet	11	11	0,27 ± 0,05	44,50	z=-0,728; p=0,467
	Hayır	89	89	0,29 ± 0,08	51,24	
Gebelikte makyaj ürünleri kullandınız mı?	Evet	43	43	0,29 ± 0,07	49,57	z=-0,279; p=0,780
	Hayır	57	57	0,29 ± 0,08	51,20	
Gebelikte bitkisel ilaç kullandınız mı?	Evet	4	4	0,29 ± 0,05	53,13	z=-0,185; p=0,853
	Hayır	96	96	0,29 ± 0,08	50,39	
Gebelikte konserve ürünler kullandınız mı?	Evet	66	66	0,28 ± 0,08	47,41	z=-0,486; p=0,137
	Hayır	34	34	0,30 ± 0,07	56,50	
Gebelikte midye gibi dipbalık ürünleri tüketiyor musunuz?	Evet	7	7	0,29 ± 0,05	52,93	z=-0,230; p=0,818
	Hayır	93	93	0,29 ± 0,08	50,32	
Gebelikte kahve tükettiniz mi?	Evet	72	72	0,29 ± 0,08	51,53	z=-0,568; p=0,569
	Hayır	28	28	0,28 ± 0,07	47,86	
Evinizi sık aralıklarla boya yaptırır mısınız?	Evet	20	20	0,31 ± 0,07	57,05	z=-1,130; p=0,258
	Hayır	80	80	0,28 ± 0,08	48,86	
Evinizde plastik ürünleri çok fazla kullanıyor musunuz?	Evet	86	86	0,29 ± 0,08	50,88	z=-0,323; p=0,746
	Hayır	14	14	0,28 ± 0,06	48,18	

*Spearman Rank Korelasyon Katsayısı **Mann Withney U standart z testi istatistiği, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n: örnek sayısı

4.8. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu kısımda, kordon kanı kadmiyum düzeyleri ile gebelerin yaşadığı yeri son bir yıl içerisinde değiştirmesi, gebelerin nerede yaşadığı, yaşadığı yerin merkeze uzaklığı, fabrikaya uzaklığı, otogara uzaklığı, anayola uzaklığı, yoğun trafik bölgesinde yaşadığı gibi lokasyona bağlı durumlar yer almaktadır.

Araştırmada gebelerin %57'si Karabük ilinde, %28'i Karabük'ün ilçesinde, %13'ü Karabük'ün köyünde, %2'si ise Karabük'ün kasabasında yaşamaktadır. Karabük ili merkezinde yaşayan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ µg/dl, ilçede yaşayanlarda $0,29 \pm 0,06$ µg/dl, köyde yaşayanlarda $0,31 \pm 0,08$ µg/dl, kasabada yaşayanlarda $0,30 \pm 0,01$ µg/dl'dir. Karabük'ün köyünde yaşayan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Bu durum son yıllarda şehir merkezinde yaşayanlarda arabalarda ve fabrikalarda filtre zorunluluğunun gelmesi ile daha düşük miktarda kord kanı kadmiyum düzeyi saptanırken, köylerde yaşayan gebelerin soba kömürlerinden etkilenerek daha yüksek kord kanı kadmiyum miktarına sahip olabileceğini düşündürmektedir. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca çalışmada yaşadığı yer merkeze uzak olan gebelerde ortalama kord kanı kadmiyum düzeyi $0,30 \pm 0,08$ µg/dl, yaşadığı yer merkeze orta uzaklıkta olan gebeler de kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,07$ µg/dl, yaşadığı yer merkeze yakın olan gebeler de ise kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,28 \pm 0,08$ µg/dl değerleri belirlenmiştir. Yaşanılan yerin merkeze uzaklığı ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Gebelerin kaç yıldır Karabük'te yaşadığı ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında ilişki incelendiğinde, gebelerin Karabük'te ki yaşama yılı ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

Gebelerin yaşadığı yeri son 1 yıl içinde değiştirmesinin kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, son 1 yıl içinde yer değiştiren gebelerin kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,27 \pm 0,07$ µg/dl, yer değiştirmeyen gebelerin $0,29 \pm 0,08$ µg/dl olarak saptanmıştır. Araştırmada gebelerin son 1 yıl içinde yer değiştirmesi ile kord

kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin fabrikaya yakınlığı ile kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, fabrikaya yakın yaşayan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, fabrikaya yakın yaşamayanlarda $0,29 \pm 0,08 \mu\text{g/dl}$ olarak saptanmış ve fabrikaya yakın yaşayan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi daha yüksek saptanmıştır. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($z=-0,211$; $p=0,833$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin otogara yakınlığının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, otogara yakın oturan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,28 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, otogara yakın oturmeyan gebelerde ortalama $0,30 \pm 0,09 \mu\text{g/dl}$ 'dır. Gebenin yaşadığı yerin otogara uzaklığı ile kord kanı kurşun düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($z=-1,395$; $p=0,163$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin anayola yakınlığının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi incelendiğinde, anayola yakın oturan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,28 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, anayola yakın oturmeyan gebelerde ortalama $0,30 \pm 0,08 \mu\text{g/dl}$ 'dir. Gebelerin anayola yakın oturması ile kord kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($z=-0,890$; $p=0,373$), ($p>0.05$).

Yaşanılan yerin yoğun trafik bölgesi olmasının kordon kanı kadmiyum düzeyine etkisi değerlendirildiğinde, yoğun trafik bölgesinde yaşayan gebelerde kordon kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,27 \pm 0,07 \mu\text{g/dl}$, yoğun trafik bölgesinde yaşamayan gebelerde kord kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,30 \pm 0,08 \mu\text{g/dl}$ 'dir. Araştırmada yoğun trafik bölgesinde yaşamak ile kord kanı kadmiyum arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($z=-1,610$; $p=0,107$), ($p>0.05$).

Genel olarak kadmiyum düzeyleri ile gebelerin bulunduğu lokasyona bağlı değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Gebelerin Bulunduğu Lokasyon Değişkenleri ile Kadmiyum Değerlerinin Karşılaştırılması

		Kadmiyum Düzeyi			İstatistiksel Analiz	
		n	r*	P		
Kaç yıldır karabükte yaşıyorsunuz		100	0,114	0,258		
		n	(%)	Arit. Ort. ± SS	Sıra Ort.	İstatistiksel Analiz
Nerede yaşıyorsunuz		İl	57	57	0,28 ± 0,08	47,83
		İlçe	28	28	0,29 ± 0,06	51,29
		Kasaba	2	2	0,30 ± 0,01	58,25
		Köy	13	13	0,31 ± 0,08	59,31
Yaşadığınız yeri son bir yıl içerisindeki değiştirdiniz mi?		Evet	15	15	0,27 ± 0,07	45,50
		Hayır	85	85	0,29 ± 0,08	51,38
		Uzak	15	15	0,30 ± 0,08	57,07
Yaşadığınız yerin merkeze uzaklığı		Orta uzaklıkta	30	30	0,29 ± 0,07	52,08
		Yakın	55	55	0,28 ± 0,08	47,85
Yaşadığınız yer fabrikaya yakın mı?		Evet	53	53	0,29 ± 0,07	51,08
		Hayır	47	47	0,29 ± 0,08	49,85
Yaşadığınız yer otoparkına yakın mı?		Evet	60	60	0,28 ± 0,07	47,20
		Hayır	40	40	0,30 ± 0,09	55,45
Yaşadığınız yer anayola yakın mı?		Evet	71	71	0,28 ± 0,07	48,85
		Hayır	29	29	0,30 ± 0,08	54,53
Yaşadığınız yer yoğun trafik bölgesi mi?		Evet	35	35	0,27 ± 0,07	44,14
		Hayır	65	65	0,30 ± 0,08	53,92

*:Mann Withney U standart z testi istatistiği, Arit. Ort: Aritmetik ortalama, ss: standart sapma, sıra ort.: sıra ortalaması, n: örnek sayısı

5. TARTIŞMA

Giderek artan çevre kirliliği nedeniyle insanların toksik madde olan Pb ve Cd'a daha fazla maruz kaldığı belirlenmiştir (Açıkgöz 2019). Çocuklar, gençler ve gebeler ağır metal toksisitesi açısından toplumdaki en duyarlı kesimi oluşturmaktadır (Küçük Böttjer 2008) ve özellikle prenatal yaşam insan gelişimi için en hassas dönemdir (Açıkgöz 2019).

Gebelik öncesinde ya da gebelik sırasında anne vücudunda biriken Pb plasenta aracılığı ile plasenta bariyerini aşarak kord kanı yoluyla fetüse geçebilir (Açıkgöz 2019). Maternal kan kurşun seviyesi ile fetal kurşun seviyesi paralellik göstermektedir. Ayrıca kord kanı kurşun düzeyi de maternal kan kurşun miktarının iyi bir göstergesidir. Birçok çalışmada annenin kan kurşun miktarı ile kordon kanı kurşun miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (Kaya ve ark. 2019).

Çalışmamızda kordon kanı kurşun düzeyinin ortalama $0,92 \pm 0,22$ µg/dl olduğu saptanmıştır. Amerika Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi'nin (CDC) belirlediği kan kurşun düzeyinde güvenli aralık gebeler ve çocuklar için 5 µg/dl dir ve çalışmamızda da kordon kanında kurşun düzeyi, toksik düzey olan 5 µg/dl'den düşük bulunmaktadır.

Kordon kanı ile 90'lı yıllarda yapılan çalışmalarda kord kanı kurşun düzeyleri ortalama olarak 8.15 - 8.76 µg/dl arasında saptanmıştır. Bostancı ve ark. 1994 yılında yaptıkları çalışmada Ankara merkezinde kord kanı kurşun düzeyini ortalama 15.5 µg/dl, Ankara köylerinde ortalama kord kanı kurşun düzeyini 9.4 µg/dl bulurken, Bilgen ve ark. 1996 yılında İstanbul'da yaptıkları çalışmada kordon kanı kurşun düzeyini ortalama 8.7 µg/dl düzeyinde bulmuşlardır. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda kan kurşun düzeylerinde daha düşük sonuçlar elde edilmiştir (Özmert ve ark. 2013, Şanlı ve ark. 2006). Hindistan'da Raghunath ve arkadaşlarının 2000 yılında maternal kanda ve kordon kanında ağır metal miktarını incelemek amacıyla yaptıkları

çalışmada maternal kan kurşun miktarı 6,4 µg/dl, kordon kanı kurşun miktarı ise 5,1 µg/dl olarak bulunmuştur. Eskişehir ili merkezinde anne ve bebekler üzerinde yapılan bir çalışmada maternal kan kurşun düzeyi ortalama 2.7 ± 1.6 µg/dl iken kord kanı kurşun düzeyi ortalama 2.2 ± 1.2 µg/dl saptanmıştır (Özmert ve ark. 2013). Kaya ve arkadaşlarının kurşun ve civa maruziyetinin kord kanında değerlendirilmesi ve gebelerin olası temas yollarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, kord kanı örneklerinde ortalama Pb: 0.91 ± 0.79 µg/dl olarak bulunmuştur (Kaya ve ark. 2019). Janjua vd Pakistan’da 2008 yılında yaptığı çalışmada kordon kanı kurşun düzeyi ortalama olarak 10,84 µg/dl saptanmıştır. Güngör’ün 2011 yılında yaptığı kordon kanında kadmiyum, civa, kurşun ve bunlara etki eden faktörlerin incelendiği çalışmada maternaldeki kurşun miktarı 1 µg/dl arttıkça bebekteki kurşun miktarının 0,716 µg/dl arttığını tespit etmiştir (Güngör 2011). Fatmi ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptıkları çalışmada ise kordon kanı kurşun miktarı en yüksek 43,0 µg/dl, en düşük 5,54 µg/dl olduğu ve kordon kanındaki kurşun miktarının maternal kan kurşun miktarı ile yakın olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar sonucu maternal kurşunun plasentayı geçip kord yolu ile fetüse kolaylıkla geçebildiğini ve sosyo-ekonomik gibi bazı faktörlerinde kan kurşun miktarı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kadmiyum için plasenta fetüsü kadmiyum maruziyetinden korumak için kısmi bir bariyer görevi görse de birikim sonucu bir kısım kadmiyum plasentayı aşabildiği belirlenmiştir (Caserta et al. 2013).

Araştırmamızda kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,07$ olarak belirlenmiştir. Kan kadmiyum düzeyi için belirtilen referans aralığı 0-5 µg/L olarak söylenmiştir (Öktem 2018). Çalışmamızda da kordon kanında kadmiyum düzeyi, belirtilen referans aralığında bulunmuştur.

Al-Saleh ve arkadaşlarının 2005-2006 yılları arasında 1578 kadının plasenta dokusu, göbek kordonu ve maternal kan numunelerinde kurşun, kadmiyum, civa ölçülerek ağır metal maruziyetinin durumunu değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada kordon ve maternal kan örneklerinin %9'unun eşik sınır olan 5 µg/L üzerinde bir kadmiyum düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir (Al-Saleh et al. 2011). Raghunath ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptığı çalışmada kordon kanı kadmiyum

düzeyini 0,06 µg/dl olarak saptamışlardır. Garcia-Esquinas ve arkadaşlarının 2013 yılında İspanya’da yaptıkları kordon kanındaki metaller ve ebeveyn değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için yaptıkları çalışmada kordon kanı düzeyini ortalama 0.27 5 µg/L olarak bulmuşlardır (Raghunath et al. 2010). Arbuckle ve arkadaşlarının 2016 yılında Kanada’da yaptığı çalışmada annenin venöz kanında %96 oranında kadmiyum tespit edilirken, kordon kanı numunelerinde ise nadiren kadmiyuma rastlanıldığı bildirilmektedir. Zhou ve arkadaşlarının 2017 yılında Çin’de anne kanı ve kordon kanında eser elementlerin seviyelerinin belirlendiği çalışmada kordon kanı kadmiyum düzeyi 0,36±0,13 mg/ml olarak tesbit edilmiştir ve maternal kan ile kord kanı arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonuçlarındaki bu farklılıklar ağır metalin dozuna, maruziyet yoluna ve maruz kalan gebelerin yaş, cinsiyet, genetik, sosyo-ekonomik durum, beslenme ve hijyen koşulları gibi faktörlere bağlı olarak gösterdiği değişkenlikten kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri, gebeler ve bebekler için bildirilen oranın altında bulunmuş olup, ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Karabük ili demir çelik açısından sanayi kenti olmasına karşın, çalışmamızda kordon kanı kurşun düzeyinin düşük olması kurşunun vücutta birikimini etkileyen özellikle yaş gibi bireysel faktörler olduğunu düşünmekteyiz.

Kurşun ve kadmiyum ağır metallerinin yarılanma ömrü uzun olduğundan atılımının yavaş olması nedeniyle insan vücudunda yaşa bağlı olarak birikmektedir. Araştırmada gebelerin yaş ortalamasının 28,40 ± 5,39 olduğu, korelasyon analizi sonucuna göre yaş ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p >0.05).

Khayat ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise çalışmamıza ters olarak yaşa göre kordon kanı kurşun düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu belirtilmiş ve 35 yaş üstü annelerin kordon kanı kurşun düzeyi yaşı daha küçük olan annelerin kordon kanından daha yüksek saptanmıştır (Khayat et al. 1997). Wells vd. nin yaptığı ve Pakistan’ da Janjua vd. nin yaptığı iki ayrı çalışma sonucunda ileri gebelik yaşının

kordon kanı kurşun miktarını artırdığı belirtilmiştir (Wells et al. 2011, Janjua et al. 2008). Arbuckle ve arkadaşlarının Kanada’da maternal ve fetal ağır metal maruziyetini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda da gebelerde kan kurşun ve kadmiyum düzeylerinin yaşa bağlı olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu, yaş arttıkça kurşun düzeyinin arttığı, 25 yaşın altındaki ve 35 yaşın üzerindeki gebelerde kadmiyum düzeyinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Arbuckle et al. 2016).

Buna karşın bazı çalışmalarda ise bizim çalışmamızla benzer sonuçlar saptanmıştır. Şimar’ın 2018 de Karabük ilinde yaptığı yüksek lisans tez çalışması sonucu anne yaşı ile kordon kanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Yine Köroğlu’nun 2007 yılında Konya ilinde yapmış olduğu çalışma sonucunda da kordon kanı ve plasenta kurşun miktarı ile anne yaşı arasında doğrudan bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Bizim çalışmamız da bu çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir ve anne yaşı ile kord kanı kurşun ve kadmiyum değeri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu durum çalışmamıza katılanlar arasında ileri anne yaşının fazla olmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca veriler sonucu kanda yapılan kurşun ve kadmiyum araştırmaları kısa dönem temas göstergesi olabileceği, yaş ile kurşun kadmiyum arasındaki anlamlı ilişkiler elde etmeyi amaçlayan çalışmaların saç ve kemik gibi uzun dönem temasını ortaya çıkaracak numunelerin kullanılması daha doğru olacağını düşünmekteyiz.

Araştırmamızda kurşun ve kadmiyumun anne eğitimi ile ilişkisi incelenmiştir. Araştırmamızda anne eğitimi kan kurşun düzeyleri ortalama; sadece okuryazar olanlar $0,76 \pm 0,18$, ilkokul mezunlarının $0,94 \pm 0,21$, ortaokul mezunlarının $0,91 \pm 0,21$, lise mezunlarının $0,94 \pm 0,27$, lisans ve üstü mezunların $0,92 \pm 0,17$ iken anne eğitimi kan kadmiyum düzeyleri ortalama; sadece okuryazar olanlar $0,31 \pm 0,044$, ilkokul mezunlarının $0,27 \pm 0,077$, ortaokul mezunlarının $0,27 \pm 0,070$, lise mezunlarının $0,29 \pm 0,077$, lisans ve üstü mezunların $0,30 \pm 0,086$ dır. Anne eğitimi ile kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Gürgen’in 2011 yılında yaptığı çalışmada bizim sonucumuzla benzer bir sonuç bulunmuş ve gebenin eğitim durumu ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında bir ilişki

saptanmamıştır. Şimar'ın 2018 yılında Karabük ilinde yaptığı çalışma sonucunda kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi ile gebe eğitim seviyesi arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır. Janjua ve arkadaşlarının 2008 yılında yapmış olduğu çalışmada da, 12 yıl ve üzeri eğitim gören annelerde kordon kanı kurşun düzeyi 9,2 µg/dl, 6-12 yıl arası eğitim görenlerde 10,7 µg/dl, 5 yıl ve 5 yıldan düşük eğitim görenlerde 11,4 µg/dl bulunmuş olup istatistiksel açıdan bir farklılık olmadığı belirtilmiştir (p >0.05).

Bu araştırmalara karşı anne eğitiminin kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyini etkilediğini belirten çalışmalarda mevcuttur. Amerika'da 195 gebe ile yapılan çalışmada, düşük eğitim seviyesi olan gebelerde kan kurşunu daha yüksek saptanmıştır (Hertz-Picciotto et al. 2000). Kanada'da Arbuckle ve arkadaşları tarafından, maternal ve fetal ağır metal maruziyetini belirlemek amacıyla yapılmış çalışmada da, gebelerin eğitim seviyesi arttıkça, kan kurşun miktarının istatistiksel açıdan anlamlı olacak şekilde azaldığı tespit edilmiştir (Arbuckle et al. 2016). Eğitim durumunun kurşun ve kadmiyum düzeyine etkisi araştırıldığında Türkiye'de sınırlı sayıda olduğu gözlenmiştir. Daha doğru sonuçlar için bu konuda çalışmaların artırılması gerektiği sonuca varılmıştır.

Gebelerin meslek ve çalışma durumunun kurşun ve kadmiyum miktarına etkisine bakıldığında araştırmamızda gebelerin %79'unun ev hanımı olup çalışmadığı, %21'nin ise çalıştığı bir meslek grubu mevcuttur. Ev hanımı gebelerde ortalama kord kanı kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,21$ µg/dl, memur olarak çalışan gebelerde $0,95 \pm 0,25$ µg/dl, işçi olarak çalışanlarda $1,04 \pm 0,34$ µg/dl, serbest meslek yapanlarda $0,95 \pm 0,26$ µg/dl iken ev hanımı gebelerde ortalama kord kanı kadmiyum düzeyi ise $0,29 \pm 0,07$ µg/dl, memur olarak çalışan gebelerde $0,30 \pm 0,11$ µg/dl, işçi olarak çalışanlarda $0,29 \pm 0,08$ µg/dl, serbest meslek yapanlarda $0,36 \pm 0,03$ µg/dl olarak belirlenmiştir. Böylece araştırmamızda gebenin çalışması ve mesleğinin kurşun - kadmiyum kordon kanı düzeyi ile ilişkisinde istatistiksel olarak aradaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır (p >0.05). Güngör'ün yaptığı çalışma sonucu da bizim çalışmamızla benzer sonuç göstermekte ve gebe mesleği ile kordon kanı kurşun miktarı arasında anlamlı bir sonuç tespit edilememiştir (Güngör 2011). Janjua ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çalışan annelerin kordon kanı kurşun düzeyi ile çalışmayan annelerin kordon kanı kurşun

düzeiy arasında istatiksely olarak anlamlı bir sonuç saptanmamıştır. şımar'ın Karabük'te 2018 yılında yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında da kordon kanı kurşun düzeiyinin çalışan gebelerde ortalama $1,39\pm0,8$ $\mu\text{g}/\text{dl}$, çalışmayanlar gebelerde ortalama $1,58\pm0,7$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak, kordon kanı kadmiyum düzeiyi ise çalışan gebelerde ortalama $0,59\pm0,2$ $\mu\text{g}/\text{L}$, alışmayan gebelerde ortalama $0,62\pm0,2$ $\mu\text{g}/\text{L}$ olarak saptanmış ve anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir (şımar 2018). Gebelerin alışması ve mesleklerinin kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeiyine ilişkin bulgumuz literatürle uyumludur.

Gebelerin eşlerinin çalışma ve meslek durumlarının kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeiyi ile ilişkisini incelediğimizde eşlerin %2'sinin çalışmadığı, %98'inin çalıştığı bir meslek grubuna sahip olduğunu bulduk. Çalışmayan eşlerde ortalama kord kanı kurşun düzeiyi $0,73 \pm 0,22$, memur olarak çalışanlarda $0,89 \pm 0,24$, işçi olarak çalışanlarda $0,92 \pm 0,21$, serbest meslek yapanlarda $0,95 \pm 0,24$ iken ortalama kord kanı kadmiyum düzeiyi çalışmayanlarda $0,25 \pm 0,10$, memur olarak çalışanlarda $0,33 \pm 0,10$, işçi olarak çalışanlarda $0,28 \pm 0,08$, serbest meslek yapanlarda $0,30 \pm 0,07$ olarak tespit edildi. Bu sonuçla araştırmamızda gebelerin eşlerinin çalışması ve mesleğinin kurşun - kadmiyum kordon kanı düzeiyi ile ilişkisinde istatistiksel olarak aradaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p >0.05$). Güngör'ün Pb, Cd, Hg ağır metallerinin anne ve bebeklerdeki oranları ve bu oranı arttıran nedenleri incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında gebelerin eşlerinin mesleğinin ağır metallere maruziyeti arttıran bir faktör olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda eşlerin mesleğinin kan kurşun ve kadmiyum düzeiyi ile ilişkili olmadığı bulunmuş ve bizim çalışmamızla benzer bir sonuç saptanmıştır (Güngör 2011). Janjua ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma sonucu ise bizim çalışma sonucumuzun tersi yönündedir. Kurşuna temas edilebilecek iş ortamlarında çalışan babaların bebeklerinde daha yüksek miktarda kord kanı kurşun düzeiyi saptanmıştır (Janjua ve ark. 2008).

Çalışmamızda gebelik sayısı ve yaşayan ocuk sayısı ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ($p >0.05$). Gürgen'in çalışmasında da yaşayan ocuk sayısı ile kordon kanı kurşun düzeiyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmayarak bizim çalışmamızla benzer bir sonuç belirtilmiştir (Gürgen 2011). Janjua ve arkadaşlarının çalışmasında artan

paritenin kordon kanında yüksek kurşun düzeyi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Janjua et al. 2008). Ülkemizde de daha anlamlı sonuçlar elde etmek için parite ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların artırılması gerektiği belirlenmiştir.

Gebelerin sigara içmesi ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi incelediğimizde çalışmamıza katılan gebelerin %10'u gebelikte sigara kullanmakta, %90'ı ise sigara kullanmamakta ve %60'ı da sigara dumanına maruz kalmaktadır. Kord kanı kurşun düzeyleri, sigara içen gebelerde ($p<0,001$) ve sigara dumanına maruz kalanlarda ($p=0,014$) anlamlı olarak yüksek bulunurken, kord kanı kadmiyum düzeyleri ile sigara içenlerde ve sigara dumanına maruz kalanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamızda alkol kullanan gebe olmadığı için alkol kullanımı ile kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelenememiştir. Arbuckle ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gebeliğinde sigara kullananların kordon kurşun düzeyi gebeliğinde sigara kullanmayan veya önceden sigara kullanımı olanlardan daha yüksek düzeyde saptanmıştır. Yine Arbuckle ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gebeliğinde sigara kullananların kordon kanı kadmiyum düzeyi gebeliğinde sigara kullanmayan ve önceden de sigara kullanımı olmamış kadınlardan daha yüksek bulunmuştur (Arbuckle et al. 2016). İspanya'da kordon kanındaki metaller ve ebeveyn değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılan çalışmada gebeliğinde sigara kullananların yenidoğanlarda kurşun ve kadmiyum düzeyleri %15 ve %22 oranında daha yüksek olduğu belirlenmiştir (García-Esquinas et al. 2013). Bu bulguların tersi yönünde çalışma sonuçları da mevcuttur. Köroğlu' nun sigara içen ve içmeyen annelerin kordon kanı eser elementlerinin incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında kurşun miktarı ile sigara içiciliği arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Köroğlu 2007). Patel ve Prabhu'nun çalışmasında sigara ve alkol tüketimi ile kord kanı kurşun miktarı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Patel ve Prabhu 2009). Gürgen'in gebelerin kurşuna maruz kalma yollarını belirlemek ve kord kanı kurşun düzeyi ve yenidoğanın antropometrik ölçümleri arasında ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında, kord kanı kurşun miktarı ile gebelikte alkol tüketimi ve sigara tüketimi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Gürgen 2011). Şimar'ın çalışmasında aktif ve pasif sigara içiciliği ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir

farklılık göstermediği belirtilmiştir (Şimar 2018). Meksika’da anne, yenidoğan ve kordon kanı kadmiyum düzeylerini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada da kordon ya da yenidoğanda kan kadmiyum düzeylerinin anlamlı olmadığı saptanmıştır (Galicia-García et al. 1997).

Gebelikte kozmetik ürün kullanımı ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında ilişkiye bakıldığında; kozmetik ürün kullananlarda kordon kanı kurşun düzeyi $0,91 \pm 0,22$, kullanmayanlarda $0,93 \pm 0,22$ iken kozmetik ürün kullananlarda kordon kanı kadmiyum düzeyi $0,29 \pm 0,07$, kullanmayanlarda $0,29 \pm 0,08$ olduğu saptanmıştır ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Gürgen’in çalışmasında kozmetik kullanımı ile kord kanı kurşun miktarı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmektedir (Gürgen 2011) ve bizim çalışma sonucumuz Gürgen’in çalışma sonucu ile uyum göstermektedir. Çalışmamıza karşı olarak Suudi Arabistan’da düzenli olarak gözüne sürme kullananların kan kurşun miktarları sürme kullanmayanlara oranla anlamlı olarak yüksek miktarda bulunmuştur (Al-Ashban et al. 2004). Pakistan’ da Janjua ve arkadaşlarının göbek kordonu kan kurşun düzeylerini ve belirleyicilerini tanımlamak amacıyla yaptıkları çalışmada da, günlük sürme kullananlarda, az kullanılanlara oranla daha yüksek kord kanı kurşun miktarı saptanmıştır (Janjua et al. 2008).

Gebelikte kahve tüketiminin kord kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi ile ilişkisinde kahve tüketen gebelerde kordon kanı kurşun düzeyi $0,92 \pm 0,20$, kahve tüketmeyenlerde $0,92 \pm 0,27$ iken kordon kanı kadmiyum düzeyi gebelikte kahve tüketenlerde $0,29 \pm 0,08$, tüketmeyenlerde $0,28 \pm 0,07$ olduğu çalışmamızda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p >0,05$). Literatür incelendiğinde ülkemizde kahve tüketimi ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmanın sınırlı olduğu ve ülkemizde bu konudaki çalışmanın artırılması gerektiği görülmektedir. Bizim sonucumuza karşıt olarak yurt dışı bulguları mevcuttur. Sunmin Park ve Byung-Kook’ın Kore’de ki çalışmalarında kahve tüketiminin kan kurşun ve kadmiyum düzeyini artırdığı belirtilmiştir (Park and Lee 2013). Jawadi ve arkadaşlarının Musul’da maternal-kord kanı kurşun düzeyleri arasındaki ilişkiyi ve her iki düzeyi de etkileyebilecek faktörleri belirlememek

amacıyla 350 anne-yenidoğan çifti ile yaptıkları çalışmada kahve tüketimi ile kordon kanı kurşun miktarı arasında ilişki saptanmıştır (Al-Jawadi et al. 2009).

Gebelikte balık tüketiminin kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında kord kanı kurşun düzeyi midye gibi dip balık ürünleri tüketen gebelerde ortalama $1,00 \pm 0,40$, tüketmeyenlerde ortalama $0,92 \pm 0,20$ iken kord kanı kadmiyum düzeyi midye gibi dip balık ürünleri tüketen gebelerde ortalama $0,29 \pm 0,05$, tüketmeyenlerde ortalama $0,29 \pm 0,08$ olduğu çalışmamızda dip balık tüketimi ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$). Dursun ve arkadaşları ise haftada ikiden fazla balık yemenin kordon kanı Cd düzeyini artırdığı saptanmıştır (Dursun 2008). Güney Kore'de doğumda kordon kanı örnekleme ile annelik kan örnekleme ve yenidoğan döneminde kurşun, kadmiyum, cıva kan düzeylerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada kordon kanı kurşun, kadmiyum ve cıva düzeyinin balık tüketimi fazla olan kıyı şeridinde gelişmiş batı ülkelerinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Kim et al. 2015). Güngör'ün çalışmasında haftada ikiden fazla balık tüketen gebe olmadığı için balık tüketimi ile kordon kanı kurşun, kadmiyum ve cıva düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da balık yeme sıklığı sorgulanmadığı için gelecek çalışmalarda araştırmalara balık yeme sıklığının da dahil edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Çalışmamızda gebelerin evini boyatması ile kurşun ve kadmiyum düzeyini incelediğimizde %20'sinin evini boyattığı, %80'inin ise boyatmadığı belirlenmiştir. Kordon kanı kurşun düzeyi boyatanlarda ortalama $1,03 \pm 0,33$, boyatmayanlarda ortalama $0,90 \pm 0,17$ iken, kordon kanı kadmiyum düzeyi boyatanlarda ortalama $0,31 \pm 0,07$, boyatmayanlarda ortalama $0,28 \pm 0,08$ olduğu çalışmamızda evi boyatmak ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$). Gürgen' in gebelerin kurşuna maruz kalma yollarını belirlemek ve kord kanı kurşun düzeyi ve yenidoğanın antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığı çalışmada son iki yılda evde tadilat ve boya yapma ile kord kanı kurşun miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlılık bulunmamıştır (Gürgen 2011). Bizim çalışma sonuçlarımıza karşıt bazı çalışmalar mevcuttur. Boston'da yapılan bir çalışmada son 6 ay içinde kurşun içerikli boya ile evi boyatan gebelerde kordon kanı kurşun düzeyi

yüksek saptanmıştır (Rabinowitz et al. 1985). Başka bir çalışmada ise boya olmayan evlerdeki kord kanı kurşun düzeyi ortalama $3\pm 6,9$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak belirlenirken, boyalı evlerdeki kord kanı kurşun düzeyi $6,9\pm 16$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ olarak belirlenmiştir ve kord kanı kurşun düzeyi 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 'den fazla olanların %62'sinde evlerinin boyalı olduğu tespit edilmiştir (Patel ve Prabhu 2009).

Kentsel, endüstriyel bölgelerde, fabrika alanlarında ve trafiğin yoğun olduğu yerlerde yoğun hava kirliliği oluşarak kurşun ve kadmiyum düzeyinde artışa neden olabilmektedir. Kentsel ve endüstriyel bölgelerde yaşayan gebelerin plasentalarında, kırsal bölgelerde yaşayan gebelerin plasentalarına göre anlamlı derecede daha yüksek kurşun ve kadmiyum miktarı saptanmıştır (Falcón et al. 2002). Aslında bu durum plasentada bulunan kurşun ve kadmiyumun kordon yoluyla bebeğe de geçtiğini göstermektedir. Meksika'da yapılan çalışmada havadaki kurşun seviyesinin her 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 'lük değişikliğinde, kord kanı kurşun düzeyinin 0,67 $\mu\text{g}/\text{dl}$ değiştiği tespit edilmiştir (Chuang et al. 2001). Rusya'da yapılan bir çalışmada fabrikaya yakın bölgelerde yaşayanların kordon kanlarında diğer ağır metallere oranla daha çok kurşun yüksek bulunmuştur (Privalova et al. 2007).

Bu çalışmalara karşı tam tersi sonuçların bulunduğu çalışmalar da mevcuttur. Ankara'da kırsal ve kentsel bölgelerde yaşayan kadınların kordon kanındaki ağır metal, total oksidan ve antioksidan düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla; kırsal bölge olarak Ankara iline bağlı köyler, kentsel bölge olarak da Ankara'nın merkez ilçeleri Mamak, Keçiören, Sincan, Çankaya'dan gelen gebeler tercih edilerek yapılan çalışmada, kırsal bölgede yaşayan gebelerin kordon kanlarında Ni, Mn, Al, Fe, Hg ve Cd düzeylerinin kentsel bölgede yaşayanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Başğmez 2017). Bu çalışmada kentsel bölgelerde kırsal bölgelere oranla daha yüksek ağır metal bulunur sonucuna ters bir sonuç elde edilmiştir. Bunun nedeni, çalışmanın 50 gebe gibi az bir örnekleme gerçekleştirilmesi ve kentsel bölgelerdeki fabrikalarda, araçlarda hava kirliliğine karşı koruyucu önlemlerin alınması olabilmektedir. Bazı çalışma sonuçlarında ise yaşanan yer ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Güngör'ün çalışmasında kan kadmiyum miktarı yüksek çıkan kadınlarda yaşadıkları yerler sanayi bölgelerine yakın yerler olma oranı daha fazla olsa da fabrika bölgelerine yakın yaşanması, evin ana yola

yakın olması ve gebelerin yaşadıkları iller ile kan kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Güngör 2011). Gürge'nin çalışmasında fabrika bölgesi, otogar, otoyol, tren istasyonu yakınında ve cadde kenarındaki evlerde yaşayan gebeler ile kordon kanı kurşun miktarı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Gürge 2011). Şimar'ın çalışmasında şehir merkezinde, ilçede, köyde yaşayan gebeler ve yaşam alanlarının fabrikaya olan uzaklıkları ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasındaki ilişki incelenmiş, ne yaşanan yer ne de yaşanan yerin fabrikaya olan uzaklığı ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır (Şimar 2018). Bizim çalışmamızda da yaşanan yer ve yaşanan yerin fabrikaya, otogara, anayola yakınlığı ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasındaki ilişkiyi inceledik. Kordon kanı kurşun düzeyi şehir merkezine yakın oturanlarda ortalama $0,93 \pm 0,23$, uzak oturanlarda $0,88 \pm 0,26$ iken yaşadığı yer fabrikaya yakın olanlarda ortalama $0,95 \pm 0,23$, yakın olmayanlarda ortalama $0,89 \pm 0,20$, yaşadığı yer otogara yakın olanlarda ortalama $0,91 \pm 0,21$, yakın olmayanlarda ortalama $0,94 \pm 0,23$, yaşadığı yer ana yola yakın olanlarda ortalama $0,94 \pm 0,23$, yakın olmayanlarda $0,87 \pm 0,17$ olarak belirlenmiştir. Kordon kanı kadmiyum düzeyi ise şehir merkezine yakın oturanlarda $0,28 \pm 0,08$, uzak oturanlarda $0,30 \pm 0,08$ iken yaşadığı yer fabrikaya yakın olanlarda $0,29 \pm 0,07$, yakın olmayanlarda $0,29 \pm 0,08$, yaşadığı yer otogara yakın olanlarda $0,28 \pm 0,07$, yakın olmayanlarda $0,30 \pm 0,09$, yaşadığı yer anayola yakın olanlarda $0,28 \pm 0,07$, yakın olmayanlarda $0,30 \pm 0,08$ olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucumuza göre gebelerin bulunduğu lokasyon ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgulara göre çalışma sonucumuz ülkemizdeki çalışma sonuçları ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda gebelerin kaç yıldır Karabük'te bulunduğu ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ise gebelerin Karabük'te yaşama yılı ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gözlenmezken ($p > 0,05$), gebelerin Karabük'te yaşama yılı ile kordon kanı kurşun değişkeni arasında anlamlı bir ilişki/korelasyon gözlenmiştir ($r = 0,461, p < 0,001$). Literatür taraması sonucu, bizim bu çalışma sonucumuzu karşılaştırabileceğimiz başka bir çalışma bulunamamıştır. Gelecekte Karabük ilinde yapılacak kurşun ve kadmiyum çalışmalarında yaşanan yılın da sorgulanması önerilmektedir.

Bu araştırmada kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi ile gebede kalıtsal hastalık varlığı, gebede kronik hastalık varlığı, gebenin önceki gebeliklerinde yaşadığı problemler, gebenin şimdiki gebeliğinde hipertansiyon varlığı, gebenin şimdiki gebeliğinde diabetes mellutus varlığı, gebeliğinde saçını boyatma durumu, konserve rn tüketimi, bitkisel ilaç kullanma durumu, yaşanılan yerin 1 yıl içerisinde değiştirilmesi karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeyleri ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmada, aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

- Çalışmada kordon kanı kurşun düzeyi ortalama $0,92 \pm 0,22$ $\mu\text{g}/\text{dl}$ ve kordon kanı kadmiyum düzeyi ortalama $0,29 \pm 0,07$ $\mu\text{g}/\text{L}$ olarak saptanmıştır.
- Çalışmamızda gebelerin yaş ortalamasının $28,39 \pm 5,40$ olduğu, %6'sının sadece okuma yazma bildiği, %19'unun ilkokul mezunu, %25'inin lisans ve üstü mezunu olduğu ve gebelerin %79'unun ev hanımı olduğu belirlenmiştir.
- Çalışma sonucunda gebelerin yaş ve kordon kanı kurşun düzeyi ($r= 0,131$, $p=0,195$) ve kadmiyum düzeyleri arasında ($r=-0,001$, $p=0,994$) anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur.
- Çalışmada gebelerin eğitim, çalışma durumu ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).
- Çalışmada gebelerin eşlerinin eğitim, çalışma durumu ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).
- Araştırmada gebelik haftası, düşük-kürtaj sayısı ve parite ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).
- Çalışmada gebelerden sigara içenlerde ($p<0,001$) ve sigara dumanına maruz kalanlarda ($p=0,014$) kordon kanı kurşun miktarı anlamlı olarak yüksek bulunmuş ve gebenin günde içtiği sigara ile kordon kanı kurşun arasında

anlamli bir ilişki saptanmiştır ($p < 0,001$). Ancak gebenin sigara içmesi ve sigara dumanına maruz kalması ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında anlamli bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).

- Çalışmada gebelikte makyaj ürünleri kullanımını ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamli bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).
- Çalışmada gebelikte dip balık ürünleri tüketimi ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında anlamli bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).
- Araştırmada gebelikte kahve tüketimi ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).
- Çalışmada gebelerin %57'sinin Karabük ilinde, %28'inin Karabük ilçesinde, %13'ünün Karabük ili köyünde yaşadığı belirlenmiş ve yaşanılan yerin fabrikaya yakınlığı, otogara yakınlığı, anayola yakınlığı gibi lokasyona bağlı değişkenler ile kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamli bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).
- Çalışmada gebenin Karabük'te bulunduğu yıl ile kordon kanı kurşun düzeyi arasında anlamli bir ilişki saptanmiştır ($r = 0,542$, $p < 0,001$). Ancak gebenin Karabük'te bulunduğu yıl ile kordon kanı kadmiyum düzeyi arasında anlamli bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).
- Araştırmada kordon kanı kurşun ve kadmiyum düzeyi ile gebede kalıtsal hastalık varlığı, gebede kronik hastalık varlığı, gebenin önceki gebeliklerinde yaşadığı problemler, gebenin şimdiki gebeliğinde hipertansiyon varlığı, gebenin şimdiki gebeliğinde diabetes mellutus varlığı, gebeliğinde saçını boyatma durumu, konserve rn tüketimi, bitkisel ilaç kullanma durumu, yaşanılan yerin 1 yıl içerisinde değiştirilmesi karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamli bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).

6.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- Kordon kanında yapılan analizler kısa dönem kurşun ve kadmiyum maruziyetini belirlediği ve yaş ile kurşun ve kadmiyum düzeyi ilişkisine açıklık getirmek için uzun dönem maruziyeti gösteren saç ve kemik, tırnak ile araştırmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Bu çalışmanın sonucuna göre sigaranın aktif veya pasif içiminin gebeler ve bebekler üzerinde kordon kanı kurşun düzeyi açısından önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle ebelerin kadınların gebeliği düşündüğü andan itibaren onları gebelikte sigaranın olumsuz etkileri konusunda bilgilendirmesi ve sigaranın bırakılması konusunda kadınları cesaretlendirmesi önemlidir. Hatta ebeler, gebeleri sigara kullanmasalar dahi sigara dumanına maruz kalınmaması gerektiği ve sigara dumanına maruz kalınması durumunda olumsuz etkileri konusunda da bilgilendirmesi önemlidir.
- Bu araştırma sonucu Karabük'te yaşamının gebeler ve bebekler üzerinde kordon kanı kurşun düzeyi açısından önemli bir etken olduğunu göstermektedir. Karabük'te demir çelik fabrikasının bulunması, burada yaşanan yıla bağlı olarak kadınları olumsuz etkilemektedir. Karabük'te fabrikaların filtrelenmesi ve atıklarının denetimli yapılması hususunda dikkatli olunmalıdır. Dikkatli olunmadığı takdirde gebeler ve bebekler için tehlike oluşturmaktadır.

7. KAYNAKLAR

- Açıkgöz DA. (2019). Ebelerin Kurşun ve Kadmiyum Maruziyet Kaynakları, İnsan Sağlığı ve Gebeliğe Etkileri Konusunda Bilgi Düzeyleri. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ebelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN).
- Adams SV, Newcomb PA, Shafer MM, Atkinson C, Bowles EJ A, Newton KM, Lampe JW. (2011). Sources of cadmium exposure among healthy premenopausal women. *Science of the total environment*, 409(9): 1632-1637.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, (ATSDR). (2012). *Toxicological Profile for Cadmium*. Atlanta, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Akalın S. (2018). Farklı İçeriğe Sahip Konserve Balıkların Ağır Metal Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme Bilimleri Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Doç. Dr. Aylin AYZAZ).
- Akaydın A. (2014). Doğu Karadeniz Sularından Yakalanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Balık Türlerinde Ağır Metal Birikiminin Değerlendirilmesi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Giresun, (Danışman: Prof. Dr. Mustafa TÜRKMEN).
- Akçer S. (2011). Ratlarda Kadmiyum Maruziyetine Bağlı Olarak Gelişen Serebrum ve Serebellumdaki Değişiklikler Üzerine Kuaersetin, Balık Omega-3 Yağ Asitleri ile Melatoninin Etkileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıp Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, AfyonKarahisar, (Danışman: Doç. Dr. Murat YAĞMURCA).
- Akesson A, Osman K, Berglund, M, Bremme K, Schutz A, Ask K, Et AL. (2000). Toxic and Essential Elements in Placentas of Swedish Women, *Clin. Biochem.*, 33(2):131-138.
- Akgün B. (2015). Haliç Sedimentinin Kirliliği ve Ağır Metal İçeriğinin İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. Gürdal KANAT).
- Akıncı İH. (2012). Kan Bankası Donörlerinden Alınan Kanlarda Toksik Metal ve İz Element Düzeyleri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Adli Tıp Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Tülin SÖYLEMEZOĞLU).

- Al Khayat A, Habibullah J, Koutouby A, Ridha A, Almeahdi AM. (1997). Correlation between maternal and cord blood lead levels. *International Journal of Environmental Health Research*, 7(4), 323-328.
- Al-Ashban RM, Aslam M, Shah AH. (2004). Kohl (Surma): A toxic traditional eye cosmetic study in Saudi Arabia. *Public Health*, 118;292-298.
- Al-Jawadi AA, Al-Mola ZW, Al-Jomard RA. (2009). Determinants of maternal and umbilical blood lead levels: a cross-sectional study, Mosul, Iraq. *BMC research notes*, 2(1), 47.
- Alkaya DB, Karaderi S, Erdoğan G, Cücü AK. (2015). İstanbul Aktarlarında Satılan Bitkisel Çaylarda Ağır Metal Tayini. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 19(2):136-140.
- Alkış İM. (2011). Türk Şaraplarında Ağır Metallerin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (Danışman: Prof. Dr. R. Ertan ANLI).
- Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed Gel D, Rabah A. (2011). Heavy Metals (Lead, Cadmium And Mercury) in Maternal, Cord Blood and Placenta Of Healthy Women. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(2): 79- 101.
- Altunkaynak BH. (2011). Plasenta Ve Fetal Dolaşım. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uzaktan Eğitim Merkezi.
- Arat E. (2019). Kordon Kanında Çinko Düzeyi ve Fetüse Olası Etkileri. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ebelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER).
- Arbuckle TE, Liang CL, Morisset AS, Fisher M, Weiler 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.
- Arıca E. (2010). Plasenta Dokusunda Krom Düzeyinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Birsen KAPLAN).
- Arslanbaş E. (2010). Türkiye’de organik ve Geleneksel Olarak Üretilen Bazı Hayvansal ve Bitkisel Ürünlerdeki Metal (Kurşun, Kadmiyum, Bakır, Çinko, Demir) Düzeylerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Emine BAYDAN).
- Ashley-Martin J, Dodds L, Arbuckle TE, Ettinger AS, Shapiro GD, Fisher M, Taback S, Bouchard MF, Monnier P, Dallaire R, Fraser, W. D. (2015). Maternal Blood Metal Levels And Fetal Markers Of Metabolic Function. *Environmental Research*, 136: 27-34.

- Aslan Y. (1997). Oyuncaklarda Kurşun ve Kadmiyum Tayini. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, (Danışman:
- Asri FÖ, Sönmez S, Çıtak S. (2007). Kadmiyumun Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Derim Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 24(1):32-39.
- Atabek ME, Kurtoglu S, Pirgon O, Uzun K, Saraymen R. (2007). Relation of in utero lead exposure with insulin-like growth factor-i levels and neonatal anthropometric parameters. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 210:91-95.
- Ateş F. (2008). Bazı Araç Klima Filtreleri Yardımıyla İstanbul Havaındaki Eser Element Kirliliğinin Araştırılması. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali KÖRPİNAR).
- Ayenimo JG, Yusuf AM, Adekunle AS, Makinde OW. (2010). Heavy metal exposure from personal care products. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 84:8-14.
- Baş L, Demet Ö. (1992). Çevresel toksikoloji yönünden bazı ağır metaller. *Çevre Dergisi*, 5, 42-46.
- Başaran M. (2004). Kadın Hastalıkları ve Doğum. Alkım Ltd. Şti., Ankara,s.50-60.
- Belgemen T, Akar N. (2004). Çinkonun Yaşamsal Fonksiyonları ve Çinko Metabolizması ile İlişkili Genler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 57(3):161-166.
- Berk M, Ünal BN, Ergun RA, Vidinli NS, Kaplan E. (2016). Meslek Hastalıkları ve iş ile ilgili hastalıklar Tanı Rehberi. Türkiye`de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001, http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/isgip/isgip_saglik_tani_rehberi.pdf (Erişim Tarihi: 16.08.2019).
- Bhattacharyya MH, Sellers DA, Peterson DP. (1986). Postlactational changes in cadmium retention and mice orally exposed to cadmium during pregnancy and lactation. *Environ Res*, 40.145-54.
- Bilir N. (2002). Çalışma Hayatı ve üreme sağlığı. *Sted* 11(3):88-90.
- Bilmen FS. (2015). Kadmiyum, Kurşun ve Civanın İnek Luteal Hücre Kültüründe Progesteron Sentezi Üzerine Etkileri. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kırıkkale, (Danışman: Prof. Dr. Şevket ARIKAN).
- Boğa A. (2007). Ağır Metallerin Özellikleri ve Etki Yolları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 16(3):218-234.

- Boylu T. (2008). Normal Ve Gestasyonel Trofoblastik Hasta Plasentalarının ve Bunların İçerdikleri Hormonların Histolojik ve İmmünohistokimyasal Olarak Değerlendirilmesi. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi EmbriyolojiHistoloji Anabilim Dalı, Aydın, Uzmanlık Tezi, (Danışman Prof. Dr. Erdoğan GÜRSOY).
- Bradl HB. (2005). Heavy metals in the environment: origin, interaction and remediation: origin, interaction and remediation. Ed. HB BRADL, (Vol. 6). Academic Press. p: 98- 124.
- Brown MJ., Margolis S. (2012). Lead in Drinking Water and Human Blood Lead Levels in the United States., CDC, Atlanta, Vol.61.
- Büyükşekerci M, Yılmaz ÖH, Yılmaz FM. (2017). Nöral Tüp Defekti Risk Faktörü Olarak Çevresel ve Mesleki Toksik Madde Maruziyeti. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 14(2):82-86.
- Caserta D, Graziano A, Monte G, Bord G and Moscarini M. (2013). Heavy metals and placental fetal-maternal barrier: a mini-review on the major concerns. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*,17(16): 2198-2206.
- Celtemen MB, Celtemen PT, Bozkurt N. (2014). Gebelik ve Kurşun Zehirlenmesi. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 11(1): 21-23.
- Charehsaz M, Güven D, Bakanoğlu A, Celik H, Ceyhan R, Erol DD, AYDIN A. (2014). Lead, Cadmium, Arsenic and Nickel Content of Toy Samples Marketed in Turkey. *Turk J Pharm Sci*, 11(3); 263-268.
- Chuang HY, Schwartz J, Gonzales-Cossio T, Lugo MC, Palazuelos E, Aro A, et al. (2001). Interrelation of Lead Levels in Bone, Venous Blood, and Umbilical Cord Blood with Exogenous Lead Exposure through Maternal Plasma Lead in Peripartum Women. *Environmental Health Perspectives*, 109;5: 527-532.
- Conti EM, G. Cecchetti. (2003). A biomonitoring study: Trace metals in algae and mollusks from Tyrrhenian coastal areas. *Environmental Research*. 93: 99-112.
- Cunningham FG, Lenevo K.J Bloom S.L, Spong C.Y, Dashe J.S, Hoffman B.L, Casey B.M ve Sheffied JS. (2016). Williams Obstetrik. Çeviren; Dr. Gökhan Yıldırım. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti, İstanbul, s.88-89;
- Çağlarırnak N, Hepçimen AZ. (2010). Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Akademik Gıda*, 8(2):31-35.
- Çamurdan AD. (2007). Çocuk Sağlığı ve Kurşun. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 1(1), 48-56.
- Çaylak E. (2010). Çocuklarda kurşun zehirlenmesi, oksidatif stres ve tiyol bileşiklerin antioksidan etkisi. *Çocuk Dergisi*, 10(1): 13-23.

- Çetinkaya K. (2018). Karabük İli ve Çevresinde Anne Sütünde Kurşun, Kadmiyum, Nikel Düzeyleri. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Namık BİLİCİ).
- Çetinkaya S. (2016). Doğal Atık Adsorbanlar Kullanılarak Sulardan Kurşun ve Kadmiyum (Pb²⁺, Cd²⁺) Gideriminin Araştırılması. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, (Danışman: Doç. Dr. Şerif TARGAN).
- Çırak E. (2016). Kadınlarda Açıklanamayan Primer İnfertilite ile Farklı Biyolojik Örneklerdeki Metal Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Toksikolojik Açından Değerlendirilmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Toksikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Ecz. Kd. Alb. Cemal AKAY).
- Çiçek MN, Akyürek C, Çelik Ç, Haberal A. (2004). Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi. Güneş Kitapevi, 1.Baskı, Ankara, 491- 87,155-4, 153-49.
- Demir N, Göktürk T, Akçay O. (2014). Bazı Kozmetik Ürünlerde Ağır Metal (Pb, Cd) Tayini. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 9(2):194-200.
- Demirkaya BÖ. (2004). Gebelikte Sigara İçiminin Plasenta ve Yenidoğan Üzerine Etkileri. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Uzmanlık tezi, İstanbul. (Şef: Doç. Dr. Melahat Dönmez Kesim).
- Deveci E, Görol V, Tacar O, Yıldız M, Canoruç F. (1998). Hamilelik Döneminde Kadmiyum Klorid Verilen Ratların Yavrularının Karaciğerlerinde Meydana Gelen Histopatolojik Değişikler. *Türk Gastroenteroloji Dergisi*, 310-312.
- Dip A. (2008). Otopsi Olgularında Alınan Kalp Dokusu Örneklerinde İz Element Ve Toksik Metal Düzeyleri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Adli Tıp Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Tülin SÖYLEMEZOĞLU).
- Dorostghoal M, Dezfoolian A, Sorooshnia F. (2011). Effects of maternal lead acetate exposure during lactation on postnatal development of testis in offspring wistar rats. *Iranian J Basic Med Sci*, 14, 122-131.
- Dursun A. (2008). Kord Kanı, Anne Sütü ve Bebek Saçında Kurşun, Civa ve Kadmiyum Düzeyleri. Hacettepe Üniversitesi, Çocuk Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Kadriye YURDAKÖK).
- Dündar Y, Aslan R. (2005). Yaşamı Kuşatan Ağır Metal Kurşununun Etkileri. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 6: 1-5.
- EFSA (2009). Cadmium in food. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. European Food Safety Authority, The EFSA Journal, 980: 1-139.
- Elibol GC, Kılıç Y, Burdurlu E. (2006). Okul öncesi çocuk oyuncaklarında malzeme kullanımı ve 4-6 yaş çocuklarının renk tercihleri. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 9(9), 35-44.

- Elmugabil A, Hamdan HZ, Elsheikh AE, Adam I, Gasim GI. (2016b). Maternal And Umbilical Cord Blood Level Of Lead And Cadmium In An Agricultural Area In Central Sudan. *Journal of science*. 6(6): 312-316.
- Eravcı DB. (2016). Ağır Metal Maruziyetinin Sağlık Etkilerinin Değerlendirilmesi: Seramik Sektörü Örneği. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Adem ÇİÇEK).
- Erkmen O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53;220-235.
- Falcón M, Vinas P, Osuna E, Luna A. (2002). Environmental exposures to lead and cadmium measured in human placenta. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 57(6): 598-602.
- Famurewa AC, Ugwuja EI. (2017). Association of blood and seminal plasma cadmium and lead levels with semen quality in non –occupationally exposed infertile men in abakaliki, South east nigeria. *Journal of family and reproductive health*. vol 11(2):97-103.
- Fatmi Z, Sahito A, Ikegami A, Mizuno A, i Cui X, Mise N, Takagi M, Kobayashi Y, Kayama F. (2017). Lead Exposure Assessment Among Pregnant Women, Newborns and Children: Case Study From Karachi, Pakistan. *Environmental Research and Public Health*. 14(4):413.
- Galicia-García V, Rojas-Lopez M, Rojas R, Olaiz G, Rios C. (1997). Cadmium levels in maternal, cord and newborn blood in Mexico City. *Toxicology letters*, 91(1): 57-61.
- García-Esquinas E, Pérez-Gómez B, Fernández-Navarro P, Fernández MA, De Paz C, Pérez-Meixeira AM, Cisneros M. (2013). Lead, mercury and cadmium in umbilical cord blood and its association with parental epidemiological variables and birth factors. *BMC Public Health*, 13(1), 1.
- Gidlow DA. (2004). Lead toxicity. *Occupational Medicine*, 54: 76-81.
- Gundacker C, Fröhlich S, Graf-Rohrmeister K, Eibenberger B, Jessenig V, Gicic V, et al. (2010). Perinatal lead and mercury exposure in Austria. *Sci Total Environ*, 408;23: 5744–5749.
- 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.
- Gurer H, Ercal N. (2000). Can Antioxidants be Beneficial in the Treatment of Lead Poisoning? *Free Radical Biology Medicine*, 29: 927-945.
- Güdücü N, Özcan NK. (2018). Plasenta Tüketimi ve Olası Yarar-Zarar Profili. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 5(3): 458-466.

- Güner Ö, Kavlak O. (2017). Kadmiyumun Erkek Üreme Sistemi Üzerine Etkisi. *Androloji Bülteni*,19(3): 86-91.
- Güngör O. (2011). Anne ve Kordon Kanında Kadmiyum, Cıva, Kurşun Seviyeleri ve Bunlara Etki Eden Faktörler. Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Şefliği, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. SvI.Tbp. Ferhan KARADEMİR).
- Gürgen H. (2011). Doğumda Kord Kanında Kurşun Düzeylerinin Belirlenmesi ve Prenatal Etkilenimin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Halk Sağlığı Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. A E Önal).
- Hegazy AA, Zaher MM, Abd El-Hafez MA, Morsy AA, Saleh RA. (2010). Relation Between Anemia and Blood Levels of Lead, Copper, Zinc and Iron Among Children. *BMC Research Notes*, 3(1), 133.
- Hertz-Picciotto I, Schramm M, Watt-Morse M, Chantala K, Anderson J, Osterloh J. (2000). Patterns and Determinants of Blood Lead During Pregnancy. *American Journal Epidemiology*. 152(9):829–837.
- Hızel S, Şanlı C. (2006). Çocuklarda beslenme ve kurşun etkileşimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49: 333-338.
- Honda 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.
- Howarth D. (2012). Leadexposure. *Clinical*, 41(5): 311-315.
- Hu H, Tellz-Rojo MM, Bellinger D, Smith D, Ettinger AS, Lamadrid-Figueroa H, et al. (2006). Fetal lead exposure at each stage of pregnancy as a predictor of infant mental development. *Environ Health Perspect*, 114(11): 1730-1735.
- Hurwitz RL., Lee DA. (2016). Childhood lead poisoning: Clinical manifestations and diagnosis. Up to Date <https://www.uptodate.com/contents/childhood-lead-poisoningclinical-manifestations-and-diagnosis>. (Erişim Tarihi 19.07.2019).
- IARC Cadmium and Cadmium Compounds. (2012). A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts, 121-145. International Agency for Research on Cancer. Lyon, France.
- İlgin H. (2008). Kadınlarda Kan ve Servikal Müküste Çinko, Bakır, Kadmiyum ve Kurşun Düzeylerinin İnfertilite Parametreleri Üzerine Etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, (Danışman: Prof. Dr. Atilla YILDIRIM).
- Irfan M, Hayat S, Ahmad A, Alyemeni MN. (2013). Soil cadmium enrichment: Allocation and plant physiological manifestations. *Saudi journal of biological sciences*, 20(1):1- 10.

- İnternet: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2007. CERCLA Priority List of Hazardous Substances. U.S.Department of Health and Human Services. Atlanta, GA, <http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/07list.html> (Erişim Tarihi: 24.07.2019).
- İnternet: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2008). Toxicological Profile for Cadmium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health service, <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp5.pdf> (Erişim Tarihi: 05.08.2019).
- İnternet:<http://www.hisam.hacettepe.edu.tr/ismeslekhastaliklari/agirmetalselasyon.pdf> (Erişim Tarihi: 25.08.2019).
- İnternet:<https://merlab.metu.edu.tr/tr/atomik-absorpsiyon-spektrometresi> (Erişim tarihi: 10.10.2019).
- Jacobo-Estrada T, Santoyo-Sánchez M, Thévenod F, Barbier O. (2017). Cadmium Handling, Toxicity and Molecular Targets Involved during Pregnancy: Lessons from Experimental Models. *International journal of molecular sciences*, 18(7), 1590.
- Jaishankar M, Tseten T, Anbalagan N, Mathew BB, Beeregowda KN. (2014). Toxicity mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary toxicology*, 7(2): 60-72
- Janjua NZ, Delzell E, Larson RR, Meleth S, Kabagambe E, Kristensen S, Sathiakumar N. (2008). Maternal Nutritional Status During Prernancy and Surma use Determine Cord Lead Levels in Karachi Pakistan. *Environ Res.* 108(1):69-79.
- Jarup L, Akesson A. (2009). Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and applied pharmacology*, 238(3), 201-208.
- Järup L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. *British medical bulletin*, 68(1): 167- 182.
- Järup L.(2003). Hazards of heavy metal contamination. *Br Med Bull*, 68: 167-82.
- Jeong SH, Habeebu SS, Klaassen CD. (2000). Cadmium decreases gap junctional intercellular communication in Mouse liver. *Toxicol. Sci.*, 57: 156166.
- Johnston J E, Valentiner E, Maxson P, Miranda M L, Fry R C. (2014). Maternal cadmium levels during pregnancy associated with lower birth weight in infants in a North Carolina cohort. *PLOS ONE*.9: 1-9.
- Johnston JE, Valentiner E, Maxson P, Miranda ML, 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. Grandjean P. (2009). Neurodevelopmental Toxicity Risks Due to Occupational Exposure to Industrial Chemicals during Pregnancy. *Industrial Health*, 47(5):459– 468.

- Jurasovic J, Cvitkovic P, Pizent A, Colak B, Telisman S. (2004). Semen quality and reproductive endocrine function with regard to blood cadmium in Croatian male subjects. *Biometals*, 17: 735-743.
- Kahraman S. (2008). Erkeklerde Kan ve Seminal Plazmada Çinko, Bakır, Kurşun ve Kadmiyum Düzeylerinin Sperm Parametreleri Üzerine Etkileri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, (Danışman: Prof. Dr. Atilla YILDIRIM).
- 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 civa, kurşun, kadmiyum, arsenik ve bakır toksikasyonları. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Pharmacol Toxicol-Special Topics*, 2(3), 30-7.
- Karabulut Y. (2016). Afyonkarahisar’da Satılan Seramik Bardaklarda Kurşun ve Kadmiyum Migrasyonunun Belirlenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar, (Danışman: Doç. Dr. A. Fatih FİDAN).
- Karmakar R, Bhattacharya R, Chatterjee M. (2000). Biochemical, haematological and histopathological study in relation to time-related cadmium induced hepatotoxicity in mice. *Biometals*. 13 (3): 231-239.
- Kartal G, Güven A, Kahvecioğlu Ö, Timur S. Metalurji, İ. T. Ü. (2004). Metallerin çevresel etkileri-II. *Metalurji Dergisi*, 137, 46-51.
- Kaya S, Akar F. (2002). Metaller, Diğer İnorganik Ve Radyoaktif Maddeler. Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji. Editörler: Sezayi Kaya, İbrahim Pirinççi, Ali Bilgili. Medisan Yayınları, 224-225.
- Kaya S. (2014). Anne Biyolojik Örnekleri, Plasenta ve Kordon Kanında Civa 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.
- Kırboğa S. (2008). Termdeki İnsan Plasenta ve Göbek Kordonunda Human Plasental Laktojen (hPL) Hormonunun İmmunohistokimyasal Dağılımı. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kars, (Danışman: Prof. Dr. Nurhayat YECAN GÜLMEZ).
- 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. *International journal of environmental research and public health*, 12(10): 13482–13493.

- Klapec T, Cavar S, Kasac Z, Rucevic S, Popinjac A.(2008). Selenium in placenta predicts birth weight in normal but not intrauterine growth restriction pregnancy. *J Trace Elem Med Biol*, 22: 54–58.
- Komárek M., Ettler V., Chrastný V., Mihaljević M. (2008). Lead isotopes in environmental sciences: a review. *Environment International*, 34(4): 562-577.
- Koral GN. (2015). Patlıcan Bitkisinin Yaprak ve Meyvesinde Cd ve Pb Dağılımının Tayini ve Histidin ile İlişkisi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, (Danışman: Prof. Dr. Mehmet YAMAN).
- 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).
- Kurnaz E. (2008). Türkiye'nin Farklı Bölgeleri'nde Üretilen Etçi Piliç Karkas ve Karaciğer Örneklerinde Bazı Metal Düzeylerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Ayhan FİLAZİ).
- Küçük Böttjer N. (2008). İlkokul Çocuklarında Kan Kurşun Düzeyi ve Risk Faktörleri ve Subjektif Okul Başarı Durumu İlişkisi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. Ayşe Kaypmaz).
- Küçük C, Karaoğlu M. (2017). Elementler ve ağır metaller. II. International Iğdır Symposium Proceedings Book. p:27-36.
- Laine JE, Ray P, Bodnar W, Cable PH, Boggess K, Offenbacher S, Fry RC. (2015). Placental Cadmium Levels Are Associated With Increased Preeclampsia Risk. *PloS one*, 10(9), e0139341.
- Levin SM., Goldberg M. (2000) Clinical Evaluation and Management of Leadexposed Construction Workers. *Am. J. Ind. Med.*, 37:23-43.
- Liu JA, Chen Y, Gao D, Jing J, Hu Q. (2014). Prenatal and postnatal lead exposure and cognitive development of infants followed over the first three years of life: a prospective birth study in the Pearl River Delta region, China. *Neurotoxicology*, 44:326-334.
- Llanos MN, Ronco AM. (2009). Fetal growth restriction is related to placental levels of cadmium, lead and arsenic but not with antioxidant activities. *Reprod Toxicol*, 27: 88–92.
- Malakootian M, Pourshaaban MM, Hassaini H. (2010). Lead levels in powders of surma(kohl) used in Kerman. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 17(2):164-174.

- Menke A, Muntner P, Batuman V, Silbergeld EK, Guallar E. (2006). Blood Lead Below 0.48 micromol/L (10 microg/dL) and Mortality Among US Adults. *Circulation*, 114(13): 1388-94.
- Mortada, WI, Sobh MA, El-Defrawy MM. (2004). The exposure to cadmium, lead and mercury from smoking and its impact on renal integrity. *Medical Science Monitor*, 10 (3), CR112-116.
- Nassouhi D. (2018). Kadmiyum, Kurşun ve Kadmiyum-Kurşun Karışımına Maruz Bırakılan *Pistia stratiotes* L. Sucul Bitkisinin Fitoremediasyon Potansiyelinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Doç. Dr. Mehmet Borga ERGÖNÜL).
- Neda AN, Fahimeh S, Tahereh ZK, Leila F, Zahra N, Bahman C, et al. (2017). Lead level in umbilical cord blood and its effects on newborns anthropometry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*; 11(6):1-4.
- Nishijo M, Nakagawa H, Honda R, Tanebe K, Saito S, Teranishi H, Tawara K. (2002). Effects of maternal exposure to cadmium on pregnancy outcome and breast milk. *Occupational and environmental medicine*, 59(6):394-397.
- 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, Pehlivan M. (2009). Ağır metallerin bitkiler üzerine etkileri, *Alınları Dergisi*, 17(B):14-26.
- Omarova A, Phillips CJC. (2007). A meta-analysis of literature data relating to the relationships between cadmium intake and toxicity in humans. *Environmental Research*, 103, 432-440.
- Öktem Ö. (2018). Gebelerde Kanda Kurşun Kadmiyum Düzeyleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN).
- Örün E, Yalçın SS. (2011). Kurşun, Civa, Kadmiyum: Çocuk Sağlığına Etkileri ve Temasın Belirlenmesinde Saç Örneklerinin Kullanımı Lead, Mercury, Cadmium: Effects on Child Health and Using Hair Samples in Determination of Exposure. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3(2):73-81.
- Örün E. (2010). Süt Çocuklarında Anne Sütü ve Bebek Saçında Kurşun, Civa ve Kadmiyum Düzeylerinin İzlenmesi ve Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Pediatri Programı, Doktora Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. SS Yalçın).
- Özbolat G ve Tuli A. (2016). Ağır Metal Toksikitesinin İnsan Sağlığına Etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 25(4):502-521.

- Özçetin M, Yılmaz R, Mendil D, Koçyiğit R, Gedik DK. (2013). Presence of Toxic Heavy Metals in Human Breast Milk. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 4(2):89-92.
- Özden T.A, Gökçay G, Ertem H.V, Süoğlu OD, Kiliç A, Sökücü S, Saner G. (2007). Elevated hair levels of cadmium and lead in school children exposed to smoking and in highways near schools. *Clin Biochem*, 40(1-2): 52-6.
- Özkalp B. (2018). İn Vitro Şartlarda Laktik Asit Bakterilerinin ve Yoğurdun Kurşun ve Kadmiyum Bağlama Özelliğinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara,(Danışman: Doç. Dr. Ali TOPCU).
- Özkan E, Taşlıpınar MY, Yeşilkaya Ş. (2018). Ağır metal zehirlenmeleri. <http://www.jcam.com.tr/files/KATD1599.pdf> (Erişim Tarihi: 21.09.2019).
- Özmert E, Yurdakök K, Laleli Y. (2003). Ankara’da ilkokul çocuklarında kan kurşun düzeyi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 46: 20-23.
- Özmert EN. (2005). Erken çocukluk gelişiminin desteklenmesi-II: çevre. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 48(4), 337-354.
- Öztan Ö, Yalçın S, Aliyev V, Kurtay G, Söylemezoğlu T. (2009). Ankara’da Yaşayanların Toksik Metal ve İz Element Düzeyleri. *Kadın Doğum Dergisi*, 7(3):1699-1703.
- Öztan Ö. (2009). Plasental Toksik Metal ve İz Element Düzeyleri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Adli Tıp Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. Gülay KURTAY).
- Pagán-Rodríguez D., O’Keefe M., Deyrup C., Zervos P., Walker H., Thaler A. (2007). Cadmium and Lead Residue Control in a Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Environment, *J. Agric. Food Chem.*, 55: 1638-1642.
- Palaz T. (2013). Kurşun Maruziyetine İlişkin Sağlık İnanç Ölçeğinin Geliştirilmesi Çalışması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Doç. Dr. Yeter KİTİŞ).
- Park S, Lee BK. (2013). Strong positive association of traditional Asian-style diets with blood cadmium and lead levels in the Korean adult population. *International journal of environmental health research*, 23(6): 531-543.
- Patel AB, Prabhu AS. (2009). Determinants of Lead Level in Umbilical Cord Blood. *Indian Pediatrics*. 46(17):791-793.
- Patrick L. (2003). Toxic metals and antioxidants: Part II. The role of antioxidants in arsenic and toxicity. *Altern Med Rev*. 8(2): 112-116.

- 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.
- Pillai A, Priya L, Gupta S (2003). Effects of combined exposure to lead and cadmium on the hypothalamic–pituitary axis function in proestrous rats. *Food and chemical toxicology*, 41(3): 379-384.
- Privalova LI, Malykh OL, Matiukhina GV, Gnezdilova SV. (2007). The umbilical blood levels of lead and some other toxic metals as a biomarker of environment-induced exposure. *Gig Sanit May-jun*, (3): 68-70.
- Rabinowitz M, Leviton A, Bellinger D. (1985). Home Refinishing, Lead Paint and Infant Blood Lead Levels. *American Journal of Public Health*, 75(4):403-404.
- Raghunath R, Tripathi RM, Sastry VN, Krishnamoorthy TM. (2000). Heavy metals in maternal and cord blood. *Science of the total environment*, 250(1-3), 135-141.
- Rakıcıoğlu N. (1991). Kadmiyumun Sağlık ve Beslenmedeki Önemi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 20(1): 107-115.
- Sabuncuoğlu S, Özbudak H, Ünal AZ. (2016). Gebelikte Non-Steroidale Antienflamatuar İlaçların Kullanımının Değerlendirilmesi. *Marmara Parmaceutical Journal*. 20: 64- 71.
- Satarug S, Moore MR. (2004). Adverse health effects of chronic exposure to lowlevel cadmium in foodstuffs and cigarette smoke. *Environ. Heal. Persp.*, 112(10):1099–1103.
- Satarug S. (2018). Dietary cadmium intake and its effects on kidneys. *Toxics*, 6(1), 15.
- Scoullos MJ., Vonkeman GH., Thornton I., Makuch Z. (2001). Mercury—Cadmium—Lead Handbook for Sustainable Heavy Metals Policy and Regulation. Ed. Mj Scoullos (Vol. 31). Springer Science & Business Media. s:11-289.
- Seven T, Can B, Darende BN, Ocak S. (2018). Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği: Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(2), 91-103.
- Silver MK, Li X, Liu Y, Li M, Mai X, Kaciroti N, Lozoff B. (2016). Low-level prenatal lead exposure and infant sensory function. *Environmental Health*, 15(1), 1.
- Sonçağ A, Yurdakök K. (2010). İntrauterin Toksik Ağır Metal Etkilenimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53: 145-158.
- Söylemez E. (2011). Sigara Kullananlarda Kan Kadmiyum Düzeyi Ve Lenfosit Dna Hasarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Halil Gümüş).

- Spowicz M, Kostrzewska A, Laudanski T, Akerlund M. (1995). Effects of Cadmium on Myometrial Activity of the Nonpregnant Human. Interactions with Calcium and Oxytocin. *Acta. Obstet. Gynecol. Scand*, 74; 93-96.
- Stohs SJ, Bagchi D, Hassoun E, Bagchi M. (2000). Oxidative mechanisms in the toxicity of chromium and cadmium ions. *Journal of environmental pathology, toxicology and oncology: official organ of the International Society for Environmental Toxicology and Cancer*, 19(3): 201-213.
- Şimar S. (2018). Doğumda Kordon Kanında Kurşun Kadmiyum Düzeyleri ve Etkileyen Faktörler. Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nazan KARAHAN).
- Şimşek HG, Önal AE. (2019). The Effects of Lead of an Environmental Toxic Heavy Metal on Fetus Health. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 13(3), 363-370.
- Şimşek O, Şenol GS, Velioglu SD. (2008). “Trakya Bölgesinde Üretilen Sarapların Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Türkiye 10.Gıda Kongresi, Erzurum, 223-226.
- Takcı Ş. (2013). Prematüre Bebeklerde Kan Transfüzyonu Öncesi ve Sonrası Eritrosit Kurşun ve Cıva Düzeylerinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Yan Dal Uzmanlık Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Şule YİĞİT).
- Tanrıkut E. (2011). Endometriyal Ağır Metal (Kadmiyum, Kurşun, Cıva ve Arsenik) Düzeylerinin Açıklanamayan İnfertilite Etiyolojisindeki Rolü. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi Malatya, (Danışman: Prof. Dr. Önder ÇELİK).
- Taşkın L. (2011). Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği. Genişletilmiş X. Baskı, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara.
- Tatar ÇP. (2014). Kurşun Maruziyetinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi (Akü, Maden ve Metal İşyerlerinde). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi/Araştırması, Ankara, (Danışman: A Ersoy).
- Tchounwou PB., Yedjou CG., Patlolla, AK., Sutton DJ. (2012). Heavy metal toxicity and the environment. In *Molecular, clinical and environmental toxicology*, 101: 133-164. Springer, Basel.
- Thompson J., Bannigan J. (2008). Cadmium: toxic effects on the reproductive system and the embryo. *Reproductive Toxicology*, 25: 304-3015.
- Tözün M. (2007). Eskişehir’de Kurşunla Çalışan İşyerlerinde Kurşun Maruziyeti. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Eskişehir, (Danışman: Doç. Dr. Alaettin ÜNSAL).

- Tuna B. (2011). Tekirdağ İli Şarköy Yöresinde Yetiştirilen Zeytinlerde Bazı Ağır Metaller İle Mikrobesein Elementlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ümit GEÇGEL).
- Türközü D, Şanlıer N. (2012). Gıdalardaki ağır metal kontaminasyonları: Güncel bakış. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(4): 73-80.
- Tüzün D. (2007). Kurşuna Maruz Kalan İşçilerin Tedavisinde Kullanılan Şelatör Ajanların Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Hilal ÖZGÜNEŞ).
- UNEP (2011). Study on the possible effects on human health and the environment in Asia and the Pacific of the trade of products containing lead, cadmium and mercury. United Nations Environment Programme, Geneva.
- Ünsal A., Tözün M. (2007). Kurşun ve Sağlığa Etkileri, Osmangazi Tıp Dergisi, 29: 61-67.
- Üzüm K, Saraymen R, Kurtoğlu S, Çeşitli Ö. (1995). Kayseri il merkezinde anne ve kord kanı kurşun düzeyleri. *Erciyes Tıp Dergisi*, 17: 266-270.
- Wai KM, Mar O, Kosaka S, Umemura M, Watanabe C. (2017). Prenatal Heavy Metal Exposure and Adverse Birth Outcomes in Myanmar: A Birth-Cohort Study. *International journal of environmental research and public health*, 14(11), 1339.
- Wang H, Liu L, Hu YF, Hao J H, Chen Y H, Su PY, Tao F B. (2016). Maternal serum cadmium level during pregnancy and its association with small for gestational age infants: a population-based birth cohort study. *Scientific reports*, 6, 22631.
- Wang LK, Chen JP, Hung YT, Shammas NK. (2009). Heavy metals in the environment. CRC Press. p:14-20.
- Wang Y, Zhao S. (2010). Vascular Biology of the Placenta. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences; Body, Development of the Fetal Membranes and Placenta.
- Wells EM, Jarrett JM, Lin YH, Caldwell KL, Hibbeln JR, Apelberg BJ, Goldman LR. (2011). Body burdens of mercury, lead, selenium and copper among Baltimore newborns. *Environmental research*, 111(3), 411-417.
- WHO (2010). Preventing Disease Through Healthy Environments, Exposure To Lead: A Major Public Health Concern. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf> (Erişim Tarihi: 20.07.2019)
- WHO Childhood Lead Poisoning. (2010). World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/ceh/publications/leadguidance.pdf> (Erişim Tarihi: 03.07.2019).

- Wong SL, Lye EJ. (2008). Lead, mercury and cadmium levels in Canadians. *Health Rep*, 19(4): 31-6.
- Wrzeńskiak M, Kepinska M, Królik M, Milnerowicz H. (2016). The Influence of Tobacco Smoke on Protein and Metal Levels in the Serum of Women during Pregnancy. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161342> (Erişim tarihi: 02.10.2019).
- Xie X, Ding G, Cui C, Chen L, Gao Y, Zhou Y, Shi R, Tian Y. (2013). The effects of low level prenatal lead exposure on birth outcomes. *Environmental pollution*, 175, 30-34.
- Yalçın Ö. (2009). Konya'da Tüketime Sunulan Beyaz Salamura, Tulum ve Kaşar Peynirlerinin Ağır Metal İçeriklerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. K. Kaan TEKİNŞEN).
- Yan J, Gao Z, Wang J, Ma W, Ying X, Zhou C, Yan C. (2018). Family environmental and dietary implications for low-level prenatal lead exposure in Wujiang City, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-8.
- Yapıcı G, Can G, Şahin Ü. (2002). Çocuklarda Asemptomatik Kurşun Zehirlenmesi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 33(3):197-204.
- Yıldız C. (2009). Erken Gebelik Kayıplarında Antioksidan ve Ağır Metal Düzeyleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Van, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. A Kulusarı).
- Yıldızgören MT, Ekiz T, Baki AE, Tutkun E. (2014). Kadmiyum maruziyetine bağlı osteoporoz. *Türk Osteoporoz Dergisi*, 20: 34-35.
- Yılmaz O, Dinç H. (2013). Ağır Metallerin Üreme Sistemi Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24(2): 91-94.
- Yücel E, Edirnelioğlu E, Yücel M. (2014). Orta-Batı Anadolu geçiş bölgesindeki ormanlarda trafik kaynaklı kadmiyum (Cd²⁺) kirliliğinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(1), 48-68.
- Zandstra BH., De Kryger TA. (2007). Arsenic and Lead Residues in Carrots from Foliar Applications of Monosodium Methanearsonate (MSMA): A Comparison Between Mineral and Organic Soils, or from Soil Residues, *Food Addit Contam.*, 24: 34-42.
- Zandstra BH., De Kryger TA. (2007). Arsenic and Lead Residues in Carrots from Foliar Applications of Monosodium Methanearsonate (MSMA): A Comparison Between Mineral and Organic Soils, or from Soil Residues, *Food Addit Contam.*, 24: 34-42.
- 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.

8. EKLER

EK 1: Veri Toplama Formu

KARABÜK İLİNDE YAŞAYAN GEBELERİN KORDON KANINDA KANINDA KURŞUN VE KADMİYUM DÜZEYİ

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

1. Yaşınız:.....

2. Eğitim Durumunuz:

Okuryazar değilim / okur yazarım İlkokul Ortaokul

Lise Lisans ve üstü

3. Mesleğiniz nedir?

Ev hanımı İşçi Memur Serbest Diğer.....

4. Eşinizin eğitim durumu nedir ?

Okuryazar değil / okur yazar İlkokul Ortaokul

Lise Lisans ve üstü

5. Eşinizin mesleği nedir ?

Çalışmıyor İşçi Memur Serbest Diğer.....

6. Kronik hastalığınız var mı ?

Evet (Belirtiniz).....

Hayır

7. Kaçıncı gebeliğiniz?.....

8. Gebelik haftanız.....

9. Doğum sayınız.....

10. Düşük / kürtaj sayınız.....

11. Yaşayan çocuk sayınız.....

12. Önceki doğumlarımız:

İlk gebeliğim Normal doğum ... Sezaryen... Düşük ... Ölü doğum...

13. Önceki gebelikleriniz ve doğumlarınızla ilgili problem yaşadınız mı?

Evet Hayır

14. Şimdiki gebeliğinizde hipertansiyon sorunu yaşadınız mı?

Evet Hayır

15. Şimdiki gebeliğinizde diyabetes mellitus sorunu yaşadınız mı?

Evet Hayır

16. Sigara kullanıyor musunuz?

Evet (Günde kaç adet.....) Hayır

17. Alkol kullanıyor musunuz?

Evet Hayır

18. Sigara dumanına maruz kalacak ortamlarda bulunuyor musunuz?

Evet Hayır

19. Gebeliğinizde kahve tükettiniz mi ?

Evet (Sıklık;.....) Hayır

20. Gebeliğinizde bitkisel ilaç kullandınız mı?

Evet Hayır

21. Gebeliğinizde konserve ürünler kullandınız mı ?

Evet Hayır

22. Gebeliğinizde midye gibi kabuklu ve dip balık ürünlerini tükettiniz mi ?

Evet Hayır

23. Gebeliğinizde saçınızı boyattınız mı ?

Evet Hayır

24. Gebeliğiniz boyunca makyaj ürünleri kullandınız mı ?

Evet Hayır

25. Evinizi sık aralıklarla boyatır mısınız?

Evet Hayır

26. Evinizde plastik ürünleri çok fazla kullanır mısınız?

Evet Hayır

27. Nerede yaşıyorsunuz?

İl İlçe Kasaba Köy

28. Kaç yıldır Karabük'te yaşıyorsunuz?.....

29. Yaşadığınız yerin merkeze uzaklığı nedir? (5 km ve altı: Yakın, 5-15 km: Orta uzaklık, 15 km ve üstü: Uzak)

Uzak Orta uzaklıkta Yakın

30. Yaşadığınız yer fabrika bölgesine yakın mı? (10 km ve altı: Yakın, 10 km ve üstü: Uzak)

Evet Hayır

31. Yaşadığınız yer otagara yakın mı? (10 km ve altı: Yakın, 10 km ve üstü: Uzak)

Evet Hayır

32. Yaşadığınız yer ana yola yakın mı?

Evet Hayır

33. Yaşadığınız yer yoğun trafik bölgesi mi ?

Evet Hayır

34. Yaşadığınız yeri son 1 yıl içinde değiştirdiniz mi ?

Evet Hayır

EK 2. Karabük Üniversitesi Etik Kurul Karar Formu

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Kordon Kanında Kurşun – Kadmiyum Düzeyi ve Etikleyen Faktörlerin Belirlenmesi"			
	KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER			
	KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Biyoloji-Fizyoloji			
	KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Karabük Üniversitesi			
	DESTEKLEYİCİ	Üniversite			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	DİB
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ PLANI			Türkiye <input checked="" type="checkbox"/> İngiltere <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BEGLENDİRİLMİŞ ÖZMÜLLÜ OLUR FORMU			Türkiye <input checked="" type="checkbox"/> İngiltere <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 7/19		Tarih: 04.07.2018	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereğiçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "uybirligi" ile karar verilmiştir.			

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKAN / ADI / SOYADI	Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

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

* :Toplantıda Bulunmuş

EK 3: Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kurum İzin Formu



T.C.
KARABÜK VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü

KARABÜK İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ - KARABÜK İL
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
05/12/2018 17:16 - 98024045 - 604.01.02 - E.18615



Sayı : 98024045-604.01.02
Konu : Tez Çalışması Hk.(Kübra Nur
BİLGİÇ)

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

İlgi : 27/11/2018 tarihli ve 32469041-044-E.7816 sayılı yazı.

Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilim Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kübra Nur BİLGİÇ' in Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER danışmanlığında yürüttüğü "Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler" konulu tez çalışmasını Hastanenizde yapabilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.
Dr. Ahmet SARI
İl Sağlık Müdürü

Ek:
1- Tez Çalışması (21 Sayfa)
2- Ön İzin Formu (3 Sayfa)
3- Komisyon Toplantı Formu (1 Sayfa)

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

Bilgi için:Elif TAŞKIRAN AKBIYIK
Unvan:HEMŞİRE

Telefon No:0370 4333126-1262

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden c34042ed-b46d-45fe-9c94-6ddb12d22189 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
KARABÜK İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
TOPLANTI FORMU

KONU: Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler

TOPLANTI YERİ: Karabük İl Sağlık Müdürlüğü

TOPLANTI TARİHİ: 08.12.2018

TOPLANTI SAATİ:

TOPLANTIYA KATILANLAR VE TOPLANTI GÜNDEMİ

ADI SOYADI	İmza	TOPLANTI GÜNDEMİ
1. Uzm. Dr. Sedat ÖZDEMİR (Sağlık Hizmetleri Bşk.)		Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilim Yüksek Lisans Programı öğrenci Kübra Nur BILGIÇ' in Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER danışmanlığında yürüttüğü "Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapabileme izin talebi
2. Dr. Turhan SARICI (Bşk. Yrd.)		
3. Süleyman YALÇIN (Uzman)		
4. Mehmet KARAPINAR (Şube Müdürü-İdari Hizmetler Birim Sorumlusu)		
5. Elif TAŞKIRAN AKBIYIK (Hemşire-Eğitim Birimi)		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		NOT :Gündem maddeleri ile ilgili yapılan görüşme ve alınan kararlar için formda yeterli yer kalmadığı için ek sayfalar şeklinde tanzim edilerek forma eklenilecektir.
13.		
14.		

ALINAN KARARLAR

SORUMLUSU

Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Anabilim Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kübra Nur BILGIÇ' in Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER danışmanlığında yürüttüğü "Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörler" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapabileme talebi uygun görülmüştür.

EK 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

	<p style="text-align: center;">KARABÜK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ETİK KURUL</p> <p style="text-align: center;">BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)</p>
---	---

Sizi Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER ve Ebe Kübra Nur KILIÇ tarafından yürütülen “Kordon Kanında Kurşun-Kadmiyum Düzeyi ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi ” başlıklı anket ve araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Sosyodemografik bilgiler içeren anket formunda toplamda 34 soru yer almaktadır. Sorulara yanıt verme süreniz 10 dakikadır. Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırma sürerken herhangi bir zamanda istemeniz durumunda sorumlu araştırmacıyı bilgilendirmek koşulu ile araştırmadan ayrılabilirsiniz. Anketi yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Araştırma sırasında sizden alınan bilgiler araştırmacıda saklı kalacak ve toplanan veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Ankette bulunan sorulara vereceğiniz yanıtların doğruluğu, araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, ankette bulunan sorulara doğru yanıt vermenizi rica eder, işbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Araştırma Sorumlusu

Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER

Araştırmanın Amacı: Bu çalışma kordon kanında kurşun ve kadmiyum düzeyini tespit etmek ve bu ağır metallerin risk faktörlerini saptamak amacıyla planlanmıştır.

Araştırmanın Süresi: 01.09.2018-01.09.2019

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 100

Araştırmanın Yapılacağı Yerler Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Araştırmaya Katılan Araştırmacılar: Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz ALTUNER, Ebe Kübra Nur KILIÇ



**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ETİK KURUL**

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU
(ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)**

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

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasımın bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi, kurum ve kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No:

Tarih (gün/ay/yıl):/..../....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No:

Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....

Açıklamaları Yapan Kişinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih (gün/ay/yıl):.../.../.....

NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır.

9. ÖZGEÇMİŞ

Kübra Nur Kılıç 1993 yılında Kastamonu ilinde doğdu; ilk, orta ve lise öğrenimini aynı şehirde tamamladı; Kastamonu Prof. Dr. Saime İnal Savi Anodulu Lisesinden mezun oldu. 2011 yılında Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik bölümünü kazandı. Üniversitede 1 yıl İngilizce hazırlık eğitimi aldı ve 5 yılda tamamlayarak 2016 yılında mezun oldu. 2017 yılında Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Ebelik Yüksek Lisans programına başladı. 2018- 2020 yılları arasında Kastamonu Araç İlçe Devlet Hastanesi'nde çalıştı. 2020 yılı itibariyle Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde ebe olarak görev yapmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Ertuğrulgazi Mah. Şen Sok. Aka Apt. 3/6 Cebeci Çankaya / ANKARA

Tel: 0546-416-4520

E-posta: kbr_nur_9@hotmail.com