



**T.C. İSTANBUL SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin
Tüketiminin Anne Sütündeki Pro-İnflamatuvar Sitokin
Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi**

BETÜL YILDIRIM ÇAVAK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi HAYRETTİN MUTLU

**Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı
Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı**

İSTANBUL, 2025



**T.C. İSTANBUL SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin
Tüketiminin Anne Sütündeki Pro-İnflamatuvar Sitokin
Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi**

BETÜL YILDIRIM ÇAVAK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi HAYRETTİN MUTLU

**Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı
Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı**

İSTANBUL, 2025

BEYAN

Bu tezin, bana ait özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığımı beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Betül YILDIRIM ÇAVAK

BÜTÇE DESTEKLERİ

Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin Tüketiminin Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőtirilmesi ve yürütölme sürecini de kapsayan Doktora eğitimim boyunca bilgi birikimi, tecrübeleri ve desteği ile bizleri başarıya ulaőtırmayı hedefleyen değerli danıőmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin MUTLU'ya, Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaőan kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Özer ERGÜN'e, Sayın Doç. Dr. Elif GÜNALAN'a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi İkbal Süheyla ALTAY'a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Muhsin ÖZTÜRK'e, tezimin veri analizi süreçlerine katkılarından dolayı Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayhan PARMAKSIZ'a, Sevgileri ile en büyük desteği veren aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Temmuz 2025

Betül YILDIRIM ÇAVAK

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
BÜTÇE DESTEKLERİ.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. İnflamasyon	4
2.1.1. İnflamasyonun Biyokimyasal ve HücreseL Mekanizmaları	4
2.1.1.1. İnflamatuvar hücreler: Makrofajlar, nötrofiller, granülositler, lenfositler	4
2.1.1.2. Sitokinler ve kemokinler.....	5
2.2. İnflamasyon ve Kronik Hastalıkların İlişkisi	5
2.2.1. İnflamasyon ve Obezite.....	6
2.2.2. İnflamasyon ve Diyabet	7
2.2.3. İnflamasyon ve Kardiyovasküler Hastalıklar.....	8
2.3. Beslenme ve İnflamasyon	8
2.3.1. İnflamasyona etki eden diyet modelleri	10
2.4. Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ).....	12
2.5. İşlenmiş Besinler ve NOVA Sınıflandırma Sistemi.....	13
2.5.1. Grup 1: İşlenmemiş veya asgari düzeyde işlenmiş besinler.....	13
2.5.2. Grup 2: İşlenmiş mutfak malzemeleri.....	14
2.5.3. Grup 3: İşlenmiş Besinler.....	14
2.5.4. Grup 4: Aşırı İşlenmiş Yiyecek ve İçecek Ürünleri.....	14
2.6. Türkiye’de ve Dünyada Aşırı İşlenmiş Besin Tüketimi.....	16
2.7. Aşırı İşlenmiş Besinler ve İnflamasyon	16
2.8. Anne Sütü ve İnflamasyon	17
2.9. Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin Tüketiminin Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyelerine Etkisi.....	19
3. MATERYAL VE METOT.....	21

3.1.	Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem	21
3.2.	Veri Toplama Araçları.....	22
3.2.1.	Sosyo-Demografik Bilgi Formu / Genel Özellikler	22
3.2.2.	24 Saatlik Hatırlatma.....	22
3.2.3.	Aşırı İşlenmiş Besin Tüketim Sıklığının Belirlenmesi	22
3.2.4.	Diyet İnflamatuvar İndeksinin Belirlenmesi	23
3.2.5.	Anne Sütü Numunesi Toplanması	25
3.3.	Anne Sütü Numunelerinin Analizi	27
3.4.	Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....	27
4.	BULGULAR	28
4.1.	Annelere ve Bebeklerine Ait Demografik ve Antropometrik Veriler	28
4.2.	Annelerin Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerini Tüketimlerine İlişkin Veriler	30
4.3.	Annelere Ait Dİİ Verileri	32
4.4.	Annelere Ait AİB Tüketim Sıklığı Verileri.....	32
4.5.	Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerine Ait Veriler.....	32
4.6.	Annelere ve Bebeklere Ait Demografik-Antropometrik Veriler ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyeleri Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular .	34
4.7.	Bebeklerin Demografik Verileri ile Annelerin Besin Parametrelerini Alımlarına İlişkin Veriler	35
4.8.	Annelerin Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerinin Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular	40
4.9.	Annelerin Dİİ Puanları ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular	42
4.10.	Annelerin AİB Puanları ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular	43
4.11.	Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Gruplarını Tüketim Sıklıklarının Anne Yaş Grupları Açısından Değerlendirilmesi	43
4.12.	Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Gruplarını Tüketim Sıklıklarının Bebek Yaş Grupları Açısından Değerlendirilmesi	45
4.13.	Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Grupları Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular	46
4.14.	Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Bulguları.....	56
5.	TARTIŞMA	58
6.	SONUÇLAR	69

7. ÖNERİLER	74
8. KAYNAKLAR	75
9. EKLER.....	107
10. ÖZGEÇMİŞ.....	114



SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

µg	Mikrogram
ADİİ	Ayarlanmış Diyet İnflamatuvar İndeksi
AİB	Aşırı İşlenmiş Besin
AKŞ	Açlık Kan Şekeri
APA	Amerikan Pediatri Akademisi
BeBİS	Beslenme Bilgi Sistemi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
cm	Santimetre
CRP	C-Reaktif Protein
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asidi
DASH	Hipertansiyonu Durdurmaya Yönelik Diyet Yaklaşımları
DHA	Dokosaheksaenoik Asit
Dİİ	Diyet İnflamatuvar İndeksi
dL	Desilitre
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
ELISA	Enzim Bağlantılı İmmünosorbent Deneyi
ESPGHAN	Avrupa Çocuk Beslenme Derneği
G	Gram
G-CSF	Granülosit-Koloni Uyarıcı Faktör
HbA1c	Hemoglobin A1c Testi
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HOMA-IR	İnsülin Direnci İçin Homeostatik Model Değerlendirmesi
hs-CRP	Yüksek Duyarlılık C-Reaktif Protein
ICAM1	Hücreler Arası Adezyon Molekülü 1
IFN- α	İnterferon alfa
IFN- γ	İnterferon gama
IFN-β	İnterferon beta
IgA	İmmunoglobülin A
IL-1	İnterlökin 1
IL-1β	İnterlökin 1 β
IL-2	İnterlökin 2
IL-3	İnterlökin 3
IL-4	İnterlökin 4
IL-5	İnterlökin 5
IL-6	İnterlökin 6
IL-7	İnterlökin 7
IL-8	İnterlökin 8
IL-10	İnterlökin 10
IL-12	İnterlökin 12
IL-13	İnterlökin 13
IL-18	İnterlökin 18
IL-23	İnterlökin 23
IL1R1	İnterlökin 1 Reseptörü, tip I
INFLA	Düşük Dereceli İnflamasyon Skoru
KD	Ketojenik Diyet
kg	Kilogram

kkal	Kilokalori
LPS	Lipopolisakkarit
m	Metre
MCP-1	Monosit Kemotaktik Protein-1
MDA	Malondialdehit
mL	Mililitre
NAFLD	Alkol Dışı Yağlı Karaciğer Hastalığı
NF-κB	Nükleer Faktör Kappa B
NO	Nitrit Oksit
pg	Pikogram
QUICKI	Kantitatif İnsülin Duyarlılığı Kontrol Endeksi
RE	Retinol Eşdeğeri
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
T1DM	Tip 1 Diyabetes Mellitus
T2DM	Tip 2 Diyabetes Mellitus
TGF- β	Dönüştürücü Büyüme Faktörü Beta
TLR	Toll Benzeri Reseptör
TNF- α	Tümör Nekroz Faktörü Alfa
TNF- β	Tümör Nekroz Faktörü Beta
UNICEF	Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
VIF	Varyans Enflasyon Faktörü

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 DSÖ'ne göre BKİ Sınıflandırması	22
Tablo 2 NOVA Sınıflandırma Sistemi	23
Tablo 3 Diyet İnflamatuvar indeksi hesaplarırken kullanılan besin parametrelerinin genel inflamatuvar etki skoru, ortalama global günlük alım miktarı ve standart sapma değeri.....	25
Tablo 4 Annelere ve Bebeklerine Ait Genel Bilgilerin Dağılımı.....	29
Tablo 5 Annelere Ait Demografik ve Antropometrik Verilerin Dağılımı	29
Tablo 6 Bebeklere Ait Demografik ve Antropometrik Verilerin Dağılımı.....	30
Tablo 7 Bebek Yaş Gruplarına Göre Vitamin ve Mineral Kullanımı Dağılımı	30
Tablo 9 Annelerin Dİİ Puanlarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	32
Tablo 10 Annelerin AİB Tüketim Sıklığına İlişkin Toplam Puanların Anne Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	32
Tablo 11 Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Konsantrasyonlarının (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Annelerin Yaş Gruplarına Göre Değerlendirilmesi	33
Tablo 12 Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Konsantrasyonlarının (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Bebeklerin Yaş Gruplarına Göre Değerlendirilmesi.....	33
Tablo 13 Bebeklerin Cinsiyetine Göre Anne Sütündeki İnflamatuvar Belirteç Seviyeleri (TNF- α , IFN- γ , IL-6)	34
Tablo 14 Annelere ve Bebeklere Ait Demografik-Antropometrik Veriler ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyeleri Arasındaki Korelasyon.....	34
Tablo 15 Bebeklerin Cinsiyetine Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler.....	36
Tablo 16 Bebeklerin Yaş Grubuna Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler.....	38
Tablo 17 Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerinin Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Düzeylerinin Korelasyonu	41
Tablo 18 Annelerin Dİİ Puanı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Konsantrasyonlarının Korelasyonu.....	43
Tablo 19 Annelerin AİB Toplam Puanı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Konsantrasyonlarının Korelasyonu.....	43
Tablo 20 Annelerin AİB Tüketim Sıklıklarının Anne Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	44
Tablo 21 Annelerin AİB Tüketim Sıklıklarının Bebek Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	45
Tablo 22 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 1. Gruptaki Besinlerin (Hazır atıştırmalıklar; cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	47

Tablo 23 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 2. Gruptaki Besinlerin (Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	48
Tablo 24 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 3. Gruptaki Besinlerin (Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	49
Tablo 25 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 4. Gruptaki Besinlerin (İşlenmiş et ürünler; sosis, salam, sucuk, jambon) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	50
Tablo 26 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 5. Gruptaki Besinlerin (Tatlı fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	51
Tablo 27 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 6. Gruptaki Besinlerin (Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	52
Tablo 28 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 7. Gruptaki Besinlerin (Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 29 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 8. Gruptaki Besinlerin (Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	54
Tablo 30 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 9. Gruptaki Besinlerin (Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması	55
Tablo 31 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 10. Gruptaki Besinlerin (Hazır kahve ve içecek tozları; 3'ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	56
Tablo 32 Sitokin Düzeylerini Yordamada Dİİ ve AİB Puanlarına Ait Regresyon Analizi Sonuçları.....	57

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1 Anne sütü numunelerinin santrifüj edilmesi..... 26

Resim 2 Anne sütü numunelerinin santrifüjü sonrası sıvı fraksiyonun ayrılması..... 26



DİYET İNFLAMATUVAR İNDEKSİ VE AŞIRI İŞLENMİŞ BESİN TÜKETİMİNİN ANNE SÜTÜNDEKİ PRO-İNFLAMATUVAR SİTOKİN SEVİYELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Anne sütü yaşamın ilk 6 ayında bebeğin enerji besin ihtiyacının tamamını karşılayan bebek için en ideal besindir. Anne sütü içeriğinde makro ve mikro besin öğeleri olan karbonhidratlar, proteinler, lipitler, vitaminler ve minerallere ek olarak; büyüme faktörleri, hormonlar, antimikrobiyal bileşenler, sindirim enzimleri ve sitokinler gibi pek çok biyoaktif bileşen yer almaktadır. Anne sütünde yer alan sitokinler yenidoğanlarda sağlıklı bir bağışıklık sisteminin gelişiminde, bağışıklık tepkisinin oluşumunda ve sürdürülmesinde rol oynarlar. Anne sütünde bulunan proinflamatuvar sitokinler TNF- α , IL-6, IL-8, IL-12, IL-2 ve IFN- γ olup; antiinflamatuvar sitokinler TGF- β , IL-7, IL-10, IL-18, G-CSF'dir. Annelerin beslenme alışkanlıkları ve diyet kalıpları anne sütünün bileşimini etkileyebilmektedir. Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ), diyetin inflamatuvar potansiyelini değerlendiren bir skorlama sistemidir. Bunun yanı sıra aşırı işlenmiş besinlerin tüketimi inflamatuvar belirteç salınımının artmasıyla ilişkilendirilmektedir. Bu çalışmada diyet inflamatuvar indeksi ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütündeki proinflamatuvar sitokin seviyelerine etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma İstanbul'da çalışmanın yürütülmesine onay veren tıp merkezi ve hastanelerde Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniği ile Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran, emzirme döneminde olan ve çalışmaya katılmaya gönüllü 65 anne ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan annelerin diyet inflamatuvar indeks (Dİİ) puan ortalaması $-5,10 \pm 4,03$ olarak bulunmuştur. Araştırmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besin (AİB) tüketim puanı ortalaması ise $21,12 \pm 9,34$ olarak saptanmıştır. Çalışmaya dahil edilen annelere ait anne sütü örneklerinde üç farklı proinflamatuvar sitokin düzeyi analiz edilmiştir. Buna göre; TNF- α konsantrasyonu ortalama $82,37 \pm 50,71$ pg/mL, IFN- γ konsantrasyonu ortalama $24,41 \pm 20,67$ pg/mL, IL-6 konsantrasyonu ise ortalama $25,33 \pm 27,15$ pg/mL olarak belirlenmiştir. Mevcut çalışmada uygulanan çoklu regresyon analizinden elde edilen bulgular, Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ) ve aşırı işlenmiş besin (AİB) puanlarının anne sütündeki proinflamatuvar sitokin düzeylerine (TNF- α , IL-6, IFN- γ) önemli ölçüde etki ettiği tespit edilmiştir. Modeller genel

olarak anlamlı bulunmuş ve bağımsız değişkenlerin TNF- α , IL-6 ve IFN- γ düzeylerindeki varyansın %21 ila %26'sını açıkladığı görülmüştür. Özellikle AİB puanı, tüm modellerde proinflamatuvar sitokin düzeylerini pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı biçimde yordamıştır. Dİİ puanının ise IL-6 ve IFN- γ üzerinde anlamlı etkileri bulunurken, TNF- α düzeyi üzerindeki etkisi istatistiksel sınırdadır kalmıştır. Elde edilen bu bulgular, aşırı işlenmiş besin tüketimi ve diyetin inflamatuvar potansiyelinin, anne sütündeki inflamatuvar yanıt ile ilişkili olabileceğini ortaya koymakta ve bu etkileşimin hem maternal beslenme hem de bebek sağlığı açısından dikkate alınması gerekliliğini vurgulamaktadır. Antiinflamatuvar özellikte ve aşırı işlenmiş besinlerden arındırılmış bir beslenme biçimine sahip olmak anne sütü içeriğini optimize etmek ve bebekler için daha iyi sağlık sonuçları elde etmek için önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: proinflamatuvar sitokinler, diyet inflamatuvar indeksi, aşırı işlenmiş besin tüketimi

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIETARY INFLAMMATORY INDEX AND ULTRA-PROCESSED FOOD CONSUMPTION ON PRO-INFLAMMATORY CYTOKINE LEVELS IN BREAST MILK

ABSTRACT

Breast milk is the most ideal food for babies, meeting all of their energy and nutritional needs in the first 6 months of life. In addition to macro and micronutrient elements such as carbohydrates, proteins, lipids, vitamins and minerals, breast milk contains many bioactive components such as growth factors, hormones, antimicrobial components, digestive enzymes and cytokines. Cytokines in breast milk play a role in the development of a healthy immune system in newborns, the formation and maintenance of the immune response. Proinflammatory cytokines found in breast milk are TNF- α , IL-6, IL-8, IL-12, IL-2 and IFN- γ ; antiinflammatory cytokines are TGF- β , IL-7, IL-10, IL-18, G-CSF. Mothers' eating habits and dietary patterns can affect the composition of breast milk. The Dietary Inflammatory Index (DII) is a scoring system that evaluates the inflammatory potential of the diet. In addition, consumption of ultra-processed foods is associated with increased inflammatory marker release. This study aimed to determine the effects of dietary inflammatory index and ultra-processed food consumption on proinflammatory cytokine levels in breast milk. The study was conducted with 65 mothers who volunteered to participate in the study and applied to the Child Health and Diseases Polyclinic and Gynecology and Obstetrics Polyclinic in medical centers and hospitals in Istanbul that approved the study. The study was conducted with 65 mothers who were breastfeeding and volunteered to participate in the study, who applied to the Child Health and Diseases Outpatient Clinic and the Gynecology and Obstetrics Outpatient Clinic in medical centers and hospitals in Istanbul that approved the study. The mean dietary inflammatory index (DII) score of the mothers who participated in the study was found to be $-5,10 \pm 4,03$. The mean ultra-processed food (UPF) consumption score of the mothers who participated in the study was found to be $21,12 \pm 9,34$. Three different proinflammatory cytokine levels were analyzed in the breast milk samples of the mothers included in the study. Accordingly, TNF- α concentration was determined to be $82,37 \pm 50,71$ pg/mL, IFN- γ concentration was determined to be $24,41 \pm 20,67$ pg/mL, and IL-6 concentration

was determined to be $25,33 \pm 27,15$ pg/mL. The findings obtained from the multiple regression analysis applied in the current study showed that the Dietary Inflammatory Index (DII) and ultra-processed food (UPF) scores significantly affected the proinflammatory cytokine levels (TNF- α , IL-6, IFN- γ) in breast milk. The models were generally found to be significant and it was observed that the independent variables explained 21% to 26% of the variance in TNF- α , IL-6 and IFN- γ levels. In particular, the UPF score positively and statistically significantly predicted the proinflammatory cytokine levels in all models. While the DII score had significant effects on IL-6 and IFN- γ , its effect on TNF- α levels remained at the statistical limit.

These findings reveal that the consumption of ultra-processed food and the inflammatory potential of the diet may be associated with the inflammatory response in breast milk and emphasize that this interaction should be considered in terms of both maternal nutrition and infant health. Having a diet that is antiinflammatory and free of overly processed foods is important to optimize breast milk content and achieve better health outcomes for babies.

Keywords: pro-inflammatory cytokines, dietary inflammatory index, ultra-processed food consumption

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) anne sütünün bebekler için en ideal besin olduğunu savunur. Anne sütü yaşamın ilk 6 ayında bebeğin enerji besin ihtiyacının tamamını, ikinci 6 aylık süreçte yarısını veya daha fazlasını, yaşamın ikinci yılında ise üçte birini karşılar. Temiz ve güvenilirdir. Pek çok çocukluk çağı hastalığına karşı koruyucudur. Bilişsel performansı artırır, aşırı kilolu veya obez olma riskini azaltır. DSÖ ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) yenidoğan bebeğin doğumdan sonraki 1 saat içerisinde emzirmeye başlanmasını ve ilk 6 ay boyunca yalnızca anne sütüyle beslenmesini, su dahil başka yiyecek veya sıvı verilmemesini önermektedir (1). Anne sütü içeriğinde makro ve mikro besin öğeleri olan karbonhidratlar, proteinler, lipitler, vitaminler ve minerallere ek olarak; büyüme faktörleri, hormonlar, antimikrobiyal bileşenler, sindirim enzimleri ve sitokinler gibi pek çok biyoaktif bileşen yer almaktadır (2). Yenidoğan birey, hayatın erken periyodunda çeşitli virüslere, bakterilere, mantarlara ve çevresel patojenlere maruz kalabilmektedir. Güçlü bir bağışıklık sisteminden yoksun olarak dünyaya gelen yenidoğan, yararlı bakterileri patojenlerden ayırt etmekte güçlük çeker. Büyük ölçüde annesinden elde edilen bağışıklık kaynaklarına güvenir. Bu bağışıklık kaynakları bebeğe plasenta ve anne sütü yoluyla aktarılır.

Anne sütünün içeriği bireyler arasında farklılık göstermekle birlikte; laktasyonun zamanına, maternal diyet içeriğine ve emzirme süresine göre değişmektedir (3). Annelerin emzirme döneminde yeterli beslenmesi hem anne sağlığı açısından hem de bebeğe yeterli miktar ve kalitede süt sağlanması açısından önem taşımaktadır. Annelerin beslenme alışkanlıkları ve diyet kalıpları anne sütünün bileşimini etkileyebilmektedir (4). Anne diyetindeki seviyeleri ile anne sütündeki seviyeleri arasında en büyük korelasyona sahip besin bileşeninin çoklu doymamış yağ asitleri; özellikle dokosaheksaenoik asit (DHA) olduğu saptanmıştır (5). Anne sütünün kuru madde içeriği bebeğin büyüme ve gelişmesini etkileyen bir faktördür ve annenin kırmızı et, tahıl ve yumurta tüketimi ile pozitif ilişkili bulunmuştur (6,7). Vitamin C ve E vitaminleri, beta-karoten eşdeğerleri, demir, folat ve potasyumdan zengin ve lif

içeriği yüksek diyet modeli anne sütünde yüksek omega-3 seviyeleri ile ilişkili bulunmuştur (4).

Anne sütünde yer alan sitokinler yenidoğanlarda sağlıklı bir bağışıklık sisteminin gelişiminde, bağışıklık tepkisinin oluşumunda ve sürdürülmesinde rol oynarlar. Anormal sitokin üretimi yaşamın ilerleyen dönemlerinde besin alerjileri, sarılık ve bağışıklık bozukluklarına yol açabilmektedir. Anne sütünde bulunan proinflamatuvar sitokinler tümör nekroz faktör alfa (TNF- α), interlökin 6 (IL-6), interlökin 8 (IL-8), interlökin 12 (IL-12), interlökin 2 (IL-2) ve interferon gama (IFN- γ) olup; antiinflamatuvar sitokinler dönüştürücü büyüme faktörü beta (TGF- β), interlökin 7 (IL-7), interlökin 10 (IL-10), interlökin 18 (IL-18), granülosit koloni uyarıcı faktör (G-CSF)'dir. Anne sütünde TNF- α , interlökin 1 beta (IL-1 β), IL-6, IL-8 ve IFN- γ gibi inflamatuvar sitokinlerin çoğu, antiinflamatuvar sitokinlere kıyasla daha düşük konsantrasyonlarda bulunur (8,10). Anne sütündeki IL-6, interlökin 4 (IL-4), IL-10 ve TNF- α konsantrasyonları immünoassay kitleri kullanılarak ölçülmektedir (11,12). Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ), diyeti bir bütün olarak ele alarak inflamatuvar potansiyelini değerlendiren bir skorlama sistemidir. Bu skorlama sistemi IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α ve C-reaktif protein (CRP) gibi spesifik inflamatuvar biyobelirteçlerin seviyelerini olumlu veya olumsuz etkilediği bildirilen her yiyecek ve bileşen (örneğin, besinler ve flavonoidler dahil diğer parametreler) için bir puan atanarak oluşturulmuştur. Toplam puana bakıldığında Dİİ puanında artış diyetin proinflamatuvar potansiyelindeki artışla karakterizedir (13).

Mevcut literatür incelendiğinde IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α ve CRP inflamatuvar biyobelirteçlerin konsantrasyonlarının 45 besin ve besin bileşiminden etkilendiği görülmüştür (14). Ayrıca diyet gereksinimden fazla enerji, lipid ve glikoz alımı, Batı tipi beslenme ve aşırı işlenmiş besin tüketimi inflamasyonun artışına sebep olmaktadır (15,16). Fruktoz, yüksek fruktozlu mısır şurubu, sükroz bazlı tatlandırıcılar, doymuş yağ asitleri gibi birçok diyet bileşeninin fazla tüketimi inflamatuvar belirteçlerin salınımını arttırabilmekte ve inflamasyona sebep olabilmektedir. Hazır ve işlenmiş besinlerin tüketiminin artmasıyla birlikte fruktoz ve doymuş yağ asitleri alımı da artmaktadır. İşlenmiş besin tüketimiyle diyetin fruktoz ve doymuş yağ asidi içeriğinin artışı kronik

düşük derecede inflamasyona yol açmakta ve uzun vadede kronik hastalıklara sebep olmaktadır (17,22).

Annelerin beslenme alışkanlıkları ve diyet kalıpları anne sütünün bileşimini etkileyebilmektedir. Bu nedenle annelerin beslenme biçimi hem anne sağlığı hem de bebek sağlığı için önem taşımaktadır (4). Daha önce annelerin beslenme biçimi Dİİ ile değerlendirilip yüksek Dİİ değerlerinin anne sütü bileşiminin proinflamatuvar potansiyelini arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda Dİİ'nin anne sütünün inflamatuvar potansiyeli anne sütünün yağ asidi konsantrasyonları açısından değerlendirilmiştir (14,23). Çeşitli çalışmalar diyet inflamatuvar indeksi ile metabolik sendrom (24), obezite (25), inflamasyon (13), insülin direnci (26), hiperlipidemi (27), hiperglisemi (28) gibi metabolik parametreler arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Bununla beraber Dİİ ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin inflamasyon belirteçlerine etkisini etkisini birlikte inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır (29). Literatürde diyet inflamatuvar indeksine ek olarak aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütü proinflamatuvar potansiyeline katkısını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca bu potansiyeli anne sütündeki sitokinler açısından değerlendiren mevcut bir çalışmanın da bulunmaması bu alandaki boşluğa işaret etmektedir. Bu çalışmada diyet inflamatuvar indeksi ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütündeki proinflamatuvar sitokin seviyelerine etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnflamasyon

İnflamasyon, vücudun enfeksiyon, doku hasarı ya da zararlı uyanlarla karşılaştığında oluşturduğu adaptif bir yanıttır. Bu süreç, bağışıklık sistemi tarafından başlatılır ve vücudu zararlı etkenlerden korumayı amaçlar (30). Bağışıklık sistemi hücrelerinden salınan maddeler kan damarlarının genişlemesine ve geçirgen bir yapı almasına neden olur. Bu durum, enfeksiyonun etrafındaki bölgenin şişmesine, ısınmasına ve kızarmasına yol açar. Kızarıklık, şişlik, ağrı ve ateş inflamasyonun temel belirtileridir (31,32). İnflamasyon, akut (kısa süreli) ve kronik (uzun süreli) olmak üzere iki ana şekilde sınıflandırılabilir. İnflamasyona bağlı hastalıklar, küresel ölüm oranlarının başlıca nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (33).

2.1.1. İnflamasyonun Biyokimyasal ve Hücresel Mekanizmaları

2.1.1.1. İnflamatuvar hücreler: Makrofajlar, nötrofiller, granüositler, lenfositler

İnflamatuvar hücreler, bağışıklık sisteminin çeşitli aşamalarında kritik görevler üstlenir. Makrofajlar, bağışıklık yanıtında önemli bir rol oynar ve patojenlerin fagositozu, sitokin salınımı ve inflamatuvar süreçlerin düzenlenmesi gibi işlevleri yerine getirmektedir (34). Makrofajların iki farklı fonksiyonel grubu vardır. M1 makrofajlar, IL-1 β , IL-6, IL-12, IL-23 ve TNF- α gibi proinflamatuvar sitokinler üretirken; M2 makrofajlar IL-10 ve TGF- β gibi antiinflamatuvar sitokinler üretmektedir (35).

Nötrofiller, inflamasyon bölgesine en hızlı ulaşan lökosit grubudur. Nötrofiller kemik iliğinde üretilmekte daha sonra kan dolaşımına geçmektedir. Ancak kandaki ömürleri oldukça kısa olup yaklaşık bir gün kadardır. Nötrofiller, iltihaplı doku bölgelerine monositlerin toplanmasını kolaylaştırır. Toplanan monositler, dokudaki apoptotik nötrofilleri ve diğer ölmekte olan hücreleri fagosit eder. Böylece inflamasyonun çözülmesine katkıda bulunur ve doku iyileşmesini ve onarımını desteklerler (31,36).

Granüositler; nötrofil, eozinofil, bazofil, mast hücreleri, dendritik hücreler, monosit-makrofajlar ve fagositleri içeren bir hücre grubudur. Granüositler

doğuştan gelen bağışıklık sisteminin elemanlarıdır. Doğuştan gelen bağışıklık sistemi vücudun ilk savunma hattıdır ve çok hızlı hareket eder (31,32).

Lenfositler; adaptif bağışıklık sisteminin üyeleri olup “T” ve “B” lenfositleri ve doğal öldürücü hücrelerden oluşmaktadır. Dolaşımdaki lökositlerin yaklaşık yarısını lenfositler oluşturmaktadır. Lenfositlerin ömrü birkaç haftadan birkaç yıla kadar uzanabilmektedir. Bu süre nötrofillerle karşılaştırıldığında oldukça uzundur. T lenfositleri kemik iliğinde üretilir. Kan dolaşımı ile timusa giderler ve orada olgunlaşırlar. B lenfositleri kemik iliğinde üretilir ve burada özel bağışıklık sistemi hücrelerine dönüşürler. Doğal öldürücü hücreler, virüsle enfekte olmuş hücreleri ve tümör hücrelerine dönüşebilecek (veya dönüşmüş) anormal hücreleri tespit eder. Bunu yapmak için, anormal bir yüzeye sahip hücreleri ararlar ve ardından sitotoksin adı verilen maddeleri kullanarak hücre yüzeyini yok ederler (31,32).

2.1.1.2. Sitokinler ve kemokinler

Sitokinler, inflamasyon olaylarında önemli bir rol oynayan bir protein grubudur; çeşitli hücre tipleri tarafından sentezlenirler ve doğuştan ve adaptif bağışıklığı düzenlerler (33). Sitokinler işlevlerine göre proinflamatuvar sitokinler ve antiinflamatuvar sitokinler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Temel proinflamatuvar sitokinler IFN- α , IFN- β , IFN- γ , TNF- α , TNF- β , IL-1 ve IL-6'dır. Temel antiinflamatuvar sitokinler TGF- β , IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-10, IL-12 ve IL-13'tür (37).

2.2. İnflamasyon ve Kronik Hastalıkların İlişkisi

Kronik inflamasyon obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejeneratif bozukluklar ve kanser dahil olmak üzere pek çok kronik hastalığın patogenezinde ve ilerlemesinde rol oynamaktadır (38-40). İnflamatuvar uyarıların sürekliliği homeostazı bozabilmekte ve bağışıklık tepkilerinin düzensizleşmesine sebep olabilmektedir. Bu durum proinflamatuvar sitokin seviyelerinin uzun süre yüksek seyretmesiyle kendini göstererek hastalıkların patogenezinde katkıda bulunabilmektedir (39,41,42).

2.2.1. İnflamasyon ve Obezite

Kronik inflamasyon bağışıklık sistemini ve metabolik süreçleri etkileyerek obeziteye yol açmaktadır. Yağ dokusu IL-6, TNF- α ve monosit kemotaktik protein-1 (MCP-1) gibi pekçok proinflamatuvar sitokin salgılar. Yağ dokusunun artması proinflamatuvar sitokin üretiminde artış ile sonuçlanır (43-45). Bu inflamatuvar mediatörler, insülin direnci ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere çeşitli patofizyolojik durumlara katkıda bulunmaktadır. Böylece obezitenin kronik inflamasyonla ilişkili bozukluklarda önemli bir role sahip olduğu bilinmektedir (46,47).

Yağ asiteri ve bağırsaktan salgılanan toll benzeri reseptörlerin (TLR'ler) aktivasyonu Nükleer Faktör Kappa B (NF- κ B) gibi yolaklar aracılığıyla inflamatuvar sinyalleme kaskadlarını tetikler (44,45). Obezite, inflamatuvar yanıtın yanı sıra T hücrelerinde fonksiyon bozukluğuna yol açarak bağışıklık sistemi yanıtlarını da kötüleştirir (48,49). Bağışıklık yanıtlarının kötüleşmesi ile obez bireylerin viral enfeksiyonlara yakalanma riski de artmaktadır (48,50).

Obez bireylerde yağ dokusunun artmasıyla leptin seviyeleri de yükselir. Leptin, başlıca beyaz adipositler tarafından sentezlenen bir adipokindir. Enerji dengesi, iştahın baskılanması ve enerji harcamasının artırılması gibi fizyolojik görevleri vardır. Buna rağmen leptinin iştah baskılayıcı etkisine karşı direnç geliştiği için leptin düzeyleri yüksek olmasına rağmen enerji dengesi sağlanamaz. Bu duruma leptin direnci denir. Leptin, monositler ve makrofajlar üzerinde proinflamatuvar sitokinlerin (IL-6, TNF- α , IL-12) üretimini artırır (51). Aynı zamanda T hücre proliferasyonunu uyarır ve Th1 yanıtını destekler, bu da kronik inflamasyona yol açmaktadır (52). Adiponektin, yağ dokusundan salgılanan ve antiinflamatuvar özellik gösteren bir başka önemli adipokindir. Obez bireylerde adiponektin düzeyleri ters orantılı olarak azalır (53). Adiponektin; IL-10 üretimini destekleyerek ve NF- κ B aktivasyonunu baskılayarak proinflamatuvar süreçleri engeller. Ayrıca insülin duyarlılığını artırır ve aterosklerotik süreçleri inhibe eder. Adiponektin düzeylerinin azalması, leptin artışı ile birlikte, sitokin dengesizliğine ve kronik düşük dereceli inflamasyona neden olur. Bu durum obez bireylerde metabolik sendrom, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisine katkıda bulunur (54-56).

Bu mekanizmalar inflamasyonun, obeziteyle ilişkili komplikasyonların yönetiminde terapötik bir hedef olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir. Ağırlık kaybının sağlanması inflamasyonu önlemede, metabolik profilin ve bağışıklık yanıtının iyileşmesinde etkin rol oynar (46,57).

2.2.2. İnflamasyon ve Diyabet

Diyabet son 40 yıldır dünya çapında giderek yaygınlaşarak küresel bir sorun haline gelmiştir (58). Tip 1 diyabet (T1DM), bağışıklık sisteminin T hücreleri tarafından pankreas beta hücrelerinin tahrip edilmesiyle meydana gelen otoimmün bir hastalıktır. İnsülin üreten hücreler olan beta hücrelerinin tahribatı önemli ölçüde insülin eksikliğine yol açmaktadır (59). Tip 2 diyabet (T2DM), insülin direncinin neden olduğu ve göreceli insülin eksikliği ile karakterize bir hastalıktır (60). İnflamasyon her iki diyabet türünde de hastalığın patogeneğinde ve komplikasyonlarının ilerlemesinde önemli rol oynar (61-63). Yağ dokusundaki bağışıklık hücrelerinden olan makrofajlar, TNF- α ve IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinleri kodlayan genlerin ekspresyonunu sağlarken, antiinflamatuvar özellikte ve insülin direncine karşı koruyucu bir sitokin olan IL-10'un ekspresyonunu azaltır (39). Hu ve arkadaşları (2004), inflamasyon belirteçlerinden CRP ile T2DM insidansı arasında pozitif ve güçlü bir ilişki tespit ederek inflamasyon ve diyabet arasındaki bu ilişkiyi destekler nitelikte bir sonuç elde etmişlerdir ⁽⁶⁴⁾. Benzer şekilde obeziteyle ilişkili kronik inflamasyon da insülin direnci gelişime yol açmaktadır ve T2DM'in öncüsü olarak kabul edilmektedir. Li ve arkadaşları (2024), kronik düşük dereceli inflamasyonun obezite ve T2DM arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini gözlemlemişlerdir ⁽⁶⁵⁾. Biyolojik faktörler ve yaşam tarzı değişiklikleri inflamasyonun potansiyel düzenleyicileri olarak bilinmektedir. Akdeniz diyeti gibi inflamasyonu azaltan diyet kalıpları, diyabet riskini azaltmada etkili bulunmuştur (63). Kırmızı etin ve işlenmiş et ürünlerinin tüketiminin artması, rafine tahıllar ve şekerli içecekler gibi düşük kaliteli karbonhidratların tüketilmesi ve sağlıklı bitki bazlı besinlerin yetersiz alımı gibi beslenme alışkanlıkları, T2DM'in yaygınlaşmasına önemli katkıda bulunmaktadır (58). Barta ve arkadaşları (2025), çalışmalarında Dİİ kullanarak Dİİ puanı yüksek proinflamatuvar bir diyetin düşük dereceli inflamasyonu ve insülin direncini arttırdığını saptamışlardır ⁽²⁶⁾.

2.2.3. İnflamasyon ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Kronik inflamasyon ateroskleroz, miyokard enfarktüsü ve kalp yetmezliği dahil olmak üzere birçok kardiyovasküler hastalığa katkıda bulunmaktadır (66,67). İnflamatuvar belirteç seviyelerindeki yükseklik, özellikle CRP, kardiyovasküler morbidite ve mortalitenin artışı ile ilişkilendirilmiştir (68-70). Arter duvarındaki inflamatuvar süreçler, lipoprotein birikimini ve inflamatuvar hücre infiltrasyonunu kolaylaştırarak hem plak gelişimini hızlandırmakta hem de endotel disfonksiyonuna zemin hazırlamaktadır (67,71). Endotelial nitrik oksit (NO) biyoyararlılığının azalması, adezyon moleküllerinin ekspresyonunun artması ve vazodilatasyon kapasitesinin bozulması gibi değişiklikler, damar sertliğini arttırmaya birlikte tromboz riskini de artırır (72). Bununla birlikte inflamasyon hiperkoagülabilite durumunu tetikleyerek miyokard enfarktüsü ve iskemik inme gibi trombotik olayların meydana gelme riskini arttırmaktadır (69,73). Bu inflamatuvar süreçler genellikle kronik düşük dereceli inflamasyon ile karakterize edilen obezite ve T2DM gibi geleneksel kardiyovasküler risk faktörleri tarafından daha da şiddetlenir (74,75).

2.3. Beslenme ve İnflamasyon

Beslenme, inflamasyonun düzenlenmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Diyet bileşenleri inflamasyonu doğrudan etkileyebilmektedir. Proinflamatuvar ve antiinflamatuvar besin alımlarındaki genel denge, sistemik inflamatuvar seviyelerini etkileyebilmektedir (76). Proinflamatuvar diyet modelleri astım, kardiyovasküler hastalık, diyabet, kanser ve depresyon gibi çeşitli hastalıkların şiddeti ve oluşumu ile ilişkilendirilmiştir (37,77,79). Sağlıklı bir diyetin bileşenleri arasında yer alan tam tahıllar, sebzeler, meyveler, kuruyemişler ve balık tüketimi inflamasyonu azaltabilmektedir. Özellikle polifenolik bileşikler, bitki kaynaklı antioksidanlar, lifler, prebiyotikler ve omega-3 yağ asitleri inflamasyonu azaltmak için olası beslenme stratejilerindendir (80,81).

Mukai ve arkadaşları (2017), 8 hafta boyunca dirençli dekstrin takviyesinin, müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKİ), açlık insülin, İnsülin Direnci İçin Homeostatik Model Değerlendirmesi (HOMA-IR), Kantitatif İnsülin Duyarlılığı Kontrol Endeksi (QUICKI), IL-6, TNF- α , malondialdehit (MDA) ve endotoksin düzeylerini önemli ölçüde

azalttığını tespit etmişlerdir ⁽⁸²⁾. Dehghan ve arkadaşları (2014) ise inülin takviyeli müdahale grubunda açlık kan şekeri (AKŞ), hemoglobin A1c (HbA1c), açlık insülin, HOMA-IR, yüksek duyarlıklı C-reaktif protein (hs-CRP), TNF- α ve lipopolisakkarit (LPS) seviyelerinde kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde azalma saptamışlardır ⁽⁸³⁾. Bu bulgular prebiyotiklerin inflamasyonu azaltmada etkili olabileceği görüşünü desteklemektedir (83). Macfarlane ve arkadaşları (2013) sinbiyotik takviyesinin TNF- α seviyesini önemli ölçüde azalttığını gözlemlemiş, ancak IFN- γ , IL-4, IL-6, IL-8, monosit kemotaktik protein-1 (MCP-1) ve IL-1 seviyelerinde anlamlı olmayan azalma ve IL-10 seviyesinde anlamlı olmayan artış tespit etmiştir ⁽⁸⁴⁾. Dangardt ve arkadaşları (2010) omega-3 takviyesinin lenfosit, monosit, TNF- α , IL-6 ve IL-1 β seviyelerinde düşüşe sebep olduğunu ve lipid profilinde iyileşme sağladığını bildirmiştir ⁽⁸⁵⁾. Kelley ve arkadaşları (2009) DHA takviyesi ile dolaşımdaki nötrofil sayısı, CRP, IL-6 ve granülosit monosit-koloni uyarıcı faktörü seviyesinin azaldığını, ayrıca antiinflamatuvar matriks metalloproteinaz-2 konsantrasyonunun arttığını belirtmiştir ⁽⁸⁶⁾. Edrisi ve arkadaşları (2018) pirinç kepeği ve pirinç kabuğu takviyesinin hs-CRP ve IL-6 serum seviyelerinde azalma ile sonuçlandığını göstermiştir ⁽⁸⁷⁾.

İnflamasyonu azaltmak için bir diğer strateji olarak diyet palmitik asit alımının azaltılıp oleik asit alımının artırılması, IL-1 β , IL-18, IL-10 ve TNF- α üretimini ve redoks duyarlı genlerin kas ekspresyonunu azaltmıştır (88). Meyve ve sebze tüketimi ile Hücreler Arası Adezyon Molekülü 1 (ICAM1), İnterlökin 1 reseptörü, tip I (IL1R1), IL6, TNF- α ve NF κ B proinflamatuvar gen ifadesi ile CRP ve homosistein seviyeleri arasında ters ilişki saptanmıştır (89).

Düşük dereceli inflamasyonu önlemek ve iyileştirmek için doğal gıdalar açısından zengin ve işlenmiş gıdalar açısından fakir bir diyetin uygulanması vurgulanmaktadır. Serbest yağ asitlerinin yerine çoklu doymamış yağ asitleri ve tekli doymamış yağ asitlerinin tüketilmesi, düşük glisemik indekse sahip karbonhidratların orta düzeyde alımı, bitkisel proteinler ve beyaz et tüketimi düşük dereceli inflamasyonun modülasyonunu olumlu etkileyebilir (90).

2.3.1. İnflamasyona etki eden diyet modelleri

Proinflatuvar ve antiinflatuvar besin alımlarındaki genel denge, sistemik inflamatuvar seviyelerini etkileyebilmektedir. Diyet modelleri açısından bakıldığında Akdeniz diyeti, hipertansiyonu durdurmak için diyet yaklaşımları (DASH), ketojenik diyet (KD) modelleri CRP, TNF- α , IL-6 gibi inflamatuvar biyobelirteçlerin konsantrasyonlarındaki azalmalarla ilişkili bulunmuştur (91-93). Akdeniz diyeti tam tahıllar, meyve ve sebzeler, balık, baklagiller, kuruyemişler, tekli doymamış yağlar ve zeytinyağı açısından zengin ve orta ila düşük et, süt ürünleri ve alkol alımı içeren bir diyet olarak tanımlanmıştır (94). Akdeniz diyeti uygulaması, inflamatuvar biyobelirteç seviyelerini azaltmada etkili bir stratejidir. Akdeniz diyetine uyumun leptin, TNF- α , hs-CRP ve IL-6 seviyelerinde düşüşe sebep olduğu gözlenmiştir (95-97). Akdeniz diyetinin inflamasyonu azaltıcı etkisi zengin polifenol içeriğinden gelmektedir. Akdeniz diyetinin öne çıkan unsuru olan zeytinyağındaki oleuropein, tyrosol ve hidroksitirozol gibi polifenollerin NF- κ B aktivasyonunu baskılayarak proinflatuvar TNF- α ve IL-6 salınımını azalttığı gözlenmiştir (98-101). Ayrıca diyet içeriğindeki polifenollerin bağırsaktaki yararlı bakterilerin büyümesini teşvik edip mikrobiyotayı iyileştirdiği, bu sayede inflamasyonu azalttığı bilinmektedir (102,103). Ek olarak, Akdeniz diyetinin antioksidan özelliklere sahip olduğu bilinen diyet bileşenleri oksidatif stresi nötralize ederek inflamasyonu azaltmada önemli etkiye sahiptir (104). Meyve ve sebzeler C vitamini, beta-karoten (provitamin A), polifenoller gibi çok sayıda antioksidan bileşen içerir. Benzer şekilde yağlı tohumlardaki E vitamini lipid peroksidasyonunu önleyen önemli bir antioksidandır (105,106).

Batı diyet örüntüsü yüksek miktarda kırmızı/işlenmiş et, fast food, rafine tahıllar/tahıllar, şekerle tatlandırılmış içecekler, yumurta, tatlılar ve düşük miktarda meyve, sebze ile süt ürünleri alımı ile karakterizedir (107). Batı diyetinin uzun süreli tüketimi vücut ağırlığında artışa, lipidlerde ve enerji metabolizmasında patolojik değişikliklere ve bağışıklık sisteminin aktive olmasına yol açabilmektedir. Sistemik inflamatuvar yanıtları artırarak immün-metabolik homeostazın bozulmasıyla birlikte obezite, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejeneratif ve otoimmün hastalıklar başta

olmak üzere bir dizi kronik metabolik bozukluk meydana gelebilmektedir (108-110).

Ketojenik diyet yüksek yağlı, düşük karbonhidratlı ve yeterli proteinli bir diyet modelidir. Karbonhidrat alımını sınırlandırarak ketozisi başlatmak ve vücudun birincil enerji kaynağı olarak glikoz yerine yağ metabolizması esnasında üretilen β -hidroksibutirat ve asetoasetat gibi keton cisimlerini kullanması amacıyla tasarlanmıştır (111). Tipik bir ketojenik diyetin makro besin dağılımına bakıldığında enerjinin %70-75'i yağlardan, %20-25'i proteinlerden ve %5-10'u karbonhidratlardan gelmektedir (112). Ketojenik diyetin antioksidan savunma mekanizmasını güçlendirerek, mitokondriyal işlevi iyileştirerek, oksidatif stresi azaltarak ve inflamatuvar gen ifadesini düzenleyerek inflamasyona etki ettiği belirtilmektedir. Ketojenik diyetin özellikle, inflamasyonu azaltmada etkili mekanizmalardan biri olan NF- κ B aktivasyonunun inhibisyonunu sağladığı ve proinflamatuvar sitokin ve kemokin üretimini azaltarak inflamatuvar yanıtları hafiflettiği gözlenmiştir (113-116).

Hipertansiyonu Durdurmak İçin Diyet Yaklaşımları (DASH) diyeti, öncelikli olarak hipertansiyonu önlemek ve yönetmek için tasarlanmış bir diyet modelidir. Doymuş yağ, kolesterol ve toplam yağ alımının sınırlandırıldığı; meyveler, sebzeler, tam tahıllar, yağsız proteinler ve az yağlı süt ürünleri alımının teşvik edildiği bir diyet modelidir. Bununla birlikte kan basıncını kontrol etmek için oldukça önemli bir faktör olan sodyum alımının sınırlandırılması ile karakterizedir (117,118). Literatürde DASH diyetine uyumun inflamatuvar belirteç seviyelerinde ve kronik düşük dereceli inflamasyonda azalmaya katkı sağladığını gösteren çalışmalar mevcuttur. İnflamatuvar belirteçlerden CRP, IL-6 ve TNF- α , DASH diyetine uyumun inflamasyona etkisi incelenirken sıklıkla değerlendirilmiştir. Phillips ve arkadaşları (2019), DASH diyetine uyumun sağlıklı diyet örüntülerine göre daha düşük CRP seviyeleri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir ⁽¹¹⁹⁾. Makarewicz-Wujec ve arkadaşları (2021) DASH diyetine uyum sağlayan katılımcıların hs-CRP ve IL-6 seviyelerinde azalma gözlemlemişlerdir ⁽¹²⁰⁾. Benzer şekilde Rooholahzadegan ve arkadaşları DASH diyetine uyum sağlayan alkolsüz yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD) olan bireylerde TNF- α seviyelerinin azaldığı sonucuna ulaşmışlardır ⁽¹²¹⁾. Düşük sodyum içeriği, DASH diyetinin

antiinflamatuvar etkilerini açıklayabilen bir etkendir. Sodyum alımının artması, inflamasyonu artıran bir faktördür (121). Literatürde, DASH diyetinin kan basıncı üzerindeki etkisinin ötesinde inflamasyonla ilişkili kronik hastalıkların riskini de azalttığı ifade edilmektedir (122-124).

2.4. Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ)

Diyet inflamatuvar indeksi, diyeti bir bütün olarak ele alarak inflamatuvar potansiyelini değerlendiren bir skora sistemidir (77). Diyet bir bütün olarak ele alındığında, bir diyetin ne kadar antiinflamatuvar veya proinflamatuvar olabileceği belirlenebilmektedir. Bu amaçla diyet inflamatuvar indeksi (Dİİ), uyarlanmış diyet inflamatuvar indeksi (ADİİ), akdeniz diyeti skoru ve sağlıklı beslenme indeksi gibi çeşitli diyet skora yöntemleri geliştirilmiştir. Bu değerlendirme yöntemlerinin her biri sonuç olarak diyetle hayvansal yağ alımının azaltılmasını, tam tahıllar ve meyve ve sebzeler gibi lif açısından zengin ürünlerin alımının artırılmasını ve bu dengenin sağlık üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır (80).

Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ), diyeti bir bütün olarak ele alarak inflamatuvar potansiyelini değerlendiren bir skora sistemidir. Bu skora sistemi IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α ve C-reaktif protein (CRP) gibi spesifik inflamatuvar biyobelirteçlerin seviyelerini olumlu veya olumsuz etkilediği bildirilen her yiyecek ve bileşen (örneğin, besinler ve flavonoidler dahil diğer parametreler) için bir puan atanarak oluşturulmuştur. Toplam puana bakıldığında Dİİ puanında artış diyetin proinflamatuvar potansiyelindeki artışla karakterizedir (14,77). Farklı çalışmada diyet modellerinin inflamatuvar potansiyelini belirlemek ve çeşitli sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirmek için Dİİ kullanılmıştır. Shivappa ve arkadaşları (2018) yüksek Dİİ puanlarını kardiyovasküler hastalıkların insidansı ve mortalitesiyle ilişkili bulmuştur ⁽⁷⁸⁾. Ghaemmaghami ve arkadaşları (2023) yüksek Dİİ puanlarına sahip proinflamatuvar diyetlerin periodontal sağlığın zayıflamasına yol açtığını tespit etmişlerdir ⁽¹²⁵⁾. Song ve arkadaşları (2024) Dİİ ile osteoartrit arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve Dİİ'nin diyet değerlendirmelerinde kullanılmasının kronik hastalık süreçlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabileceğini ifade etmişlerdir ⁽¹²⁶⁾.

2.5. İşlenmiş Besinler ve NOVA Sınıflandırma Sistemi

Besinlerin işlenmesi bir besinin doğal halini değiştiren herhangi bir prosedürü ifade etmektedir. Besinlerin doğranması, pişirilmesi, yenmeyen kısımlarının çıkarılması gibi temel besin işleme yöntemleri uzun yıllardır uygulanmaktadır. Bununla birlikte şişeleme, konserveleme veya katkı maddelerinin kullanımı gibi yöntemler raf ömrünün uzamasını, besin güvenliğinin artmasını ve besin israfının azalmasını sağlayan besin işleme tekniklerindedir. Ancak bazı işleme yöntemleri besin güvenliği ve insan sağlığı için zararlı olabilmektedir. Bu nedenle işleme biçimleri hakkında bilgi sahibi olmak ve besin tüketiminde göz önünde bulundurmamak önem taşımaktadır (127).

Beslenme bilimi son yıllarda yalnızca besin ögeleri düzeyinde değil, besinlerin üretim ve işleme süreçlerine odaklanan yeni sınıflama sistemleri geliştirmiştir. Bu bağlamda NOVA sınıflandırması, besinleri işlenme derecesine göre dört temel gruba ayırarak, bireylerin beslenme alışkanlıklarıyla sağlık sonuçları arasındaki ilişkiyi daha kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi amaçlamaktadır. NOVA sistemi, besinin endüstriyel süreçlerle geçirdiği dönüşümü temel alır. Giderek yaygınlaşan aşırı işlenmiş besin tüketimi, bu yaklaşımın halk sağlığı açısından önemini artırmıştır (128-130).

2.5.1. Grup 1: İşlenmemiş veya asgari düzeyde işlenmiş besinler

İşlenmemiş veya asgari düzeyde işlenmiş besinlerin üretiminde kullanılan soğutma, dondurma, kurutma ve pastörizasyon gibi proseslerin temel amacı, işlenmemiş gıdaların ömrünü uzatmak ve daha uzun süre kullanılmak üzere depolanmasını sağlamaktır. Diğer amaçlar arasında, yenmeyen kısımların çıkarılması ve sebzelerin fraksiyonlanması, tohumların ezilmesi veya öğütülmesi, kahve çekirdeklerinin veya çay yapraklarının kavrulması ve yoğurt yapmak için sütün fermente edilmesi gibi besin hazırlamayı kolaylaştırmak veya çeşitlendirmek yer alır. Bu grup ayrıca, bu grupta yer alan iki veya daha fazla bileşenden oluşan yiyecekleri de kapsar. Örneğin, şeker, bal veya yağ eklenmeden hazırlanan kurutulmuş karışık meyveler ile tahıl, kuruyemiş ve kuru meyvelerden yapılan granola bu kapsama girer. Ayrıca, işleme sırasında kaybolan besin ögelerini yerine koymak amacıyla genellikle vitamin ve mineral eklenen yiyecekler, örneğin demir veya folik asitle güçlendirilmiş buğday ya da

mısır unu, 1. grup içerisinde değerlendirilir. Burada nadiren orijinal besinin özelliklerini korumaya yönelik katkı maddeleri görülebilir. Bu duruma, antioksidan eklenmiş vakumlu paketlenmiş sebzeler ve stabilizatör içeren pastörize süt örnek verilebilir (127-130).

2.5.2. Grup 2: İşlenmiş mutfak malzemeleri

Bu grupta yer alan işlenmiş mutfak malzemeleri presleme, rafinasyon, öğütme ve püskürtmeli kurutma gibi işlemlerle doğrudan 1. gruptaki besinlerden veya doğadan elde edilir. Bu işlemlerin amacı, ev ve restoran mutfaklarında 1. gruptaki besinleri hazırlamak, tatlandırmak ve pişirmek için kullanılan ürünleri üretmek ve bunlarla çeşitli el yapımı yemekler, çorbalar, et suları, ekmekler, reçeller, salatalar, içecekler, tatlılar ve diğer mutfak hazırlıklarını mümkün kılmaktır. Bu grupta yer alan ürünler, orijinal özelliklerini korumak amacıyla katkı maddeleri içerebilir. Bu kapsamda, antioksidan eklenmiş bitkisel yağlar, nem önleyici maddeler içeren yemek tuzu ve mikroorganizma çoğalmasını önleyen koruyucu maddeler içeren sirke örnek gösterilebilir (128-132).

2.5.3. Grup 3: İşlenmiş Besinler

İşlenmiş besinler NOVA gruplarından üçüncüsüdür. Bu besinler, 1. gruptaki besinlere şeker, yağ, tuz veya 2. gruptaki bileşenlerin eklenmesiyle oluşur ve nispeten basit bileşimlere sahiptir. Çoğu işlenmiş besin, iki veya üç bileşen içerir. Üretim süreçleri arasında çeşitli koruma veya pişirme yöntemleri ile ekmek ve peynir üretiminde görülen alkolsüz fermantasyon yer almaktadır. İşlemenin temel amacı, 1. Gruptaki besinlerin dayanıklılığını artırmak, duyuşal özelliklerini değiştirmek ya da geliştirmektir. İşlenmiş besinler, ürünün orijinal özelliklerini korumak veya mikrobiyal kontaminasyona karşı direnç sağlamak amacıyla katkı maddeleri içerebilir. Bu tür katkılara, antioksidan eklenmiş şuruplu meyveler ve koruyucu maddeler içeren kurutulmuş tuzlu etler örnek verilebilir. İlk gruptaki besinlerin fermantasyonu yoluyla üretilen alkollü içecekler de 3. grup kapsamında sınıflandırılır (128-132).

2.5.4. Grup 4: Aşırı İşlenmiş Yiyecek ve İçecek Ürünleri

Dördüncü NOVA grubu, aşırı işlenmiş yiyecek ve içecek ürünlerinden oluşmaktadır. Bu ürünler, genellikle beş veya daha fazla, çoğunlukla çok sayıda

bileşen içeren endüstriyel formülasyonlardır. İçeriğinde sıkça, işlenmiş besinlerde de yaygın olarak kullanılan şeker, yağlar, katı yağlar, tuz, antioksidanlar, stabilizatörler ve koruyucular bulunur. Ayrıca, yalnızca aşırı işlenmiş ürünlerde rastlanan bileşenler de mevcuttur. Bu bileşenler arasında mutfak hazırlıklarında yaygın olarak kullanılmayan maddeler ile 1. gruptaki besinlerin veya bu besinlerden yapılan ev yapımı yemeklerin duyuşal özelliklerini taklit etmeyi ya da nihai ürünün istenmeyen duyuşal özelliklerini gizlemeyi amaçlayan katkı maddeleri yer alır. Aşırı işlenmiş ürünlerde 1. gruptaki besinler ya çok düşük oranda bulunur ya da hiç yer almaz (128-132).

Yalnızca aşırı işlenmiş ürünlerde bulunan maddeler, doğrudan besinlerden türetilmiş kazein, laktoz, peynir altı suyu ve gluten gibi bileşenleri ve daha ileri düzeyde işlenmiş hidrojene veya interesterifiye yağlar, hidrolize proteinler, soya proteini izolatu, maltodekstrin, invert şeker ve yüksek fruktozlu mısır şurubu gibi maddeleri içerir. Ayrıca, boyalar ve diğere renkler, renk dengeleyiciler, tatlandırıcılar, tat artırıcılar, şekeriz tatlandırıcılar ile karbonatlama, sıkılaştırma, hacim artırma veya azaltma, köpük giderme, topaklanmayı önleme, sırlama, emülgatörler, bağlayıcılar ve nemlendiriciler gibi yalnızca aşırı işlenmiş ürünlerde kullanılan katkı maddeleri bulunur. Bu ürünlerin üretiminde ekstrüzyon, kalıplama ve ön kızartma gibi ev ortamında uygulanması mümkün olmayan çeşitli endüstriyel işlemler kullanılmaktadır (128-132).

Aşırı işlenmiş ürünlerin temel amacı, doğal olarak tüketilmeye hazır olan işlenmemiş veya asgari düzeyde işlenmiş besinler (ör. meyveler, kuruyemişler, süt ve su) ile taze hazırlanmış yemek, içecek, tatlı ve diğere ev yapımı ürünlerin yerine geçebilecek, yenmeye, içilmeye veya ısıtılmaya hazır ürünler sunmaktır. Bu ürünlerin ortak özellikleri arasında aşırı lezzetlilik, çekici ve sofistike ambalajlar, çocuklara ve ergenlere yönelik agresif pazarlama, sağlık iddiaları, yüksek kârlılık ve çok uluslu şirketler tarafından markalaştırma yer alır (128-132).

Buna ek olarak, yalnızca 1. grup veya 3. grup bileşenlerinden yapılmış olsa bile, kozmetik veya duyuşal yoğunlaştırıcı katkı maddeleri içeren ürünler (örneğin, yapay tatlandırıcı eklenmiş sade yoğurt ve emülgatör içeren ekmekler) de 4. grupta sınıflandırılır (128).

Aşırı işlenmiş besin tüketiminin artması serbest şekerlerde ve toplam ve doymuş yağlarda önemli bir artışla sonuçlanırken lif, protein, potasyum, çinko, magnezyum ve A, C, D, E, B12 ve niasin vitaminlerinin seviyelerinde bir azalmayla sebep olmaktadır. Bu sonuçlar aşırı işlenmiş besinlerin tanımlayıcı unsurları olan fazla yağ ve şeker içeriğine dayanmaktadır. Aşırı işlenmiş besin tüketiminin artışı diyet kalitesini azaltan bir etkidir. Fakat bu durumun besinleri işleme düzeyine ve/veya türüne mi yoksa aşırı işlenmiş besinlerin olumsuz besin kalitesine mi bağlı olduğu belirsizdir (133).

Aşırı işlenmiş besinlerin tüketimi, insan sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Birçok meta-analiz çalışması, aşırı işlenmiş besinlerin fazla tüketiminin aşırı kilo ve obezite, metabolik sendrom, hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık, güçsüzlük, irritabl bağırsak sendromu, fonksiyonel dispepsi, kanser (meme ve genel), serebrovasküler hastalık ve depresyon riskinin artmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuştur (134,135).

2.6. Türkiye’de ve Dünyada Aşırı İşlenmiş Besin Tüketimi

Aşırı işlenmiş besinlerin tüketimi ülkemiz de dahil olmak üzere dünya genelinde artmaktadır. Kolaylık, ekonomik kısıtlamalar ve değişen diyet tercihleri gibi faktörler aşırı işlenmiş besin tüketim nedenleri olarak halk sağlığını ve beslenmeyi etkilemektedir (136). Ülkemizde besin satın alma davranışları COVID-19 pandemisinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Pandemi döneminde paketli ürünlerin ve işlenmiş besinlerin tüketiminin arttığı gözlenmiştir (137). İşlenmiş besinlerin çeşidi ve miktarı da dünya çapında giderek artmaktadır, Ülkeler zenginleştikçe besin sistemlerinin endüstrileşmesi, teknolojik değişim ve küreselleşmeyle ilişkili olarak işlenmiş besinlerin satışı artmaktadır (138). Okul çocuklarında aşırı işlenmiş besin tüketimi oldukça yaygındır. Bu durum çocuklarda öğün atlamaya ve fiziksel aktivite düzeyinin düşmesine sebep olmaktadır (139).

2.7. Aşırı İşlenmiş Besinler ve İnflamasyon

Literatürde aşırı işlenmiş besin tüketiminin düşük dereceli inflamasyon gelişimine dair ve dolayısıyla bulaşıcı olmayan hastalıkların oluşumunda etkili olup olmadığı üzerine yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu vurgulanmaktadır (140). Mevcut çalışmalardan elde edilen bulgulara göre fazla

miktarda aşırı işlenmiş besin tüketimi yüksek CRP, IL-8, IL-6 seviyeleri ile ilişkili bulunmuştur (141-143).

Aşırı işlenmiş besinlerin fazla tüketimi, Dİİ skorlaması kullanılarak diyetin proinflamatuvar yapıda olması ile ilişkilendirilirken, işlenmemiş veya minimum düzeyde işlenmiş besinlerin, mutfak malzemelerinin ve işlenmiş besinlerin daha fazla tüketimi ise antiinflamatuvar bir diyetle ilişkilendirilmiştir (144). Diyet inflamatuvar indeksi yüksek bireylerin aşırı işlenmiş ve işlenmiş besin tüketimlerinin fazla olduğu saptanmış olup bu bireylerin kardiyovasküler olay ve kardiyometabolik risk faktörüne sahip olma olasılığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (145).

Diyette gereksinimden fazla enerji, lipid ve glikoz alımı, Batı tipi beslenme ve aşırı işlenmiş besin tüketimi inflamasyonun artışına sebep olmaktadır (146,147). Hazır ve işlenmiş besinlerin tüketiminin artmasıyla birlikte fruktoz ve doymuş yağ asitleri alımı da artmaktadır. İşlenmiş besin tüketimiyle diyetin fruktoz ve doymuş yağ asidi içeriğinin artışı kronik düşük derecede inflamasyona yol açmakta ve uzun vadede kronik hastalıklara sebep olmaktadır (148–153). Yağ içeriğine bakıldığında ise aşırı işlenmiş ve işlenmiş besinlerin omega-6 içerikleri oldukça yüksektir. Bununla birlikte endüstriyel işlemlerden kaynaklanan trans yağ asitleri bu besinlerin inflamatuvar potansiyelini oluşturmaktadır (140).

2.8. Anne Sütü ve İnflamasyon

Anne sütü ile beslenme bebeğin alt solunum yolu enfeksiyonları ve orta kulak iltihabı (154), nekrotizan enterokolit (155), alerjik hastalıklar ve astım (156), ani bebek ölümü sendromu (157), insüline bağımlı diyabet (158), gastrointestinal hastalıklar (159), obezite (160), Chron's hastalığı ve ülseratif kolit (161) gibi birçok akut ve kronik hastalığa yakalanma riskini azaltır.

Ayrıca anne sütünün içerdiği antikorlar, salgısal IgA ve bağışıklık hücreleri enfeksiyonlara karşı koruyucudur. Prebiyotik ve probiyotik özellikleri ile normal floranın oluşmasına katkı sağlar. Bu sayede bağışıklık sistemini güçlendirir (162,163).

Kolostrum, doğumdan sonra ilk 5 gün boyunca salgılan süte verilen isimdir. Kolostrumdan sonra anne sütü geçiş sütü şeklini alır. Anne sütünün bu evresi

doğumdan sonraki 15. Güne kadar devam eder. Bu evreden sonra salgılanan süte olgun süt adı verilir. Kolostrum, olgun süte kıyasla daha yüksek oranda protein içerirken (%3-3,5 g), yağ ve laktoz içeriği olgun süte göre daha düşüktür. Aynı zamanda kolostrum, enfeksiyon ve alerjiye karşı koruyucu faktörler olan antikorlar, akyuvarlar, salgısal IgA, laktoferrin, makrofajlar, T ve B lenfositleri ile epidermal faktörlerden zengindir. Ayrıca kolostrum A, D ve B12 vitaminleri, sodyum ve çinko içeriği açısından olgun süte göre daha zengindir. Besin ögesi içeriğinden ziyade enfeksiyonlara karşı koruyucu özelliği ile öne çıkmaktadır (164-166).

Olgun sütün besin bileşimine bakıldığında büyük bir çoğunluğunu (>%88) su oluşturmaktadır. Olgun sütün makro besin bileşimi ortalama 0,9 ila 1,2 g/dL protein, 3,2 ila 3,6 g/dL yağ ve 6,7 ila 7,8 g/dL laktozdan oluşmaktadır. Enerji değeri ise 65 ila 70 kkal/dL arasında olup, bu değer büyük ölçüde sütün yağ oranıyla ilişkilidir (165,167). Anne sütünde en fazla miktarda bulunan proteinler kazein, α -laktalbümin, laktoferrin, salgısal IgA, lizozim ve serum albüminidir. Üre, ürik asit, kreatin, kreatinin, amino asitler ve nükleotidler dahil olmak üzere protein olmayan azot içeren bileşikler, anne sütü azotunun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır (165,166). Anne sütü yağ içeriği yüksek oranda palmitik ve oleik asit ile karakterizedir. Sütün en değişken makro besin ögesi yağ içeriğidir. Bir beslemenin başından sonuna kadar dahi sütün yağ içeriği değişmektedir. Son süt ön süte göre daha yüksek oranda yağ içermektedir (168). Anne sütünün temel karbonhidratı laktozdur. Anne sütündeki laktoz konsantrasyonu makro besin ögeleri arasında en az değişken olanıdır. Anne sütünde yer alan diğer önemli karbonhidratlar, emzirme aşamasına ve maternal genetik faktörlere bağlı olarak insan sütünde yaklaşık 1 g/dL bulunan oligosakkaritlerdir (165,169).

Anne sütünde yer alan Vitamin A, B1, B2, B6, B12, D ve iyot gibi mikro besin ögelerinin konsantrasyonu anne diyetine ve vücut depolarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Vitamin K anne sütünde oldukça düşük miktarda bulunmaktadır ve bu nedenle Amerikan Pediatri Akademisi, yenidoğanın hemorajik hastalığını önlemek için K vitamini enjeksiyonunu önermektedir (170-173). Anne sütünde makro ve mikro besin ögelerine ek olarak büyüme faktörleri, hormonlar, antimikrobiyal bileşenler, sindirim enzimleri ve sitokinler

gibi pek çok biyoaktif bileşen yer almaktadır (2). Anne sütünde yer alan sitokinler yenidoğanlarda sağlıklı bir bağışıklık sisteminin gelişiminde, bağışıklık tepkisinin oluşumunda ve sürdürülmesinde rol oynarlar. Anormal sitokin üretimi yaşamın ilerleyen dönemlerinde besin alerjileri, sarılık ve bağışıklık bozukluklarına yol açabilmektedir. Anne sütünde bulunan proinflamatuvar sitokinler TNF- α , IL-6, IL-8, IL-12, IL-2 ve IFN- γ olup; antiinflamatuvar sitokinler TGF- β , IL-7, IL-10, IL-18, G-CSF'dir. Anne sütünde TNF- α , IL-1 β , IL-6, IL-8 ve IFN- γ gibi inflamatuvar sitokinlerin çoğu, antiinflamatuvar sitokinlere kıyasla daha düşük konsantrasyonlarda bulunur (8-10). Anne sütünün içeriği bireyler arasında farklılık göstermekle birlikte; laktasyonun zamanına, maternal diyet içeriğine ve emzirme süresine göre değişmektedir (3). Sitokinler, bağışıklık tepkisinin modülasyonunda rol aldıklarından dolayı anne sütünün önemli bir bileşenidir. Maternal diyetin anne sütü sitokin konsantrasyonlarına etkisi değerlendirilirken diyet inflamatuvar indeksi hesaplaması tercih edilen bir yöntemdir. Annelerin Dİİ değerindeki azalma anne sütünde antiinflamatuvar sitokin profilinin iyileşme eğilimi ile sonuçlanmaktadır (174, 175).

2.9. Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin Tüketiminin Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyelerine Etkisi

Annelerin beslenme alışkanlıkları ve diyet kalıpları anne sütünün bileşimini etkileyebilmektedir. Bu nedenle annelerin beslenme biçimi hem anne sağlığı hem de bebek sağlığı için önem taşımaktadır (4). Daha önce annelerin beslenme biçimi Dİİ ile değerlendirilip yüksek Dİİ değerlerinin anne sütü bileşiminin proinflamatuvar potansiyelini arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda Dİİ'nin anne sütünün inflamatuvar potansiyeli anne sütünün yağ asidi konsantrasyonları açısından değerlendirilmiştir (14, 23). Pek çok çalışma diyet inflamatuvar indeksi ile metabolik sendrom (24), obezite (25), inflamasyon (13), insülin direnci (26), hiperlipidemi (27), hiperglisemi (28) gibi metabolik parametreler arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Bununla beraber Dİİ ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin inflamasyon belirteçlerine etkisini etkisini birlikte inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır (29). Literatürde diyet inflamatuvar indeksine ek olarak aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütü proinflamatuvar potansiyeline katkısını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ayrıca bu potansiyeli anne sütündeki sitokinler açısından değerlendiren mevcut bir çalışmanın da bulunmaması bu alandaki boşluğa işaret etmektedir. Bu çalışmada diyet inflamatuvar indeksi ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütündeki proinflamatuvar sitokin seviyelerine etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem

Bu araştırma, 20 Aralık 2024 – 15 Mayıs 2025 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmanın örneklem sayısını tespit etmek için G*POWER (Versiyon 3.1.9.6) paket programı kullanılmıştır. Örneklem seçiminde tip 1 hata oranı $\alpha=0.05$ ve testin gücü $1-\beta=0.80$ alınarak yapılan hesaplama sonucunda çalışmaya en az 40 katılımcının dahil edilmesi gerektiği belirlenmiştir (176). Çalışmaya 65 birey dahil edilerek yeterli katılım sağlanmıştır. Araştırma örneklemini emzirme döneminde olan 18-40 yaş aralığında 65 anne oluşturmaktadır. Araştırma İstanbul'da çalışmanın yürütülmesine onay veren tıp merkezi ve hastanelerde Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniği ile Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran ve emzirme döneminde olup 18-40 yaş aralığında 65 gönüllü anne ile yürütülmüştür.

Çalışmaya dahil olma kriteri; 18-40 yaş aralığında olmak, emzirme döneminde olmak, BKİ 18.5-24.99 kg/m² aralığında olmak, annede metabolizmayı etkileyebilecek bir hastalığın olmaması (hiper/hipotiroidi, gestasyonel diyabet, eklampsi, preeklampsi vb.), yenidoğanda herhangi bir metabolik hastalığın olmaması, normal doğum ağırlığına (2500-4200 g) ve miadında doğan (37-42. hafta) sağlıklı bebeğe sahip olunması, annenin hiç sigara içmemesi veya 1 yıl önce bırakmış olması, çalışmaya katılmaya gönüllü olmak ve okur yazar olmaktır.

Çalışmadan dışlanma kriterleri: Çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan bireyler, okur yazar olmayan bireyler, 18 yaş altı ve 40 yaş üstü bireyler, emzirme döneminde olmayanlar, BKİ 18,5 kg/m² altında ve 24,99 kg/m² üstünde olanlar, metabolizmayı etkileyebilecek bir hastalığa sahip olan anneler (hiper/hipotiroidi, gestasyonel diyabet, eklampsi, preeklampsi vb.), yenidoğanın herhangi bir metabolik hastalığının olması ve sigara içen anneler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmanın etik onayı; 24.05.2024 tarih ve 2024/05-02 Sayılı karar ile İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (EK-1).

3.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada “Sosyo-Demografik Bilgi Formu” (EK-2) ile birlikte, “24 Saatlik Hatırlatma Yöntemi ile Besin Tüketim Kaydı” (EK-3) alınmıştır ve annelerin “Aşırı İşlenmiş Besin Tüketim Sıklığını Belirleme Anketi” (EK-4) kullanılmıştır. Annelerin diyetlerinin inflamatuvar potansiyelini belirlemek için “Diyet İnflamatuvar İndeksi” hesaplanmıştır.

3.2.1. Sosyo-Demografik Bilgi Formu / Genel Özellikler

Bu bölümde tüm annelerin boyu, kilosu, yaşı, bebek yaşı, vitamin/mineral desteği kullanımı, hastalık varlığı sorgulanmıştır. Bireylerin vücut ağırlıkları ve boy uzunlukları kullanılarak vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine ($BKİ=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edilen BKİ değerleri hesaplanmıştır. BKİ sınıflandırmasında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) sınıflandırması esas alınmıştır (177).

Tablo 1 DSÖ’ne göre BKİ Sınıflandırması

Sınıflandırma	BKİ (kg/m^2)
Zayıf	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Hafif Şişman (Kilolu)	25 – 29,9
1. Derece Obez	30 – 34,9
2. Derece Obez	35 – 39,9
3. Derece Obez	>40

3.2.2. 24 Saatlik Hatırlatma

Çalışmaya katılan annelerden 24 saatlik hatırlatma yöntemiyle besin tüketim kaydı alınmıştır. Anneler 24 saatlik bir günde tüketmiş oldukları yiyecek ve içecekleri miktarları ile bildirmişlerdir (178). Katılımcıların besin tüketim kayıtlarına ait besin ögesi içerikleri Türkiye için geliştirilen bilgisayar destekli beslenme programı olan Beslenme Bilgi Sistemi (BeBİS) kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3. Aşırı İşlenmiş Besin Tüketim Sıklığının Belirlenmesi

Aşırı işlenmiş besinlerin günlük tüketim miktarını belirlemek için NOVA sınıflamasında Grup 4’te yer alan yiyecek ve içeceklerin tüketim sıklıkları

(atıştırılmalıklar, içecekler, dondurulmuş/pişirmeye hazır besinler, işlenmiş et ürünleri, tatlı ve fırın ürünleri, kahvaltılık tahıllar ve barlar, hazır çorba ve noodle, endüstriyel ekmekler, dondurulmuş tatlılar, hazır kahve ve içecek tozları) sorgulanmıştır. NOVA sınıflandırmasına göre aşırı işlenmiş besinler kategorisinde yer alan bu besinlerin tüketimine dair “hiç tüketmeme”, “ayda 1 kez”, “15 günde 1 kez”, “haftada 1-2 kez”, “haftada 3-4 kez”, “haftada 5-6 kez”, “her gün” seçenekleri sunularak veriler toplanmıştır (130).

Tablo 2 NOVA Sınıflandırma Sistemi

Grup 1 İşlenmemiş veya asgari düzeyde işlenmiş gıdalar	Taze, sıkılmış, soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş meyveler ile yapraklı ve kök sebzeler; kahverengi, yarı haşlanmış veya beyaz pirinç, mısır koçanı veya çekirdeği, buğday tanesi ve diğer tahıllar; fasulye, mercimek ve nohut gibi tüm baklagiller; patates ve manyok gibi nişastalı kök ve yumrular (toplu veya paketlenmiş); taze veya kurutulmuş mantarlar; bütün, biftek, fileto veya diğer parçalar halinde sunulan, soğutulmuş veya dondurulmuş et, kümes hayvanları, balık ve deniz ürünleri; yumurtalar; pastörize veya toz süt; ilave şeker, tatlandırıcı veya aroma içermeyen taze veya pastörize meyve ve sebze suları; mısır, buğday, yulaf veya manyoktan üretilmiş irmik, pul veya un; un, pul veya irmik ve suyla hazırlanan makarna, kuskus ve polenta; ilave tuz veya şeker içermeyen bütün veya öğütülmüş yemişler ile diğer yağlı tohumlar; karabiber, karanfil ve tarçın gibi baharatlar; kekik ve nane gibi taze veya kurutulmuş otlar; ilave şeker veya yapay tatlandırıcı içermeyen sade yoğurt; ayrıca çay, kahve ve içme suyu.
Grup 2 İşlenmiş mutfak malzemeleri	Maden tuzu veya deniz suyundan elde edilen tuz; şeker kamışı veya pancardan üretilen şeker ve pekmez; peteklerden çıkarılan bal ve akçaağaçtan elde edilen şurup; zeytinlerden veya tohumlardan sıkılan bitkisel yağlar; süt ve domuzdan elde edilen tereyağı ve domuz yağı; ayrıca mısır ve diğer bitkilerden üretilen nişastalar Vitamin veya mineral eklenmiş ürünler (örneğin, tuzlu tereyağı, iyotlu tuz) İki Grup 2 bileşeninin birleşimiyle oluşan ürünler (örneğin, şarap veya diğer alkollü içeceklerin asetik fermantasyonu ile üretilen sirke)
Grup 3 İşlenmiş Gıdalar	Konserve veya şişelenmiş sebzeler, meyveler ve baklagiller; tuzlanmış veya şekerlenmiş kuruyemişler ve tohumlar; tuzlanmış, kürlenmiş veya tütülenmiş etler; konserve balık; şuruplu meyveler; peynirler ve ambalajsız olarak taze üretilmiş ekmekler
Grup 4 Aşırı İşlenmiş Yiyecek ve İçecek Ürünleri	Gazlı içecekler; tatlı veya tuzlu paketlenmiş atıştırılmalıklar; dondurma, çikolata, şekerlemeler; seri üretilen paketlenmiş ekmekler ve çörekler; margarinler ve sürülebilir ürünler; kurabiyeler, pastalar ve kek karışımları; kahvaltılık gevrekler ve enerji barları; enerji içecekleri; sütlü içecekler, meyveli yoğurtlar ve meyveli içecekler; kakao içecekleri; et ve tavuk özleri ile hazır soslar; bebek mamaları ve devam sütleri; toz ya da güçlendirilmiş öğün ve öğün ikameleri; önceden hazırlanmış turtalar, makarnalar ve pizza gibi ısıtmaya hazır ürünler; tavuk nuggetları, balık çubukları, sosisler, burgerler, sosisli sandviçler ve diğer yeniden yapılandırılmış et ürünleri; ayrıca toz ve paketlenmiş hazır çorbalar, erişteler ve tatlılar

3.2.4. Diyet İnflamatuvar İndeksinin Belirlenmesi

Diyet İnflamatuvar İndeksi, diyeti bir bütün olarak ele alarak inflamatuvar potansiyelini değerlendiren bir skorlama sistemidir. Spesifik inflamatuvar biyobelirteçlerin (IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α ve CRP) seviyelerini olumlu

veya olumsuz etkilediği bildirilen her yiyecek ve bileşen (örneğin, besinler ve flavonoidler dahil diğer parametreler) için bir puan atanarak oluşturulmuştur. Shivappa ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilen Dİİ skorları için herhangi bir sınıflama bulunmamaktadır ⁽¹³⁾. Yüksek Dİİ puanları proinflatuvar bir beslenme biçimini ortaya koyarken, düşük Dİİ puanları antiinflatuvar diyeti temsil etmektedir (179). Bir diyetin inflamatuvar indeksinin hesaplanması için aşağıdaki adımlar uygulanır:

1. Besin parametrelerinin günlük alım miktarı belirlenir.
2. Bireyin ilgili besin parametresini günlük tüketim miktarı-standart global tüketim miktarı ilgili besin parametresinin standart sapma değerine bölünmesi ile Z skoru elde edilir.
3. Z skoru persentillere çevrilir.
4. Simetrik bir dağılım elde etmek için; persentil değerleri 2 ile çarpılır ve 1 çıkartılarak, merkez persentil skoru hesaplanır.
5. Merkez persentil skoru her bir besin parametresi için belirlenmiş olan özelleştirilmiş tam etki skoru ile çarpılır.
6. Her besin parametresi için ayrı ayrı elde edilen bu değerlerin toplanması sonucunda Dİİ skoru elde edilir (180).

Bu çalışmada annelerin Dİİ puanları hesaplanırken annelerin besin tüketim kayıtlarından elde edilen veriler BEBİS programına aktarılarak Dİİ hesaplanmasında kullanılan besin parametrelerinin günlük alım miktarları belirlenmiştir. Eugenol, flavan-3-ol, flavonlar, flavonoller, flavononlar, antosiyanidin, izoflavonlar, trans yağ asidi, BEBİS programı üzerinde hesaplanamaması nedeniyle, safran, zerdeçal ve biberiye ise çalışma grubunda tüketilmemesi nedeniyle bu çalışmada değerlendirmeye alınmamıştır. Diyet inflamatuvar indeksi hesaplamada kullanılan besin parametrelerinin özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skorları, ortalama global günlük alım miktarları ve standart sapma değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 Diyet İnflamatuvar indeksi hesaplarırken kullanılan besin parametrelerinin genel inflamatuvar etki skoru, ortalama global günlük alım miktarı ve standart sapma değeri

Besin parametreleri	Özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skoru	Ortalama global günlük alım	Standart sapma
Enerji (kkal)	0,180	2056	338
Protein (g)	0,021	79,4	13,9
Toplam Yağ (g)	0,298	71,4	19,4
Doymuş Yağ (g)	0,373	28,6	8,0
Tekli Doymamış Yağ (g)	-0,009	27,0	6,1
Çoklu Doymamış Yağ (g)	-0,337	13,88	3,76
Omega-3 Yağ Asidi (g)	-0,436	1,06	1,06
Omega-6 Yağ Asidi (g)	-0,159	10,80	7,50
Kolesterol (mg)	0,110	279,4	51,2
Karbonhidrat (g)	0,097	272,2	40,0
Posa (g)	-0,663	18,8	4,9
Kafein (mg)	-0,110	8,05	6,67
A Vitamini (RE)	-0,401	983,9	518,6
B-Karoten (µg)	-0,584	3718	1720
D Vitamini (µg)	-0,446	6,26	2,21
E Vitamini (mg)	-0,419	8,73	1,49
Tiamin (mg)	-0,098	1,70	0,66
Riboflavin (mg)	-0,068	1,70	0,79
Niasin (mg)	-0,246	25,90	11,77
B6 Vitamini (mg)	-0,365	1,47	0,74
Folik Asit (µg)	-0,190	273,0	70,7
B12 Vitamini (µg)	0,106	5,15	2,70
C Vitamini (mg)	-0,424	118,2	43,46
Demir (mg)	0,032	13,35	3,71
Magnezyum (mg)	-0,484	310,1	139,4
Çinko (mg)	-0,313	9,84	2,19
Selenyum (µg)	-0,191	67,0	25,1
Alkol	-0,278	13,98	3,72
Yeşil/Siyah Çay (g)	-0,536	1,69	1,53
Soğan (g)	-0,301	35,9	18,4
Sarımsak (g)	-0,412	4,35	2,90
Biber (g)	-0,131	10,00	7,07
Kekik (mg)	-0,102	0,33	0,99
Zencefil (g)	-0,453	59,0	63,2
Safran (g)	-0,140	0,37	1,78
Zerdeçal (g)	-0,785	533,6	754,3
Biberiye (g)	-0,013	1	15
Trans Yağ Asidi (g)	0,229	3,15	3,75

3.2.5. Anne Sütü Numunesi Toplanması

Çalışmaya katılan annelerin sütleri steril süt sağma setiyle bir memeden ve tek seferde 10 mL olacak şekilde toplanmıştır. Sütler, steril süt saklama poşetlerine

alınmıştır ve analiz edileceği laboratuvara +4°Cde soğuk zincir ile götürülmüştür. Toplanan sütler +4°Cde 1500xg'de 15 dk santrifüj edilmiştir. Sıvı fraksiyon kısmı yeni bir tüpe alınarak santrifüj işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Santrifüj işlemi tamamlandıktan sonra hemen alikotlanarak IFN- γ , IL-6, TNF- α düzeylerine bakılmak üzere analiz edilene kadar -80°Cde saklanmıştır (181).



Resim 1 Anne sütü numunelerinin santrifüj edilmesi



Resim 2 Anne sütü numunelerinin santrifüjü sonrası sıvı fraksiyonun ayrılması

3.3. Anne Sütü Numunelerinin Analizi

IFN- γ (BT LAB- Human IFN- γ ELISA Kit), IL-6 (BT LAB- Human IL-6 ELISA Kit), TNF- α , (BT LAB- Human TNF- α ELISA Kit) konsantrasyonları ELISA cihazı kullanılarak firma prosedürleri ile analiz edilmiştir.

3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Çalışmada gruplar arası farklılıkları tespit etmek için Mann Whitney U testi, Student T testi uygulanmıştır. Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz ile, anne sütü örneklerinde ölçülen proinflamatuvar sitokin düzeyleri ile annelere ait demografik, beslenme ve antropometrik özellikler arasındaki doğrusal ilişkiler değerlendirilmiştir. Korelasyon analizi kapsamında değişkenler arasındaki doğrusal ilişki düzeyi, Pearson korelasyon katsayısı (r) ile değerlendirildi. Korelasyon katsayısının yorumlanmasında Chan (2003) tarafından önerilen sınıflandırma esas alınmıştır ⁽¹⁸²⁾. Buna göre, korelasyon katsayısı 0,00–0,30 arasında ise zayıf, 0,30–0,60 arasında ise orta düzeyde, 0,60–0,90 arasında ise güçlü ve 0,90–1,00 arasında ise çok güçlü ilişki olarak kabul edilmiştir (182). Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Ardından, TNF- α , IL-6 ve IFN- γ gibi inflamatuvar belirteçlerin yordayıcılarını belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon modellerinde, bağımlı değişken olarak sitokin düzeyleri; bağımsız değişkenler olarak ise Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ) puanı ve aşırı işlenmiş besin (AİB) tüketim puanı kullanılmıştır. Modelin anlamlılığı için $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Ayrıca, regresyon analizlerinde çoklu doğrusal bağlantı sorununu değerlendirmek amacıyla Varyans Enflasyon Faktörü (VIF) ve tolerans değerleri de dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Annelere ve Bebeklerine Ait Demografik ve Antropometrik Veriler

Çalışmaya 18-40 yaşları arasında toplam 65 anne katılmıştır. Annelerin tanısı konmuş kronik bir hastalığı olmayıp tamamı emzirme döneminde. Çalışmada yer alan annelerin %75,4'ü (n=49) gebelik öncesinde herhangi bir vitamin veya mineral takviyesi kullanmadığını belirtmiştir. Annelerin %10,8'si (n=7) gebelik öncesinde demir takviyesi kullandığını, %7,7'si (n=5) D vitamini, %3,1'i (n=2) folik asit, %3,1'i (n=2) C vitamini takviyesi kullandığını belirtmiştir. Gebelik sürecinde vitamin veya mineral takviyesi kullanımına bakıldığında çalışmada yer alan annelerin %80,0'ı (n=52) folik asit ve multivitamin takviyesi kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte, %9,2'si (n=6) folik asit, multivitamin ve magnezyum takviyesi kullandığını belirtmiştir. Ayrıca annelerin %10,8'i (n=7) folik asit, multivitamin, demir ve magnezyum takviyesi kullandığını ifade etmiştir. Gebelik döneminde özel bir diyet uygulama durumu incelendiğinde, annelerin yalnızca %4,6'sı (n=3) bu dönemde özel bir diyet uyguladığını ifade ederken, büyük çoğunluğu olan %95,4'ü (n=62) gebelik sürecinde herhangi bir özel diyet uygulamadığını belirtmiştir.

Çalışmaya katılan tüm anneler miadında doğan (37-42. hafta) sağlıklı bebeğe sahiptir. Bebeklerin herhangi bir metabolik hastalığı yoktur. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde, %63,1'inin (n=41) erkek, %36,9'unun (n=24) ise kız olduğu belirlenmiştir. Örneklemden çıkan bebeklerin büyük çoğunluğuna (%93,8) en az bir vitamin veya mineral takviyesi verilmektedir. Bebeklerin %63,9'unun (n=39) D vitamini ve demir takviyesi aldığı, %36,1'inin (n=22) ise yalnızca D vitamini aldığı belirlenmiştir.

Anne ve bebeklerine ait genel bilgiler **Tablo 4**'te gösterilmiştir.

Tablo 4 Annelere ve Bebeklerine Ait Genel Bilgilerin Dağılımı

Değişkenler		N	%
Tanısı konulmuş kronik hastalık	Hayır	65	100,0
	Evet	0	0,0
Gebelik öncesi vitamin/mineral kullanımı	Yok	49	75,4
	Demir	7	10,8
	D vitamini	5	7,7
	Folik asit	2	3,1
	C vitamini	2	3,1
Gebelikte vitamin/mineral kullanma durumu	Folik asit, multivitamin	52	80,0
	Folik asit, multivitamin, magnezyum	6	9,2
	Folik asit, multivitamin, magnezyum, demir	7	10,8
Gebelik döneminde uyguladığınız özel bir diyet var mı?	Evet	3	4,6
	Hayır	62	95,4

Çalışmaya katılan annelerin yaş ortalaması **28,63 ± 3,19 yıl** olarak saptanmıştır. Boy uzunluklarının ortalaması **159,34 ± 3,93 cm**, vücut ağırlıklarının ortalaması ise **59,94 ± 3,38 kg** olarak belirlenmiştir. Buna göre annelerin BKİ ortalaması **23,61 ± 1,10 kg/m²** bulunmuştur.

Tablo 5 Annelere Ait Demografik ve Antropometrik Verilerin Dağılımı

	N	Ortalama	Standart Sapma
Boy (cm)	65	159,34	3,93
Kilo (kg)	65	59,94	3,38
BKİ (kg/m²)	65	23,61	1,10
Yaş			
≤25	11	24,36	0,51
26-30 Yaş	34	27,00	1,61
≥31 Yaş	20	32,55	1,23
Toplam	65	28,63	3,19

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin ortalama doğum haftası **38,34 ± 0,87** olarak belirlenmiştir. Doğum kilosu ortalaması **3167,6 ± 182,44 gram**, doğum boyu ortalaması ise **49,85 ± 2,04 cm** olarak saptanmıştır. Araştırma sırasında bebeklerin mevcut yaş ortalaması **10,38 ± 5,47 ay** olarak tespit edilmiştir.

Tablo 6 Bebeklere Ait Demografik ve Antropometrik Verilerin Dağılımı

	n	Ortalama	Standart sapma
Doğum Haftası	65	38,34	0,87
Doğum Kilosu (g)	65	3167,60	182,44
Doğum Boyu (cm)	65	49,85	2,04
Şu Anki Yaş (ay)			
0-6 ay	16	3,44	1,50
7- 12 ay	23	8,65	1,53
13-18 ay	20	15,35	1,63
19-24 ay	6	19,00	0,63
Toplam	65	10,38	5,47

Bebeklerin yaşına göre vitamin ve mineral kullanımı dağılımları incelenmiş olup **Tablo 7**'de sunulmuştur. İlk altı ayda takviye kullanımı yüksek olup özellikle D vitamini ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte 7-12 yaş grubunda yer alan bebeklerin büyük çoğunluğu (%91,3) D vitaminine ek olarak demir takviyesi almaktadır. Takviye kullanımında 12. aydan sonra azalma meydana gelmiştir.

Tablo 7 Bebek Yaş Gruplarına Göre Vitamin ve Mineral Kullanımı Dağılımı

Vitamin mineral kullanımı/Bebek yaşı	0-6 ay		7-12 ay		13-18 ay		19-24 ay	
	n	%	n	%	N	%	n	%
Kullanmıyor	0	0	0	0	4	20,0	0	0
D vitamini	10	62,5	2	8,7	9	45,0	1	16,7
D vitamini ve demir	6	37,5	21	91,3	7	35,0	5	83,3
Toplam	16	100,0	23	100,0	20	100,0	6	100,0

4.2. Annelerin Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerini Tüketimlerine İlişkin Veriler

Çalışmaya katılan annelerin günlük ortalama enerji alımı $1478,70 \pm 391,96$ kkal, protein alımı $58,35 \pm 18,08$ g, toplam yağ alımı $68,39 \pm 27,35$ g ve çoklu doymamış yağ tüketimi $12,73 \pm 7,86$ g olarak belirlenmiştir. Günlük kolesterol alımı $393,87 \pm 203,00$ mg, karbonhidrat alımı $154,76 \pm 51,60$ g ve posa alımı $17,50 \pm 6,59$ g düzeyindedir. Vitamin A alımı $870,09 \pm 376,73$ RE, β -karoten alımı $2,65 \pm 2,02$ μ g, E vitamini alımı ise $11,58 \pm 8,91$ mg olarak saptanmıştır.

Bireylerin günlük tiamin (vitamin B1) alımı $0,79 \pm 0,26$ mg, riboflavin (vitamin B2) alımı $1,25 \pm 0,41$ mg, vitamin B6 alımı $1,01 \pm 0,35$ mg ve folik asit alımı $278,98 \pm 105,63$ μ g düzeyindedir. C vitamini tüketimi ortalama $74,69 \pm 39,87$ mg, demir alımı $9,02 \pm 3,42$ mg, magnezyum alımı $240,28 \pm 79,79$ mg ve çinko alımı ise $9,16 \pm 3,25$ mg olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların alkol tüketimi $0,00 \pm 0,000$ g olup, bu parametrede herhangi bir tüketim saptanmamıştır. Günlük ortalama yeşil/siyah çay tüketimi $6,95 \pm 2,95$ g, soğan tüketimi $42,31 \pm 31,54$ g, sarımsak tüketimi $1,32 \pm 1,56$ g, biber tüketimi $4,23 \pm 1,82$ g ve kekik tüketimi ise $20,06 \pm 9,96$ mg olarak belirlenmiştir. Annelerin Dİİ hesaplamasında kullanılan besin parametreleri alımlarına ilişkin veriler **Tablo 8**'de sunulmaktadır.

Tablo 1 Annelerin Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerini Günlük Alımlarının Dağılımı

Besin parametreleri	n	Ortalama	Standart Sapma
Enerji (kkal)	65	1478,70	391,96
Protein (g)	65	58,35	18,08
Toplam Yağ (g)	65	68,39	27,35
Çoklu Doymamış Yağ (g)	65	12,73	7,86
Kolesterol (mg)	65	393,87	203,00
Karbonhidrat (g)	65	154,76	51,60
Posa (g)	65	17,50	6,59
A Vitamini (RE)	65	870,09	376,73
B-Karoten (μ g)	65	2,65	2,02
E Vitamini (mg)	65	11,58	8,91
Tiamin (mg)	65	0,79	0,26
Riboflavin (mg)	65	1,25	0,41
B6 Vitamini (mg)	65	1,01	0,35
Folik Asit (μ g)	65	278,98	105,63
C Vitamini (mg)	65	74,69	39,87
Demir (mg)	65	9,02	3,42
Magnezyum (mg)	65	240,28	79,79
Çinko (mg)	65	9,16	3,25
Alkol (g)	65	0,00	0,000
Yeşil/Siyah Çay (g)	65	6,95	2,95
Soğan (g)	65	42,31	31,54
Sarımsak (g)	65	1,32	1,56
Biber (g)	65	4,23	1,82
Kekik (mg)	65	20,06	9,96

4.3. Annelere Ait Dİİ Verileri

Araştırmaya katılan annelerin Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ) puan ortalaması $-5,10 \pm 4,03$ olarak bulunmuştur.

Tablo 9 Annelerin Dİİ Puanlarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş	n	Dİİ Puanı		p
		Ortalama	Standart Sapma	
≤25	11	-5,63	4,89	0,777
26-30 Yaş	34	-5,22	3,67	
≥31 Yaş	20	-4,61	4,28	
Toplam	65	-5,10	4,03	

4.4. Annelere Ait AİB Tüketim Sıklığı Verileri

Araştırmaya katılan annelerin Aşırı İşlenmiş Besin (AİB) tüketimine ilişkin toplam puanların ortalaması $21,12 \pm 9,34$ olarak saptanmıştır.

Tablo 10 Annelerin AİB Tüketim Sıklığına İlişkin Toplam Puanların Anne Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş	n	AİB Puanı		p
		Ortalama	Standart Sapma	
≤25	11	23,91	15,22	0,180
26-30 Yaş	34	19,09	6,69	
≥31 Yaş	20	23,05	8,86	
Toplam	65	21,12	9,34	

Mann Whitney U Testi

4.5. Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerine Ait Veriler

Çalışmaya dahil edilen annelere ait anne sütü örneklerinde üç farklı proinflamatuvar sitokin düzeyi analiz edilmiştir. Buna göre; TNF- α konsantrasyonu ortalama $82,37 \pm 50,71$ pg/mL, IFN- γ konsantrasyonu ortalama $24,41 \pm 20,67$ pg/mL, IL-6 konsantrasyonu ise ortalama $25,33 \pm 27,15$ pg/mL olarak belirlenmiştir. Anne sütündeki proinflamatuvar sitokin konsantrasyonları (TNF- α , IFN- γ , IL-6) annelerin yaş grupları açısından değerlendirilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu analize dair veriler **Tablo 11**'de sunulmuştur.

Tablo 11 Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Konsantrasyonlarının (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Annelerin Yaş Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

Sitokin	Anne Yaşı	n	Ortalama	Standart Sapma	p
TNF- α	≤ 25	11	81,25	38,07	0,798
	26-30 Yaş	34	79,01	47,93	
	≥ 31 Yaş	20	88,69	62,03	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	≤ 25	11	21,13	17,35	0,771
	26-30 Yaş	34	24,11	20,95	
	≥ 31 Yaş	20	26,73	22,50	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	≤ 25	11	28,30	25,85	0,707
	26-30 Yaş	34	22,62	27,45	
	≥ 31 Yaş	20	28,32	28,18	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Mann Whitney U Testi

Anne sütündeki proinflamatuvar sitokin konsantrasyonları (TNF- α , IFN- γ , IL-6) bebeklerin yaş grupları açısından değerlendirilmiş olup gruplar IFN- γ konsantrasyonlarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu analize dair veriler **Tablo 12**'de sunulmuştur.

Tablo 12 Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Konsantrasyonlarının (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Bebeklerin Yaş Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

Sitokin	Bebek Yaşı	n	Ortalama	Standart Sapma	p
TNF- α	0-6 ay	16	63,44	36,26	0,145
	7-12 ay	23	84,25	33,75	
	13-18 ay	20	84,43	55,08	
	19-24 ay	6	118,76	98,31	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	0-6 ay	16	17,90	16,50	0,050*
	7-12 ay	23	27,73	13,73	
	13-18 ay	20	20,34	24,70	
	19-24 ay	6	42,67	29,19	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	0-6 ay	16	14,46	15,40	0,223
	7-12 ay	23	29,85	21,75	
	13-18 ay	20	25,20	33,94	
	19-24 ay	6	37,45	40,19	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Mann Whitney U Testi, (p < 0,05)*

Bebeklerin cinsiyeti açısından anne sütündeki inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) incelendiğinde kız ve erkek grupları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 13 Bebeklerin Cinsiyetine Göre Anne Sütündeki İnflamatuvar Belirteç Seviyeleri (TNF- α , IFN- γ , IL-6)

Değişkenler	Cinsiyet	t	p
TNF- α	Kız	0,27	0,790
	Erkek	0,25	0,805
IFN- γ	Kız	-0,05	0,956
	Erkek	-0,05	0,957
IL-6	Kız	0,11	0,913
	Erkek	0,11	0,913

Student T testi

4.6. Annelere ve Bebeklere Ait Demografik-Antropometrik Veriler ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyeleri Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Annelerin BKİ değerleri ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin (TNF- α , IFN- γ ve IL-6) konsantrasyonları arasında **zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan** korelasyonlar saptanmıştır ($p>0,05$).

Anne yaşı ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin (TNF- α , IFN- γ ve IL-6) seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Korelasyon katsayıları oldukça düşüktür, bu da aralarındaki ilişkinin zayıf olduğunu göstermektedir.

Bebeklerin doğum haftası ile anne sütündeki inflamatuvar belirteç (TNF- α , IFN- γ , IL-6) konsantrasyonları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Bebeklerin şu anki yaşı ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin (TNF- α , IFN- γ ve IL-6) konsantrasyonları arasında zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyonlar saptanmıştır ($p>0,05$).

Tablo 14 Annelere ve Bebeklere Ait Demografik-Antropometrik Veriler ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyeleri Arasındaki Korelasyon

Sitokin	n	Ortalama	Standart sapma	BKİ		Anne Yaşı		Bebek Doğum Haftası		Bebek Yaşı	
				r	p	r	p	r	p	r	p
TNF- α	65	82,37	50,71	0,085	0,502	0,055	0,661	0,023	0,853	0,149	0,237
IFN- γ	65	24,41	20,61	0,103	0,415	0,106	0,400	-0,107	0,395	0,024	0,848
IL-6	65	25,33	27,15	0,064	0,612	-0,016	0,899	0,042	0,752	0,088	0,479

Pearson Korelasyon Analizi

4.7. Bebeklerin Demografik Verileri ile Annelerin Besin Parametrelerini Alımlarına İlişkin Veriler

Bebeklerin cinsiyetine göre annelerin günlük enerji ve besin ögesi alımları incelendiğinde, kız bebek annelerinin ortalama enerji alımı $1435,74 \pm 454,36$ kkal, erkek bebek annelerinin ise $1503,86 \pm 354,04$ kkal olarak belirlenmiş; bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,135$). Protein alımı açısından anlamlı bir fark gözlenmiş olup ($p=0,017^*$); kız bebek anneleri günlük ortalama $57,27 \pm 22,80$ g, erkek bebek anneleri ise $58,98 \pm 14,93$ g protein tüketmiştir. Toplam yağ alımı kız bebek annelerinde $62,39 \pm 25,23$ g, erkek bebek annelerinde $71,89 \pm 28,23$ g olarak hesaplanmış, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,888$). Çoklu doymamış yağ alımı kız bebek annelerinde $11,46 \pm 6,41$ g, erkek bebek annelerinde ise $13,47 \pm 8,58$ g olup, aradaki fark anlamlı değildir ($p=0,468$). Günlük kolesterol alımı kız bebek annelerinde $369,39 \pm 216,00$ mg, erkek bebek annelerinde ise $408,20 \pm 196,31$ mg olarak belirlenmiş ($p=0,825$). Karbonhidrat alımları açısından da anlamlı bir fark bulunmamış olup, kız bebek anneleri ortalama $158,25 \pm 55,17$ g, erkek bebek anneleri ise $152,71 \pm 49,99$ g karbonhidrat tüketmiştir ($p=0,690$). Bebeklerin cinsiyetine göre annelerin posa, vitamin ve mineral alımları incelendiğinde, kız bebek annelerinin günlük ortalama posa alımı $17,15 \pm 6,40$ g, erkek bebek annelerinin ise $17,71 \pm 6,76$ g olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,507$). Vitamin A alımı kız bebek annelerinde $780,73 \pm 409,57$ RE, erkek bebek annelerinde ise $922,40 \pm 350,76$ RE düzeyinde saptanmış; fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,974$). B-karoten alımı kız bebek annelerinde $2,44 \pm 2,31$ µg, erkek bebek annelerinde $2,77 \pm 1,85$ µg ($p=0,672$); vitamin E alımı ise sırasıyla $10,50 \pm 6,46$ mg ve $12,21 \pm 10,10$ mg olarak belirlenmiş ($p=0,770$). Tiamin (vitamin B1) alımı kız bebek annelerinde $0,75 \pm 0,24$ mg, erkek bebek annelerinde $0,82 \pm 0,27$ mg olup ($p=0,418$), riboflavin (vitamin B2) alımı ise sırasıyla $1,19 \pm 0,48$ mg ve $1,29 \pm 0,37$ mg'dır ($p=0,337$). Vitamin B6 alımları kız bebek annelerinde $0,95 \pm 0,35$ mg, erkek bebek annelerinde $1,05 \pm 0,36$ mg ($p=0,672$); folik asit alımları ise sırasıyla $260,14 \pm 119,47$ µg ve $289,99 \pm 96,47$ µg'dır ($p=0,424$). Vitamin C tüketimi açısından da anlamlı bir farklılık gözlenmemiş olup, kız bebek anneleri $74,35 \pm 46,87$ mg, erkek bebek anneleri ise $74,89 \pm 35,77$ mg vitamin C tüketmiştir ($p=0,326$). Demir alımı kız bebek annelerinde $8,36 \pm 3,22$ mg, erkek bebek annelerinde

9,42 ± 3,52 mg (p=0,931); magnezyum alımı sırasıyla 228,82 ± 83,58 mg ve 246,99 ± 77,75 mg (p=0,478) olarak belirlenmiştir. Çinko alımı da kız bebek annelerinde 9,12 ± 3,86 mg, erkek bebek annelerinde 9,19 ± 2,88 mg olup bu farklılık anlamlı bulunmamıştır (p=0,190).

Tablo 15 Bebeklerin Cinsiyetine Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler

Enerji ve besin ögesi	Cinsiyet	n	Ortalama	Standart Sapma	p
Enerji (kcal)	Kız	24	1435,74	454,36	0,135
	Erkek	41	1503,86	354,04	
Protein (g)	Kız	24	57,27	22,80	0,017*
	Erkek	41	58,98	14,93	
Toplam Yağ (g)	Kız	24	62,39	25,23	0,888
	Erkek	41	71,89	28,23	
Çoklu Doymamış Yağ (g)	Kız	24	11,46	6,41	0,468
	Erkek	41	13,47	8,58	
Kolesterol (mg)	Kız	24	369,39	216,00	0,825
	Erkek	41	408,20	196,31	
Karbonhidrat (g)	Kız	24	158,25	55,17	0,690
	Erkek	41	152,71	49,99	
Posa (g)	Kız	24	17,15	6,40	0,507
	Erkek	41	17,71	6,76	
A Vitamini (RE)	Kız	24	780,73	409,57	0,974
	Erkek	41	922,40	350,76	
B-Karoten (µg)	Kız	24	2,44	2,31	0,672
	Erkek	41	2,77	1,85	
E Vitamini (mg)	Kız	24	10,50	6,46	0,770
	Erkek	41	12,21	10,10	
Tiamin (mg)	Kız	24	0,75	0,24	0,418
	Erkek	41	0,82	0,27	
Riboflavin (mg)	Kız	24	1,19	0,48	0,337
	Erkek	41	1,29	0,37	
B6 Vitamini (mg)	Kız	24	0,95	0,35	0,672
	Erkek	41	1,05	0,36	
Folik Asit (µg)	Kız	24	260,14	119,47	0,424
	Erkek	41	289,99	96,47	
C Vitamini (mg)	Kız	24	74,35	46,87	0,326
	Erkek	41	74,89	35,77	
Demir (mg)	Kız	24	8,36	3,22	0,931
	Erkek	41	9,42	3,52	
Magnezyum (mg)	Kız	24	228,82	83,58	0,478
	Erkek	41	246,99	77,75	
Çinko (mg)	Kız	24	9,12	3,86	0,190
	Erkek	41	9,19	2,88	

Student T Testi, (p < 0,05)*

Annelerin günlük enerji ve çeşitli makro ve mikro besin ögesi alımları bebeklerin yaş gruplarına göre (0-6 ay, 7-12 ay, 13-18 ay, 19-24 ay) değerlendirilmiştir. Annelerin enerji ve besin ögesi alımlarına ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar ve gruplar arası farkın anlamlılığına ilişkin p değerleri sunulmuştur (**Tablo 16**). Bebeklerin yaş grubuna göre annelerin

günlük enerji ve besin ögesi alımları incelendiğinde, tüm yaş gruplarında benzer düzeyde olup ortalama $1478,71 \pm 391,95$ kkal'dır. Annelerin enerji alımındaki farklılıklar bebek yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,875$). Bebeklerin yaş grubuna göre annelerin günlük protein alımları incelendiğinde, tüm yaş gruplarında benzer düzeyde olup ortalama $58,35 \pm 17,08$ gramdır. Annelerin protein alımındaki farklılıklar bebek yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,383$). Annelerin günlük toplam yağ alımları ortalama $68,38 \pm 27,35$ gramdır. Annelerin toplam yağ alımındaki farklılıklar bebek yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,605$). Annelerin günlük çoklu doymamış yağ asitleri alımları ortalama $12,73 \pm 7,86$ gramdır. Bebeklerin yaşına göre annelerin çoklu doymamış yağ asitleri alımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,718$). Annelerin günlük kolesterol alımları ortalama $393,87 \pm 203,00$ mg'dır. Bebeklerin yaşına göre annelerin kolesterol alımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,476$). Annelerin günlük karbonhidrat alımları ortalama $154,76 \pm 51,60$ gram olarak bulunmuştur. Bebeklerin yaşına göre annelerin karbonhidrat alımları benzer düzeydedir ve fark anlamlı değildir ($p=0,358$). Annelerin günlük posa alımları ortalama $17,50 \pm 6,59$ gramdır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin posa alımında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,357$). Annelerin günlük A vitamini alımları ortalama $376,73 \pm 46,73$ RE olup, bebek yaş gruplarına göre annelerin A vitamini alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,477$). Annelerin günlük B-Karoten alımı ortalama $2,65 \pm 2,02$ µg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin B-Karoten alımı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,347$). Annelerin günlük E vitamini alımı ortalama $11,58 \pm 8,91$ mg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin E vitamini alımında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,730$). Annelerin günlük tiamin alımı ortalama $0,80 \pm 0,26$ mg'dır. Bebeklerin yaş gruplarına göre annelerin tiamin alımı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,704$). Annelerin günlük riboflavin alımı ortalama $1,25 \pm 0,41$ mg'dır olup bebeklerin yaş gruplarına göre annelerin riboflavin alımı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,674$). Annelerin günlük B6 vitamini alımı ortalama $1,02 \pm 0,35$ mg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin B6 vitamini alımları arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,604). Annelerin günlük folik asit alımları ortalama 278,98±105,63 µg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin folik asit alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,927). Annelerin günlük C vitamini alımı ortalama 74,69±39,87 mg'dır. En yüksek ortalama 0-6 ay bebeği olan annelerde görülmekle birlikte fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,170). Annelerin günlük demir alımları benzer düzeyde olup ortalama 9,03±3,42 mg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin demir alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,910). Annelerin günlük magnezyum alımı ortalama 240,28±79,79 mg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin magnezyum alımları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,285). Annelerin günlük çinko alımları ortalama 9,16±3,25 mg'dır. Bebek yaş gruplarına göre annelerin çinko alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,603).

Tablo 16 Bebeklerin Yaş Grubuna Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler

Enerji ve besin ögesi	Yaş grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
Enerji (kkal)	0-6 ay	16	1435,68	345,90	0,875
	7-12 ay	23	1473,52	269,04	
	13-18 ay	20	1484,64	548,44	
	19-24 ay	6	1593,57	352,11	
	Toplam	65	1478,71	391,95	
Protein (g)	0-6 ay	16	55,19	13,95	0,383
	7-12 ay	23	57,55	15,72	
	13-18 ay	20	58,25	22,01	
	19-24 ay	6	70,18	21,61	
	Toplam	65	58,35	17,08	
Toplam Yağ (g)	0-6 ay	16	62,00	20,46	0,605
	7-12 ay	23	71,14	19,56	
	13-18 ay	20	72,35	40,29	
	19-24 ay	6	61,62	13,71	
	Toplam	65	68,38	27,35	
Çoklu Doymamış Yağ (g)	0-6 ay	16	10,99	6,60	0,718
	7-12 ay	23	13,23	7,42	
	13-18 ay	20	13,85	9,78	
	19-24 ay	6	11,70	6,08	
	Toplam	65	12,73	7,86	

Tablo 16 Bebeklerin Yaş Grubuna Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler (devamı)

Enerji ve besin ögesi	Yaş grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
Kolesterol (mg)	0-6 ay	16	353,90	191,49	0,476
	7-12 ay	23	426,63	188,42	
	13-18 ay	20	364,49	228,97	
	19-24 ay	6	472,80	202,74	
	Toplam	65	393,87	203,00	
Karbonhidrat (g)	0-6 ay	16	161,26	58,12	0,358
	7-12 ay	23	148,46	41,60	
	13-18 ay	20	147,32	57,35	
	19-24 ay	6	186,43	45,74	
	Toplam	65	154,76	51,60	
Posa (g)	0-6 ay	16	17,70	5,36	0,357
	7-12 ay	23	15,99	6,84	
	13-18 ay	20	17,96	7,14	
	19-24 ay	6	21,27	6,43	
	Toplam	65	17,50	6,59	
A Vitamini (RE)	0-6 ay	16	282,70	70,68	0,477
	7-12 ay	23	357,72	74,59	
	13-18 ay	20	418,62	93,61	
	19-24 ay	6	525,24	214,43	
	Toplam	65	376,73	46,73	
B-Karoten (µg)	0-6 ay	16	2,64	1,10	0,347
	7-12 ay	23	2,34	1,71	
	13-18 ay	20	2,60	2,18	
	19-24 ay	6	4,03	3,89	
	Toplam	65	2,65	2,02	
E Vitamini (mg)	0-6 ay	16	11,51	6,56	0,730
	7-12 ay	23	10,37	5,01	
	13-18 ay	20	13,38	13,81	
	19-24 ay	6	10,43	5,58	
	Toplam	65	11,58	8,91	
Tiamin (mg)	0-6 ay	16	0,77	0,24	0,704
	7-12 ay	23	0,76	0,26	
	13-18 ay	20	0,84	0,30	
	19-24 ay	6	0,87	0,25	
	Toplam	65	0,80	0,26	
Riboflavin (mg)	0-6 ay	16	1,22	0,36	0,674
	7-12 ay	23	1,23	0,39	
	13-18 ay	20	1,25	0,50	
	19-24 ay	6	1,45	0,37	
	Toplam	65	1,25	0,41	
B6 Vitamini (mg)	0-6 ay	16	1,01	0,23	0,604
	7-12 ay	23	0,96	0,26	
	13-18 ay	20	1,05	0,46	
	19-24 ay	6	1,17	0,52	
	Toplam	65	1,02	0,35	

Tablo 16 Bebeklerin Yaş Grubuna Göre Annelerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımlarına İlişkin Veriler (devamı)

Enerji ve besin ögesi	Yaş grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
Folik Asit (µg)	0-6 ay	16	285,47	73,47	0,927
	7-12 ay	23	267,54	109,02	
	13-18 ay	20	282,22	129,00	
	19-24 ay	6	294,70	100,04	
	Toplam	65	278,98	105,63	
C Vitamini (mg)	0-6 ay	16	89,87	44,59	0,170
	7-12 ay	23	72,62	38,74	
	13-18 ay	20	72,78	40,19	
	19-24 ay	6	48,50	6,62	
	Toplam	65	74,69	39,87	
Demir (mg)	0-6 ay	16	9,01	3,86	0,910
	7-12 ay	23	8,65	2,77	
	13-18 ay	20	9,37	3,98	
	19-24 ay	6	9,42	3,13	
	Toplam	65	9,03	3,42	
Magnezyum (mg)	0-6 ay	16	222,88	63,20	0,285
	7-12 ay	23	228,97	71,94	
	13-18 ay	20	253,09	93,77	
	19-24 ay	6	287,35	91,94	
	Toplam	65	240,28	79,79	
Çinko (mg)	0-6 ay	16	8,49	3,00	0,603
	7-12 ay	23	9,28	3,14	
	13-18 ay	20	9,14	3,55	
	19-24 ay	6	10,60	3,57	
	Toplam	65	9,16	3,25	

Mann Whitney U Testi

4.8. Annelerin Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerinin Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde annelerin Dİİ hesaplamasında kullanılan enerji ve besin ögelerine ait alım değerleri ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) konsantrasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesine dair yapılan analizler yer almaktadır. Korelasyon analizlerine ilişkin anlamlılık değeri ($p < 0,05$) olarak kabul edilmiştir.

Annelerin Dİİ hesaplamasında kullanılan enerji ve besin ögelerini alım miktarları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan** korelasyonlar saptanmıştır ($p > 0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17 Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerinin Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Düzeylerinin Korelasyonu

Sitokin	Enerji ve besin ögesi	n	r	p	
TNF- α	Enerji (kkal)	65	-0,013	0,915	
	Protein (g)	65	-0,065	0,605	
	Toplam Yağ (g)	65	0,000	1,000	
	Çoklu Doymamış Yağ (g)	65	0,109	0,387	
	Kolesterol (mg)	65	0,085	0,500	
	Karbonhidrat (g)	65	-0,002	0,990	
	Posa (g)	65	-0,062	0,626	
	A Vitamini (RE)	65	0,166	0,187	
	B-Karoten (μ g)	65	0,161	0,200	
	E Vitamini (mg)	65	-0,023	0,858	
	Tiamin (mg)	65	-0,071	0,576	
	Riboflavin (mg)	65	0,039	0,756	
	B6 Vitamini (mg)	65	-0,035	0,784	
	Folik Asit (μ g)	65	-0,072	0,571	
	C Vitamini (mg)	65	-0,229	0,066	
	Demir (mg)	65	-0,164	0,191	
	Magnezyum (mg)	65	0,025	0,843	
	Çinko (mg)	65	-0,183	0,144	
	IFN- γ	Enerji (kkal)	65	-0,062	0,623
		Protein (g)	65	-0,113	0,371
Toplam Yağ (g)		65	-0,048	0,702	
Çoklu Doymamış Yağ (g)		65	0,008	0,952	
Kolesterol (mg)		65	0,125	0,322	
Karbonhidrat (g)		65	-0,02	0,877	
Posa (g)		65	-0,037	0,772	
A Vitamini (RE)		65	0,174	0,166	
B-Karoten (μ g)		65	0,154	0,220	
E Vitamini (mg)		65	-0,129	0,307	
Tiamin (mg)		65	-0,074	0,558	
Riboflavin (mg)		65	-0,008	0,951	
B6 Vitamini (mg)		65	-0,081	0,519	
Folik Asit (μ g)		65	-0,12	0,341	
C Vitamini (mg)		65	-0,131	0,297	
Demir (mg)		65	-0,165	0,189	
Magnezyum (mg)		65	-0,012	0,926	
Çinko (mg)		65	-0,126	0,318	

Tablo 17 Dİİ Hesaplamasında Kullanılan Besin Parametrelerinin Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Düzeylerinin Korelasyonu (devamı)

Sitokin	Enerji ve besin ögesi	n	r	p
IL-6	Enerji (kkal)	65	-0,044	0,727
	Protein (g)	65	-0,054	0,67
	Toplam Yağ (g)	65	-0,035	0,782
	Çoklu Doymamış Yağ (g)	65	0,076	0,549
	Kolesterol (mg)	65	0,075	0,552
	Karbonhidrat (g)	65	-0,025	0,843
	Posa (g)	65	-0,053	0,676
	A Vitamini (RE)	65	0,108	0,392
	B-Karoten (μ g)	65	0,083	0,511
	E Vitamini (mg)	65	-0,162	0,197
	Tiamin (mg)	65	-0,08	0,527
	Riboflavin (mg)	65	0,017	0,892
	B6 Vitamini (mg)	65	0,043	0,731
	Folik Asit (μ g)	65	-0,118	0,351
	C Vitamini (mg)	65	-0,214	0,087
	Demir (mg)	65	-0,18	0,152
	Magnezyum (mg)	65	0,004	0,974
	Çinko (mg)	65	-0,116	0,355

Pearson Korelasyon Analizi

4.9. Annelerin Dİİ Puanları ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Sevileyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular

Annelerin Dİİ puanı ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokinlerin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) konsantrasyonu arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif** korelasyonlar tespit edilmiştir ($p<0,05$). Özellikle IL-6 konsantrasyonları ile orta düzeyde ilişki saptanmıştır ($p<0,01$).

Tablo 18 Annelerin Dİİ Puanı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Konsantrasyonlarının Korelasyonu

Sitokin	Sitokin Konsantrasyonları	Dİİ Puanları	r	p
TNF- α	82,37 \pm 50,71 pg/mL		0,276	0,026*
IFN- γ	24,41 \pm 20,67 pg/mL	-5,10 \pm 4,03	0,376	0,002**
IL-6	25,33 \pm 27,15 pg/mL		0,444	<0,001**

Pearson Korelasyon Analizi, (p < 0,05, p<0,01**)*

4.10. Annelerin AİB Puanları ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Sevileyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular

Annelerin AİB tüketim sıklığından aldıkları toplam puan ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokinlerin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) konsantrasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyonlar saptanmıştır (p<0,05).

Tablo 19 Annelerin AİB Toplam Puanı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Konsantrasyonlarının Korelasyonu

Sitokin	Sitokin Konsantrasyonları	AİB Puanları	r	p
TNF- α	82,37 \pm 50,71 pg/mL		0,421	<0,001**
IFN- γ	24,41 \pm 20,67 pg/mL	-5,10 \pm 4,03	0,392	0,001**
IL-6	25,33 \pm 27,15 pg/mL		0,401	0,001**

Pearson Korelasyon Analizi, (p < 0,05, p<0,01**)*

4.11. Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Gruplarını Tüketim Sıklıklarının Anne Yaş Grupları Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinleri tüketim sıklıkları annelerin yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. Katılımcıların endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği türlerini tüketim sıklıklarında yaş gruplarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmıştır (p<0,05). Aşırı işlenmiş besinler arasından endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği türlerini 18-30 yaş aralığındaki anneler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkla diğer gruplara göre daha fazla tüketmektedir.

Tablo 20 Annelerin AİB Tüketim Sıklıklarının Anne Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

AİB Grubu	Anne yaşı grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
1. Grup (Hazır atıştırmalıklar; cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme)	≤25	11	3,45	1,809	0,171
	26-30 Yaş	34	3,26	1,310	
	≥31 Yaş	20	4,00	1,214	
2. Grup (Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği)	≤25	11	2,73	1,902	0,655
	26-30 Yaş	34	2,53	1,107	
	≥31 Yaş	20	2,90	1,651	
3. Grup (Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler)	≤25	11	2,00	1,789	0,596
	26-30 Yaş	34	1,62	0,817	
	≥31 Yaş	20	1,70	0,979	
4. Grup (İşlenmiş et ürünleri; sosis, salam, sucuk, jambon)	≤25	11	2,09	1,758	0,177
	26-30 Yaş	34	1,76	1,017	
	≥31 Yaş	20	2,40	1,142	
5. Grup (Tatlı ve fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut)	≤25	11	3,27	1,902	0,402
	26-30 Yaş	34	2,74	1,399	
	≥31 Yaş	20	3,25	1,585	
6. Grup (Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları)	≤25	11	1,82	1,537	0,205
	26-30 Yaş	34	1,26	0,666	
	≥31 Yaş	20	1,50	0,827	
7. Grup (Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte)	≤25	11	1,36	0,924	0,073
	26-30 Yaş	34	1,00	0,000	
	≥31 Yaş	20	1,15	0,489	
8. Grup (Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği)	≤25	11	2,18	2,228	0,029*
	26-30 Yaş	34	1,18	0,387	
	≥31 Yaş	20	1,60	0,995	
9. Grup (Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı)	≤25	11	1,91	1,044	0,138
	26-30 Yaş	34	1,47	0,563	
	≥31 Yaş	20	1,80	0,834	
10. Grup (Hazır kahve ve içecek tozları; 3'ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları)	≤25	11	2,91	0,667	0,357
	26-30 Yaş	34	2,18	0,237	
	≥31 Yaş	20	2,60	0,343	
AİB Tüketim Sıklığı	≤25	11	23,91	15,221	0,180
Toplam Puanı	26-30 Yaş	34	19,09	6,685	
	≥31 Yaş	20	23,05	8,864	

Mann Whitney U Testi

4.12. Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Gruplarını Tüketim Sıklıklarının Bebek Yaş Grupları Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinleri tüketim sıklıkları bebeklerin yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. Katılımcıların dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı türlerini tüketim sıklıklarında bebek yaş gruplarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Annelerin aşırı işlenmiş besinler arasından dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı türlerini tüketim değerleri bebeklerin 6. ayından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış göstermiştir.

Tablo 21 Annelerin AİB Tüketim Sıklıklarının Bebek Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

AİB Grubu	Bebek yaş grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
1. Grup (Hazır atıştırma malzemeleri; çips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme)	0-6 ay	16	3,00	1,265	0,089
	7-12 ay	23	4,09	1,474	
	13-18 ay	20	3,35	1,226	
	19-24 ay	6	3,33	1,506	
2. Grup (Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği)	0-6 ay	16	2,38	1,147	0,775
	7-12 ay	23	2,87	1,766	
	13-18 ay	20	2,70	1,129	
	19-24 ay	6	2,67	1,751	
3. Grup (Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler)	0-6 ay	16	1,44	0,814	0,093
	7-12 ay	23	2,13	1,359	
	13-18 ay	20	1,40	0,598	
	19-24 ay	6	1,83	1,329	
4. Grup (İşlenmiş et ürünleri; sosis, salam, sucuk, jambon)	0-6 ay	16	1,81	0,911	0,213
	7-12 ay	23	2,43	1,472	
	13-18 ay	20	1,70	0,923	
	19-24 ay	6	2,00	1,549	
5. Grup (Tatlı ve fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut)	0-6 ay	16	2,56	1,263	0,265
	7-12 ay	23	3,48	1,806	
	13-18 ay	20	2,75	1,333	
	19-24 ay	6	3,00	1,673	
6. Grup (Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları)	0-6 ay	16	1,56	0,964	0,563
	7-12 ay	23	1,57	1,161	
	13-18 ay	20	1,25	0,639	
	19-24 ay	6	1,17	0,408	

Tablo 21 Annelerin AİB Tüketim Sıklıklarının Bebek Yaş Gruplarına Göre Dağılımı (devamı)

AİB Grubu	Bebek yaşı grubu	n	Ortalama	Standart sapma	p
7. Grup (Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte)	0-6 ay	16	1,19	0,544	0,529
	7-12 ay	23	1,17	0,650	
	13-18 ay	20	1,00	0,000	
	19-24 ay	6	1,00	0,000	
8. Grup (Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği)	0-6 ay	16	1,13	0,342	0,152
	7-12 ay	23	1,87	1,576	
	13-18 ay	20	1,25	0,550	
	19-24 ay	6	1,67	1,633	
9. Grup (Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı)	0-6 ay	16	1,31	0,479	0,002**
	7-12 ay	23	2,00	0,953	
	13-18 ay	20	1,35	0,489	
	19-24 ay	6	2,17	0,408	
10. Grup (Hazır kahve ve içecek tozları; 3'ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları)	0-6 ay	16	2,06	1,063	0,590
	7-12 ay	23	2,61	1,852	
	13-18 ay	20	2,35	1,496	
	19-24 ay	6	3,00	2,098	
AİB Tüketim Sıklığı	0-6 ay	16	18,63	6,270	0,170
Toplam Puanı	7-12 ay	23	24,39	12,142	
	13-18 ay	20	19,05	6,320	
	19-24 ay	6	22,17	10,534	

Mann Whitney U Testi, (p < 0,05, p<0,01**)*

4.13. Annelerin Aşırı İşlenmiş Besin Grupları Tüketim Değerleri ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin Seviyelerinin Korelasyon Analizlerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır atıştırmalıklar; çips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IFN- γ konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki** tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 22 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 1. Gruptaki Besinlerin (Hazır atıştırmalıklar; cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı	n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)		1	26,92	.	0,006**
	2 (Ayda 1 kez)		20	58,59	38,52	
	3 (15 günde 1 kez)		11	83,43	32,66	
	4 (Haftada 1-2 kez)		17	78,37	22,04	
	5 (Haftada 3-4 kez)		10	104,98	67,99	
	6 (Haftada 4-5 kez)		5	149,52	91,359	
	7 (Her gün)		1	107,39	.	
	Toplam		65	82,36	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)		1	4,30	.	0,005**
	2 (Ayda 1 kez)		20	13,17	11,18	
	3 (15 günde 1 kez)		11	25,91	16,66	
	4 (Haftada 1-2 kez)		17	23,74	14,45	
	5 (Haftada 3-4 kez)		10	35,08	31,24	
	6 (Haftada 4-5 kez)		5	49,02	26,62	
	7 (Her gün)		1	34,83	.	
	Toplam		65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)		1	2,24	.	0,12
	2 (Ayda 1 kez)		20	17,14	20,58	
	3 (15 günde 1 kez)		11	19,90	20,35	
	4 (Haftada 1-2 kez)		17	19,85	14,37	
	5 (Haftada 3-4 kez)		10	39,60	40,62	
	6 (Haftada 4-5 kez)		5	58,08	37,39	
	7 (Her gün)		1	59,04	.	
	Toplam		65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki** tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 23 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 2. Gruptaki Besinlerin (Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	11	59,51	39,03	0,09*
	2 (Ayda 1 kez)	26	85,26	52,10	
	3 (15 günde 1 kez)	15	64,14	28,24	
	4 (Haftada 1-2 kez)	4	94,92	5,85	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	100,09	27,67	
	6 (Haftada 4-5 kez)	3	177,63	114,40	
	7 (Her gün)	1	107,40	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	11	18,96	15,36	0,037*
	2 (Ayda 1 kez)	26	25,25	22,74	
	3 (15 günde 1 kez)	15	16,56	13,12	
	4 (Haftada 1-2 kez)	4	28,86	20,40	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	28,18	16,67	
	6 (Haftada 4-5 kez)	3	60,73	30,00	
	7 (Her gün)	1	34,83	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	11	18,62	20,35	0,005**
	2 (Ayda 1 kez)	26	27,04	30,50	
	3 (15 günde 1 kez)	15	14,74	17,36	
	4 (Haftada 1-2 kez)	4	20,87	15,24	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	26,66	11,78	
	6 (Haftada 4-5 kez)	3	80,69	28,58	
	7 (Her gün)	1	59,04	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki** tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 24 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 3. Gruptaki Besinlerin (Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	38	65,74	36,37	0,001**
	2 (Ayda 1 kez)	15	96,60	55,47	
	3 (15 günde 1 kez)	8	97,71	23,64	
	4 (Haftada 1-2 kez)	2	205,31	147,51	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	107,40	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	107,01	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	.	.	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	38	18,52	14,49	0,016*
	2 (Ayda 1 kez)	15	27,82	28,65	
	3 (15 günde 1 kez)	8	32,48	8,65	
	4 (Haftada 1-2 kez)	2	64,17	44,10	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	34,83	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	42,69	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	38	19,26	19,15	0,023*
	2 (Ayda 1 kez)	15	26,16	36,43	
	3 (15 günde 1 kez)	8	31,27	19,77	
	4 (Haftada 1-2 kez)	2	74,19	55,85	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	59,04	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	64,95	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “İşlenmiş et ürünler; sosis, salam, sucuk, jambon” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır** (p>0,05).

Tablo 25 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 4. Gruptaki Besinlerin (İşlenmiş et ürünler; sosis, salam, sucuk, jambon) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı	N	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)		31	65,78	36,37	0,085
	2 (Ayda 1 kez)		14	91,17	61,40	
	3 (15 günde 1 kez)		11	85,56	31,04	
	4 (Haftada 1-2 kez)		7	126,12	83,58	
	5 (Haftada 3-4 kez)		1	107,40	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)		1	107,01	.	
	7 (Her gün)		0	.	.	
	Toplam		65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)		31	19,08	15,40	0,306
	2 (Ayda 1 kez)		14	27,98	27,58	
	3 (15 günde 1 kez)		11	24,41	17,22	
	4 (Haftada 1-2 kez)		7	36,83	28,27	
	5 (Haftada 3-4 kez)		1	34,83	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)		1	42,69	.	
	7 (Her gün)		0	.	.	
	Toplam		65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)		31	20,02	20,40	0,315
	2 (Ayda 1 kez)		14	26,79	37,01	
	3 (15 günde 1 kez)		11	25,06	22,52	
	4 (Haftada 1-2 kez)		7	35,91	35,16	
	5 (Haftada 3-4 kez)		1	59,04	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)		1	64,95	.	
	7 (Her gün)					
	Toplam		65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Tatlı fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanırken** ($p<0,05$), IFN- γ konsantrasyonlarıyla **istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır** ($p>0,05$).

Tablo 26 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 5. Gruptaki Besinlerin (Tatlı fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	P
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	13	63,68	42,79	0,019*
	2 (Ayda 1 kez)	15	75,24	65,89	
	3 (15 günde 1 kez)	13	73,40	26,28	
	4 (Haftada 1-2 kez)	14	83,62	25,24	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	99,90	14,17	
	6 (Haftada 4-5 kez)	4	166,41	96,06	
	7 (Her gün)	1	107,40	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	13	18,82	15,16	0,105
	2 (Ayda 1 kez)	15	19,38	27,64	
	3 (15 günde 1 kez)	13	22,01	14,48	
	4 (Haftada 1-2 kez)	14	27,00	16,52	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	28,15	15,10	
	6 (Haftada 4-5 kez)	4	52,97	29,00	
	7 (Her gün)	1	34,83	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	13	23,34	21,73	0,038*
	2 (Ayda 1 kez)	15	23,62	39,16	
	3 (15 günde 1 kez)	13	13,64	13,09	
	4 (Haftada 1-2 kez)	14	23,95	15,62	
	5 (Haftada 3-4 kez)	5	31,78	12,78	
	6 (Haftada 4-5 kez)	4	64,61	39,73	
	7 (Her gün)	1	59,04	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis (p < 0,05)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve bir ilişki bulunamamıştır** (p>0,05).

Tablo 27 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 6. Gruptaki Besinlerin (Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Sıklığı Puanı	n	Ortalama	Standart sapma	P
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	49	76,95	49,22	0,491
	2 (Ayda 1 kez)	8	85,41	25,82	
	3 (15 günde 1 kez)	6	115,29	83,27	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	101,00	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	107,01	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	49	21,80	18,79	0,490
	2 (Ayda 1 kez)	8	32,41	7,90	
	3 (15 günde 1 kez)	6	30,67	41,17	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	33,00	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	42,69	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	49	22,48	23,40	0,421
	2 (Ayda 1 kez)	8	28,06	19,05	
	3 (15 günde 1 kez)	6	36,87	55,55	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	34,69	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	64,95	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır** ($p>0,05$).

Tablo 28 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 7. Gruptaki Besinlerin (Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	61	82,94	52,05	0,860
	2 (Ayda 1 kez)	2	68,53	6,17	
	3 (15 günde 1 kez)	1	50,74	.	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	107,01	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	61	24,27	21,07	0,660
	2 (Ayda 1 kez)	2	28,63	0,67	
	3 (15 günde 1 kez)	1	6,22	.	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	42,69	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	61	25,09	27,41	0,433
	2 (Ayda 1 kez)	2	24,03	5,68	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	64,95	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanmıştır** ($p < 0,05$).

Tablo 29 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 8. Gruptaki Besinlerin (Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	48	74,95	45,76	0,00**
	2 (Ayda 1 kez)	12	91,64	28,74	
	3 (15 günde 1 kez)	2	66,18	2,85	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	309,61	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	107,40	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	107,01	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	48	21,53	20,05	0,009**
	2 (Ayda 1 kez)	12	25,90	14,28	
	3 (15 günde 1 kez)	2	34,91	9,56	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	95,35	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	34,83	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	42,69	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	48	21,28	25,97	0,005**
	2 (Ayda 1 kez)	12	26,74	18,97	
	3 (15 günde 1 kez)	2	33,26	7,38	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	113,68	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	1	59,04	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	1	64,95	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki IFN- γ konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanmıştır** (p<0,05). Annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır** (p>0,05).

Tablo 30 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 9. Gruptaki Besinlerin (Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	33	65,45	35,21	0,31
	2 (Ayda 1 kez)	23	93,91	48,33	
	3 (15 günde 1 kez)	8	115,91	85,71	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	107,01	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	33	15,05	13,23	0,002**
	2 (Ayda 1 kez)	23	32,87	21,96	
	3 (15 günde 1 kez)	8	36,44	27,00	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	42,69	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	33	15,96	19,56	0,14
	2 (Ayda 1 kez)	23	31,41	29,12	
	3 (15 günde 1 kez)	8	41,59	35,55	
	4 (Haftada 1-2 kez)	1	64,95	.	
	5 (Haftada 3-4 kez)	0	.	.	
	6 (Haftada 4-5 kez)	0	.	.	
	7 (Her gün)	0	.	.	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır kahve ve içecek tozları; 3’ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanırken** (p<0,05), IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında **istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır** (p>0,05).

Tablo 31 Annelerin AİB Tüketim Sıklığı Anketinde Yer Alan 10. Gruptaki Besinlerin (Hazır kahve ve içecek tozları; 3'ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları) Tüketim Sıklığı ile Anne Sütündeki Proinflamatuvar Sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) Seviyelerinin Karşılaştırılması

Sitokin	Tüketim Puanı	Sıklığı n	Ortalama	Standart sapma	p
TNF- α	1 (Hiçbir zaman)	24	75,06	34,68	0,003**
	2 (Ayda 1 kez)	16	55,00	36,01	
	3 (15 günde 1 kez)	12	100,98	61,75	
	4 (Haftada 1-2 kez)	5	89,07	27,67	
	5 (Haftada 3-4 kez)	4	102,35	10,77	
	6 (Haftada 4-5 kez)	2	195,80	160,96	
	7 (Her gün)	2	107,20	0,27	
	Toplam	65	82,37	50,71	
IFN- γ	1 (Hiçbir zaman)	24	20,90	15,54	0,27
	2 (Ayda 1 kez)	16	15,74	13,61	
	3 (15 günde 1 kez)	12	31,37	29,20	
	4 (Haftada 1-2 kez)	5	27,31	14,80	
	5 (Haftada 3-4 kez)	4	28,57	18,44	
	6 (Haftada 4-5 kez)	2	64,30	43,92	
	7 (Her gün)	2	38,76	5,56	
	Toplam	65	24,41	20,67	
IL-6	1 (Hiçbir zaman)	24	22,67	21,11	0,20
	2 (Ayda 1 kez)	16	13,21	13,99	
	3 (15 günde 1 kez)	12	31,76	40,23	
	4 (Haftada 1-2 kez)	5	22,45	14,32	
	5 (Haftada 3-4 kez)	4	32,09	22,86	
	6 (Haftada 4-5 kez)	2	72,80	57,82	
	7 (Her gün)	2	62,00	4,18	
	Toplam	65	25,33	27,15	

Kruskall-Wallis, (p < 0,05, p<0,01**)*

4.14. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Bulguları

Bu çalışmada, TNF- α , IFN- γ VE IL-6 düzeylerini yordamada Diyet İnflamatuvar İndeksi (Dİİ) puanları ve Aşırı İşlenmiş Besin (AİB) puanlarının etkisini belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Analize ilişkin bulgular **Tablo 32**'de sunulmaktadır.

Bağımsız değişkenlerin modele katkısı incelendiğinde, **AİB puanının TNF- α düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu** belirlenmiştir (B=2,054; p= 0,002). Bu bulgu, AİB puanındaki her bir birimlik artışın TNF- α düzeyinde yaklaşık 2,05 birimlik bir artışa yol açtığını göstermektedir. Öte yandan, **Dİİ puanının TNF- α düzeyleri üzerindeki etkisi pozitif yönde**

olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (B=2,412; p=0,102).

Standardize regresyon katsayıları incelendiğinde, AİB puanının ($\beta=0,378$) TNF- α düzeyleri üzerindeki etkisinin, Dİİ puanına ($\beta=0,192$) kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgular, aşırı işlenmiş besin tüketiminin TNF- α düzeyleri üzerinde daha belirgin bir yordayıcı olduğunu göstermektedir. Modelin determinasyon katsayısı (R^2) 0,212 olarak bulunmuştur; bu da Dİİ puanları ve AİB puanlarının birlikte TNF- α düzeylerindeki toplam varyansın %21,2'sini açıkladığını ortaya koymaktadır. Modelin genel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (**F=8,357, p=0,001**). Regresyon modeli TNF- α düzeylerini anlamlı şekilde yordayabilmektedir.

Her iki değişken de IFN- γ düzeylerini anlamlı biçimde yordamaktadır (**Dİİ: p=0,010, AİB: p=0,006**). Dİİ puanındaki her bir birimlik artış IFN- γ düzeyini ortalama 1,56 birim; AİB puanındaki her bir birimlik artış ise IFN- γ düzeyini ortalama 0,72 birim artırmaktadır. Modelin genel anlamlılığı yüksektir ve varyansın yaklaşık dörtte biri açıklanabilmektedir.

Her iki değişken de IL-6 düzeylerini anlamlı biçimde yordamaktadır (**Dİİ: p=0,006, AİB: p=0,005**). Etki büyüklükleri oldukça benzer düzeyde olup, standardize edilmiş β değerlerine göre AİB puanının etkisi biraz daha yüksektir ($\beta=0,329$). Modelde yer alan Dİİ ve AİB puanları birlikte IL-6 düzeylerindeki varyansın %25,9'unu açıklamaktadır. Modele ait regresyon katsayılarının genel olarak anlamlı olduğunu görülmektedir (**p<0,001**). Regresyon katsayıları anlamlı şekilde IL-6 düzeylerini yordamaktadır.

Tablo 32 Sitokin Düzeylerini Yordamada Dİİ ve AİB Puanlarına Ait Regresyon Analizi Sonuçları

Sitokin	Bağımsız Değişken	B	Std. Hata	β (Beta)	t	p	F	R^2
TNF- α	Sabit (Constant)	51,277	17,521	—	2,927	0,005	8,357	0,212
	Dİİ Puanı	2,412	1,455	0,192	1,658	0,102		
	AİB Puanı	2,054	0,628	0,378	3,272	0,002**		
IFN- γ	Sabit	17,21	7,012	—	2,45	0,017	9,83	0,212
	Dİİ Puanı	1,556	0,582	0,303	2,67	0,010*		
	AİB Puanı	0,717	0,251	0,324	2,85	0,006**		
IL-6	Sabit	16,17	9,101	—	1,77	0,080	9,833	0,508
	Dİİ Puanı	2,163	0,756	0,321	2,86	0,006**		
	AİB Puanı	0,956	0,326	0,329	2,93	0,005**		

*Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi (*p<0,05, **p<0,01)*

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada emziren annelerin ve bebeklerin demografik özellikleri, antropometrik verileri, annelerin Dİİ ve AİB tüketim sıklıkları ve anne sütündeki çeşitli proinflatuvar sitokin seviyeleri (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çalışmaya 18-40 yaşları arasında toplam 65 anne katılmıştır. Çalışmaya katılan tüm anneler 18-40 yaş aralığında olup, yaş ortalamaları $28,63 \pm 3,19$ olarak hesaplanmıştır. Annelerin tamamının BKİ değerleri 18,5-24,99 kg/m² aralığında olmakla beraber ortalama BKİ değeri $23,61 \pm 1,1$ kg/m² olarak hesaplanmıştır (**Tablo 5**). Annelerin hiçbirinde metabolizmayı etkileyebilecek bir hastalık (hiper/hipotiroidi, gestasyonel diyabet, eklampsi, preeklampsi vb.) bulunmamakla birlikte hiçbir anne sigara kullanmamaktadır. Annelerin tamamı okur yazardır ve çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Bu metodolojik tercih, elde edilen bulguların obezite, diğer kronik hastalıklar, erken doğum, sigara kullanımı gibi karıştırıcı faktörlerden etkilenmeden yorumlanmasına olanak sağlamaktadır.

Çalışmada yer alan annelerin %75,4'ü (n=49) gebelik öncesinde herhangi bir vitamin veya mineral takviyesi kullanmadığını belirtmiştir. Annelerin %10,8'si (n=7) gebelik öncesinde demir takviyesi kullandığını, %7,7'si (n=5) D vitamini, %3,1'i (n=2) folik asit, %3,1'i (n=2) C vitamini takviyesi kullandığını belirtmiştir. Gebelik sürecinde vitamin veya mineral takviyesi kullanımına bakıldığında çalışmada yer alan annelerin %80,0'ı (n=52) folik asit ve multivitamin takviyesi kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte, %9,2'si (n=6) folik asit, multivitamin ve magnezyum takviyesi kullandığını belirtmiştir. Ayrıca annelerin %10,8'i (n=7) folik asit, multivitamin, demir ve magnezyum takviyesi kullandığını ifade etmiştir (**Tablo 4**).

Gebelik döneminde özel bir diyet uygulama durumu incelendiğinde, annelerin yalnızca %4,6'sı (n=3) bu dönemde özel bir diyet uyguladığını ifade ederken, büyük çoğunluğu olan %95,4'ü (n=62) gebelik sürecinde herhangi bir özel diyet uygulamadığını belirtmiştir (**Tablo 4**).

Çalışmaya katılan tüm anneler miadında doğan (37-42. hafta) sağlıklı bebeğe sahiptir. Bebeklerin ortalama doğum haftası $38,34 \pm 0,87$ hafta olarak

hesaplanmıştır. Bebeklerin herhangi bir metabolik hastalığı olmamakla birlikte tamamı normal doğum ağırlığına (2500-4200 g) sahiptir. Bebeklerin ortalama doğum ağırlığı $3167,6 \pm 182,44$ g olup, ortalama doğum boyu $49,85 \pm 2,04$ cm olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde, %63,1'inin (n=41) erkek, %36,9'unun (n=24) ise kız olduğu belirlenmiştir (**Tablo 6**). Örneklemdaki bebeklerin büyük çoğunluğuna (%93,8) en az bir vitamin veya mineral takviyesi verilmektedir. Bebeklerin %63,9'unun (n=39) D vitamini ve demir takviyesi aldığı, %36,1'inin (n=22) ise yalnızca D vitamini aldığı belirlenmiştir. İlk altı ayda takviye kullanımını yüksek olup özellikle D vitamini ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte 7-12 ay yaş grubunda yer alan bebeklerin büyük çoğunluğu (%91,3) D vitaminine ek olarak demir takviyesi almaktadır. Takviye kullanımında 12. aydan sonra azalma meydana gelmiştir (**Tablo 7**). Amerikan Pediatri Akademisi (APA), Avrupa Çocuk Beslenme Derneği (ESPGHAN) ve T.C. Sağlık Bakanlığı tüm bebeklere doğumdan itibaren 1 yaşına kadar günlük 400 IU D vitamini takviyesi önermektedir (183-185). Buna yönelik olarak ülkemizde “Gebelere D Vitamini Destek Programı” kapsamında gebeliğin 12. Haftasından itibaren gebelik süresince altı ay ve doğum sonrası altı ay olmak üzere toplam 12 ay süreyle annelere D Vitamini desteği sağlanmaktadır (185). Bununla birlikte ülkemizde oldukça yaygın olan demir eksikliğini önlemek amacıyla T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından tüm bebeklere 4. Aydan itibaren 1 yaşına kadar günlük 1 mg/kg demir takviyesi önerilme ve “Demir Gibi Türkiye” programı kapsamında 4-12 ay arası her bebeğe profilaktik amaçlı ücretsiz demir desteği sağlanmaktadır (186).

Prematüre doğum yapan annelerin sütlerinde TGF- β 2, IL-6 ve TNF- α , IFN- γ gibi sitokinlerin daha yüksek seviyelerde bulunduğu, önceki çalışmalarda gösterilmiştir (187,188). Bu artışın, bağışıklık sistemi henüz tam gelişmemiş olan prematüre bebekleri enfeksiyonlara karşı koruma amacı taşıdığı düşünülmektedir. Ancak bu çalışmada, maternal diyetin anne sütü sitokin düzeyleri üzerindeki etkisini izole şekilde değerlendirebilmek adına, yalnızca zamanında doğum yapmış anneler dahil edilmiştir. Tüm bebekler, normal gestasyon haftası aralığında (≥ 37 . hafta) dünyaya gelmiştir. Bu nedenle, doğum haftası ile anne sütü proinflatuvar sitokin düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki

saptanmamış olması, örneklemin homojenliğinden kaynaklanıyor olabilir (**Tablo 14**). Prematürelilik gibi potansiyel olarak etkili bir değişkenin dışlanması, bu çalışmanın amacına uygun olarak maternal beslenme faktörlerinin daha net analiz edilmesini sağlamıştır.

Literatürde anne yaşının TGF- β ve IL-6 gibi sitokin seviyeleri ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur ancak, bu ilişkinin tutarsız ve çalışmadan çalışmaya değişkenlik gösterdiği de bildirilmektedir (189,190). Bu çalışmada ise, anne yaşı ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin düzeyleri (IL-6, TNF- α , IFN- γ) arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (**Tablo 14**). Bu bulgu, örneklem büyüklüğü veya bireysel farklılıklar gibi etkenlerden kaynaklanabileceği gibi, yaşın tek başına belirleyici bir faktör olmadığını da düşündürebilir.

Anne sütündeki proinflamatuvar sitokin seviyesi maternal obezite ile ilişkili olarak artış göstermektedir. Bu durum bebeklerin metabolik gelişimini olumsuz etkilemektedir (191-193). Mevcut çalışmada annelerin BKİ değerleri ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (**Tablo 14**). Bu çalışmaya yalnızca normal BKİ aralığında yer alan anneler dahil edilerek obezitenin potansiyel etkilerinden arındırılmış bir örnekleme çalışılmıştır.

Meng ve arkadaşları (2018) inflamatuvar bağırsak hastalığı olan annelerin anne sütünde IL-6 ve IFN- γ gibi proinflamatuvar sitokinleri yüksek seviyelerde saptamışlardır ⁽¹⁹⁴⁾. Bu sonuç doğrultusunda annede sağlık durumu ile ilişkili sistemik inflamasyonun varlığının anne sütü sitokinlerinde değişikliklere yol açtığını vurgulamışlardır (194). Çalışmamıza katılan annelerin hiçbirinde kronik hastalık bulunmaması, inflamatuvar belirteçlerdeki düzeylerin daha çok beslenme ve fiziksel parametrelerle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Anne sütündeki sitokin bileşimi, kolostrumdan olgun süte geçiş gibi laktasyon aşamalarından önemli ölçüde etkilenmektedir. TGF- β , IL-6, IL-1 ve IL-7 düzeylerinin kolostrumda olgun süte kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular bağışıklık faktörlerini yüksek seviyede içeren kolostrumun bebeğin ilk inflamatuvar yanıtında oldukça koruyucu olduğunu göstermekle birlikte anne sütündeki bu değişim bebeğin bağışıklık sisteminin

gelişme sürecini de yansıtmaktadır. Laktasyon aşaması ilerledikçe anne sütünde sitokin seviyelerinin azaldığı ve bu süreçte bebeğin bağışıklık sisteminin geliştiği belirtilmektedir (195-198). Bununla birlikte sitokin profili yalnızca laktasyon aşamasından etkilenmemektedir. Bu dönemdeki anne sağlığı ve diyet faktörleri anne sütündeki immünolojik özellikleri etkilemektedir (199). Bu çalışmada laktasyon aşaması hakkında bilgi sunan verimiz bebek yaşıdır. Çalışmamızda bebek yaşı ile anne sütü sitokin konsantrasyonları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (**Tablo 14**). Bu sonuç, diğer karıştırıcı faktörlerin dışlanmasını da göz önünde bulundurduğumuzda sitokin seviyelerinin anne diyetinden etkilenmiş olabileceği hipotezini güçlendirmektedir.

Çalışmada, anne sütünde bulunan inflamatuvar belirteçlerin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) ortalama konsantrasyonları TNF- α : $82,37 \pm 50,71$ pg/mL, IFN- γ : $24,41 \pm 20,67$ pg/mL, IL-6: $25,33 \pm 27,15$ pg/mL olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, anne sütünde doğal olarak bulunan proinflamatuvar sitokinlerin düzeylerini yansıtmakta olup, annenin beslenme durumu, bağışıklık sistemi ve çevresel faktörlerle ilişkili olabilmektedir. Bulgular, diyetin inflamatuvar potansiyeli ile anne sütü bileşimi arasında potansiyel bir ilişki olabileceğine dair ipuçları sunmaktadır.

Anne diyeti anne sütününün inflamatuvar profilini etkileyen önemli bir faktördür. Karbin ve arkadaşları (2021) anne obezitesinin ve diyet kompozisyonlarının anne sütü yağ asidi profiline etkisi ve bunun inflamatuvar yanıtı nasıl şekillendireceğini araştırmışlardır ⁽²⁰⁰⁾. Omega-3 yağ asitlerinden fakir diyetlerin anne sütünde omega-6 yağ asidi seviyelerinin yüksekliği ile ilişkilendirilmiştir. Omega-6 yağ asitlerinin proinflamatuvar karakterinin potansiyel olarak anne sütündeki inflamatuvar sitokin seviyelerini arttıracığı ifade edilmiştir (200). Ferruci ve arkadaşları (2019) [%7 keten tohumu yağı \(%67,4 ÇDYA, n-3/n-6=3,70\), soya fasulyesi yağı \(%52,7 ÇDYA, n-3/n-6=0,1\) veya domuz yağı \(%13,1 ÇDYA, n-3/n-6=0,07\)](#) içeren normolipidik, izokalorik diyet ile beslenen hayvan gruplarında doymuş yağ açısından zengin beslenme modelinin proinflamatuvar sitokin seviyelerini arttırdığını tespit etmişlerdir ⁽²⁰¹⁾. Nasser ve arkadaşları (2010) anne diyetinde yağın kontrollü bir şekilde arttırılması sonucunda anne sütündeki orta ve uzun zincirli yağ asitlerinde önemli değişiklikler gözlemişlerdir ⁽²⁰²⁾. Antiinflamatuvar etkiye sahip bu yağ

asitlerinin artışı ile anne sütünün anti inflamatuvar potansiyeli de artmaktadır. Grant ve arkadaşları (2011) ise yüksek yağlı beslenmenin anne sütü besin bileşimini değiştirdiğini fakat inflamasyon belirteçlerinde değişikliğe yol açmadığı sonucuna ulaşmışlardır ⁽²⁰³⁾. Literatürde sebze ve meyvelerden zengin, vitamin ve mineral içeriğinin yüksek diyet modelleri antiinflamatuvar olarak nitelendirilmiştir (94-97). Çalışmamızda annelerin C, E, B1, B2 ve B6 vitamini, folik asit, demir, magnezyum, çinko ve posa alımları ve proinflamatuvar sitokin konsantrasyonları arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır (**Tablo 17**). Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı olmasa da literatürdeki bu bulguları destekler niteliktedir.

Diyet bir bütün olarak ele alındığında, bir diyetin ne kadar antiinflamatuvar veya proinflamatuvar olabileceği diyet inflamatuvar indeksi ile belirlenebilmektedir (13). Diyet inflamatuvar indeksi, spesifik inflamatuvar biyobelirteçlerin (IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α ve CRP) seviyelerini olumlu veya olumsuz etkilediği bildirilen 45 besin ve besin bileşimi (örneğin, besinler ve flavonoidler dahil diğer parametreler) için bir puan atanarak oluşturulan bir skorlama sistemidir. Diyet inflamatuvar indeksi puanındaki artış diyetin proinflamatuvar potansiyelindeki artışla karakterizedir (13,14). Shivappa ve arkadaşları (2015) çalışmalarında Dİİ ile inflamasyon belirteçlerinden IL-6 arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunurken hs-CRP ile bir ilişki bulunamamıştır ⁽²⁰⁴⁾. Bu durum, farklı inflamasyon belirteçlerinin diyetin inflamatuvar etkilerine karşı farklı duyarlılıklar gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Phillips ve arkadaşları (2019) çalışmalarında yüksek E-Dİİ skorları ile tanımlanan proinflamatuvar diyetlerin, HDL konsantrasyonlarının düşüklüğü, trigliserit ve açlık kan şekeri konsantrasyonlarının yüksekliği, sistolik kan basıncının yüksekliği ve bel çevresinin genişlemesine yol açtığı saptamışlardır ⁽²⁰⁵⁾. Bununla birlikte inflamasyon belirteçlerinden CRP, IL-6 ve TNF- α konsantrasyonlarında artış görülmüştür. Bu sonuçlar metabolik sendrom riskinin artışı ile ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular diyetin inflamatuvar özelliklerinin inflamasyon belirteçlerinin yanı sıra lipoprotein metabolizması ve glikoz homeostazını da olumsuz etkileyerek metabolik sendrom riskini arttırabileceğini düşündürmektedir (205). Mevcut çalışmada Dİİ puanlarının ortalaması $-5,1 \pm 4,03$ olarak saptanmıştır. Çalışmamızda Dİİ puanı ile

çalışmada incelenen tüm biyobelirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Özellikle IL-6 konsantrasyonları ile orta düzeyde ilişkili bulunmuştur (**Tablo 18**). Bu sonuçlar, diyetin inflamatuvar yanıt üzerinde etkili olduğunu göstermekte olup literatürle örtüşmektedir.

Çetinkaya ve arkadaşları, (2025) maternal diyet kalitesinin ve gebelik öncesi beden kütle indeksinin (BKİ) doğumdan sonraki ilk 4 haftada anne sütündeki CRP konsantrasyonuna etkisini incelemişlerdir ⁽¹⁷⁵⁾. Anne sütü CRP seviyesi anne yaşı, eğitimi veya etnik kökeni açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Buna karşın annelerin gebelik öncesi BKİ değerleri anne sütündeki CRP seviyesini etkileyen bir faktör olmuştur. Çalışmada yer alan annelerin gebelik öncesi BKİ değerleri 22,8-30,4 kg/m² arasında olup, BKİ değeri ≥ 25 kg/m² olan annelerin sütlerinde CRP seviyesi daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada anne sütü CRP seviyeleri BKİ'ne ek olarak Dİİ açısından da değerlendirilmiştir. Anne sütü CRP seviyelerinin tahmininde BKİ x Dİİ etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup negatif bir etkileşimi ortaya koymuştur. Antiinflamatuvar bir diyet beraberinde (düşük Dİİ), gebelik öncesi BKİ değerlerinin anne sütü CRP seviyelerinin tahmininde önemli bir belirleyici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha proinflamatuvar bir diyetin (yüksek Dİİ) varlığında ise BKİ değerlerinin anne sütü CRP seviyelerini etkileyen bir faktör olmadığı görülmüştür. Bu çalışma maternal obezitenin ve özellikle maternal diyetin anne sütü sitokin seviyelerine etkisini ortaya koymuştur (175). Bu bulgular çalışmamızın sonuçları ile uyumlu olup çalışmamızın yalnızca normal aralıktaki BKİ değerlerine sahip annelerle yürütülmesinin maternal diyetin anne sütü sitokin bileşimine etkisinin diğer faktörlerden bağımsız olarak değerlendirilmesine olanak sağladığı görüşünü desteklemektedir.

Aşırı işlenmiş besinlerin enerji değeri oldukça fazladır. Bununla birlikte toplam yağ, doymuş yağ, serbest şeker ve sodyum içeriği yüksek, protein, lif ve potasyum içeriği düşüktür (206). Aşırı işlenmiş besin tüketiminin artışı diyet kalitesini azaltan bir etkidir. Aşırı işlenmiş besinlerin tüketimi, insan sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Birçok meta-analiz çalışması, aşırı işlenmiş besinlerin fazla tüketiminin aşırı kilo ve obezite, metabolik sendrom,

hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık, güçsüzlük, irritabl bağırsak sendromu, fonksiyonel dispepsi, kanser (meme ve genel), serebrovasküler hastalık ve depresyon riskinin artmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuştur (123,135,151). Hazır ve işlenmiş besinlerin tüketiminin artmasıyla birlikte fruktoz ve doymuş yağ asitleri alımı da artmaktadır. Fruktoz, yüksek fruktozlu mısır şurubu, sükroz bazlı tatlandırıcılar, doymuş yağ asitleri gibi birçok diyet bileşeninin fazla tüketimi inflamatuvar belirteçlerin salınımını arttırabilmekte ve inflamasyona sebep olabilmektedir (17-22). Buna ek olarak doymuş yağ ve şeker içeriği yüksek proinflamatuvar bir diyetin anne sütüne etkisi incelendiğinde anne sütü bileşimini değiştirerek besin kalitesini ve immünolojik özelliklerini olumsuz etkileyebildiği böylece bebeklerde inflamasyon gelişimi ile bağlantılı potansiyel bir faktör olabildiği gözlenmektedir (207). Yüksek oranda şeker içeren diyetlerin IL-6, IL-1 β ve TNF- α konsantrasyonlarını arttırdığı bildirilmiştir (208). Amarra ve arkadaşları, (2025) aşırı işlenmiş besin tüketiminin CRP seviyelerini etkilediğini saptayarak bu durumun inflamasyonu teşvik edebileceğini vurgulamışlardır (209). Araştırmacılar CRP seviyesi yüksek bireylerin aşırı işlenmiş besinlerden daha çok işlenmiş fırın ürünlerini (bisküvi, kurabiye, ekmek, kek ve pastalar) tükettiklerini belirlemiş olup işlenmiş tahıl ürünleri, hazır erişte, cips ve çıtır atıştırmalıkların da inflamatuvar sonuçlara sebep olduğunu aktarmışlardır (209). Benzer şekilde Vahid ve arkadaşları (2024) sosis, beyaz çikolata ve kahve tüketiminin bağırsak epitel hücrelerinde inflamasyonu arttırabileceğini göstermişlerdir (210). Aşırı işlenmiş bu besinlerin tüketiminin antioksidan kapasiteyi azalttığı, lipit peroksidasyonunu arttırdığı ve IL-6 seviyesini arttırdığı saptanmıştır (210). Kakao polifenollerinin ve bitter çikolatanın inflamasyonu azaltmada etkili olabileceği düşünülse de aşırı işlenmiş besinlerdeki yüksek şeker oranı bu avantajı sağlamamakla birlikte inflamasyonun artmasına neden olmaktadır (211,212). Amorim ve arkadaşları, (2021) aşırı işlenmiş besin tüketiminin yüksek olduğu diyet modelinin antiinflamatuvar süreçlerde önemli rol oynayan E vitamininin anne sütü konsantrasyonlarına etkisini araştırmışlardır (213). Aşırı işlenmiş besinlerin fazla tüketiminin E vitamini alımını azalttığı ve böylece anne sütüne geçen E vitamini miktarını da azalttığı sonucuna ulaşmışlardır (213). Lopes ve arkadaşları, (2019) AİB tüketiminin CRP seviyelerinde artışla ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir (142). Martins ve

arkadaşları (2022) NOVA sınıflandırması ve 24 saatlik besin tüketim kaydı kullanarak AİB tüketiminin inflamasyon belirteçleri ile ilişkisini leptin, IL-6, IL-8, CRP, TNF- α ölçümü ile araştırmışlardır ⁽¹⁴³⁾. AİB tüketimi en yüksek olan grubun CRP ve serum leptin seviyelerinin daha yüksek olduğu, IL-8 seviyelerinde de artış gerçekleştiğini saptamışlardır. Fakat AİB tüketimi ve IL-6 ile TNF- α seviyeleri arasında bir ilişki bulunamamıştır (142). Bulgulardaki bu farklılık, çalışma tasarımı, örneklem özellikleri ve bireylerin genel sağlık durumları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanıyor olabilir. Lane ve arkadaşları (2022) AİB tüketimindeki 100 g'lık artışı, BKİ'den bağımsız olarak hs-CRP konsantrasyonunda %4'lük bir artışla ilişkili bulmuştur ⁽¹³⁴⁾. Bu bulgu tıpkı bizim çalışmamızda olduğu gibi AİB tüketiminin BKİ değerinden bağımsız olarak inflamasyonu etkileyebileceğini göstermektedir. Annelerin aşırı işlenmiş besin tüketim sıklığına göre hesaplanan toplam AİB puanlarının ortalaması $21,12 \pm 9,34$ olarak bulunmuştur. Bu puan, annelerin ne sıklıkla aşırı işlenmiş ürünler (hazır atıştırmalıklar, paketli gıdalar, işlenmiş et ürünleri vb.) tükettiklerine dair bir göstergedir. Yüksek AİB puanı, daha sık aşırı işlenmiş besin tüketimini yansıtmaktadır. Mevcut araştırmanın sonuçları literatürde aşırı işlenmiş besin tüketiminin düşük dereceli inflamasyona yol açtığını gösteren bu çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Bu çalışmada AİB tüketim sıklığından alınan toplam puan ile çalışmada incelenen tüm biyobelirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında orta düzeyde ve anlamlı pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir (**Tablo 19**). Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinleri tüketim sıklıkları annelerin yaş gruplarına göre de değerlendirilmiştir. Aşırı işlenmiş besinler arasından endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği türlerini 18-30 yaş aralığındaki anneler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkla diğer gruplara göre daha fazla tüketmektedir (**Tablo 20**). Ayrıca annelerin aşırı işlenmiş besinler arasından dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı türlerini tüketim değerleri bebeklerin 6. ayından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış göstermiştir (**Tablo 21**). Ülkemizde anneler DSÖ'nün önerisine uygun olarak bebeklerinin 6. ayında tamamlayıcı beslenmeye başlamaktadır (214,215). Çalışmamızda bebekleri 6 aydan büyük annelerin aşırı işlenmiş besin tüketimlerinde görülen artış bebeklerin tamamlayıcı beslenme sürecine başlamasıyla beraber annelerin beslenme çeşitliliğinin artması ile ilişkili olabilir.

Mevcut çalışmada sorgulanan aşırı işlenmiş besin grupları ile sitokin konsantrasyonları arasındaki korelasyona bakıldığında hazır atıştırmalıklar, cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme grubu ile TNF- α ve IFN- γ konsantrasyonları arasında (**Tablo 22**); hazır içecekler, kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği (**Tablo 23**); dondurulmuş hazır yemekler, dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler (**Tablo 24**) ve endüstriyel ekmekler, paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği grupları (**Tablo 29**) ile TNF- α , IFN- γ , IL-6 konsantrasyonları arasında; tatlı fırın ürünleri, paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut grubu ile TNF- α konsantrasyonları arasında (**Tablo 26**); dondurulmuş tatlılar, dondurma, hazır sütlü tatlılar grubu ile IFN- γ konsantrasyonları arasında (**Tablo 30**); hazır kahve ve içecek tozları, 3'ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları ile de TNF- α konsantrasyonları arasında (**Tablo 31**) istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar AİB tüketim sıklığının inflamatuvar yanıt üzerinde etkili olduğunu göstermekte olup literatürle örtüşmektedir.

Yüksek Enerji Ayarlı DII (E-DII) skoru ve AİB tüketimi birlikte incelendiğinde Düşük dereceli inflamasyon skoru (INFLA) ile ilişkilendirilmiştir (216). Literatürde Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyon belirteçlerine etkisini birlikte inceleyen çalışmalar sınırlı olup Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyona katkısını anne sütündeki proinflamatuvar sitokinler açısından değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Mevcut çalışmada uygulanan çoklu regresyon analizinden elde edilen bulgular, diyet inflamatuvar indeksi (Dİİ) ve aşırı işlenmiş besin (AİB) puanlarının anne sütündeki proinflamatuvar sitokin düzeylerine (TNF- α , IL-6, IFN- γ) önemli ölçüde etki ettiği tespit edilmiştir. Modeller genel olarak anlamlı bulunmuş ve bağımsız değişkenlerin TNF- α , IL-6 ve IFN- γ düzeylerindeki varyansın %21 ila %26'sını açıkladığı görülmüştür. Özellikle AİB puanı, tüm modellerde proinflamatuvar sitokin düzeylerini pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı biçimde yordamıştır. DII puanının ise IL-6 ve IFN- γ üzerinde anlamlı etkileri bulunurken, TNF- α düzeyi üzerindeki etkisi istatistiksel sınırda kalmıştır (**Tablo 32**). Elde edilen bu bulgular, aşırı işlenmiş besin tüketimi ve diyetin inflamatuvar potansiyelinin, anne sütündeki inflamatuvar yanıt ile ilişkili olabileceğini ortaya koymakta ve bu etkileşimin hem maternal beslenme hem de

bebek sağlığı açısından dikkate alınması gerekliliğini vurgulamaktadır. Antiinflamatuvar özellikte ve ağırı işlenmiş besinlerden arındırılmış bir beslenme biçimine sahip olmak anne sütü içeriğini optimize etmek ve bebekler için daha iyi sağlık sonuçları elde etmek için önem taşımaktadır

Çalışmanın güçlü yanları:

- Literatürde Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyon belirteçlerine etkisi ayrı ayrı pek çok çalışmada incelenmiş olsa birlikte inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışmamızda Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyon belirteçlerine etkisi birlikte incelenmiştir.
- nceki alışmalarda Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyon belirteçlerine etkisi serumdaki biyobelirteçler üzerinden izlenmiştir. Bu etkiyi anne sütünde proinflamatuvar sitokinler açısından izleyen bir çalışmaya bilgimiz dahilinde rastlanmamıştır. Çalışmamızda Dİİ ve AİB tüketim sıklığının inflamasyona katkısı anne sütündeki proinflamatuvar sitokinler açısından değerlendirilmiştir. Çalışmamız bu açıdan zgndr.
- Bu alışma çok merkezli olarak yürütülmüştür. Bu durum elde edilen sonuçların genellenebilirliğini artırmaktadır.
- Çalışmanın yaş grubu bakımından homojen bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiş olması yaşa bağlı değişkenlerin etkisinin minimize edilmesine olanak tanımaktadır.
- Çalışmanın yalnızca term bebek anneleri ile yürütülmüş olması elde edilen sonuçların preterm doğumlara bağlı farklılıklardan arındırılmış bir Şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.
- Çalışmaya katılan annelerin tamamı BKİ sınıflandırmasına göre normal aralıkta (18,5-24,99 kg/m²) olması vücut ağırlığına bağlı farklılıkların etkisinin minimize edilmesine olanak tanımaktadır.
- Çalışmaya katılan annelerin hiçbirinde metabolizmayı etkileyebilecek bir hastalık (hiper/hipotiroidi, gestasyonel diyabet, eklampsi, preeklampsi vb.) bulunmamakla birlikte annelerin hiçbiri sigara kullanmamaktadır. Bu metodolojik tercih, elde edilen bulguların obezite, diğer kronik

hastalıklar, sigara kullanımı gibi karıştırıcı faktörlerden etkilenmeden yorumlanmasına olanak sağlamaktadır.

Çalışmanın sınırlılıkları:

- Emziren annelerin çalışmamıza zaman ayırmada süre kısıtlılığı yaşamaları sebebiyle besin tüketim kayıtları 24 saatlik alınmıştır.
- Araştırmaya yalnızca 18–40 yaş aralığındaki annelerin dahil edilmiş olması, yaşla ilişkili farklılıkların kontrol altına alınmasını sağlamış olsa da daha genç (<18) veya ileri yaş (>40) annelerin çalışmaya dahil edilmemesi elde edilen sonuçların tüm anne yaş gruplarına genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır.
- Çalışmadaki dışlama kriterlerinin geniş kapsamlı olması, çalışmada örneklem homojenliğini artırarak iç geçerliliği desteklemiş olsa da, farklı özelliklere sahip bireylerin araştırma dışında bırakılması sebebiyle elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlandırmıştır.
- Aşırı işlenmiş besinlerin kategorik olarak sorgulanması, tüketim sıklığını belirlemede yaygın bir yöntem olsa da; her bir besin türünün ayrı ayrı değerlendirilmemesi, tüketim kalıplarının daha ayrıntılı analiz edilmesini kısıtlamış ve bazı özgül etkilerin gözden kaçmasına neden olabilecek bir sınırlılık oluşturmuştur.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada emziren annelerin ve bebeklerinin demografik özellikleri, antropometrik verileri, annelerin Dİİ ve AİB tüketim sıklıkları ve anne sütündeki çeşitli proinflatuvar sitokin seviyeleri (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasındaki ilişkinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma İstanbul'da çalışmanın yürütülmesine onay veren tıp merkezi ve hastanelerde Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniği ile Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran, emzirme döneminde olan ve çalışmaya katılmaya gönüllü 65 anne ile yürütülmüştür. Annelerin hiçbirinde metabolizmayı etkileyebilecek bir hastalık (hiper/hipotiroidi, gestasyonel diyabet, eklampsi, preeklampsi vb.) bulunmamakla birlikte hiçbir anne sigara kullanmamaktadır. Annelerin tamamı okur yazardır ve çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Bu çalışmada elde edilen diğer bulgular aşağıda sunulmuştur:

1. Çalışmaya katılan tüm anneler 18-40 yaş aralığında olup, yaş ortalamaları $28,63 \pm 3,19$ olarak hesaplanmıştır. Annelerin tamamının BKİ değerleri $18,5-24,99 \text{ kg/m}^2$ aralığında olmakla beraber ortalama BKİ değeri $23,61 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplanmıştır (**Tablo 5**).
2. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin ortalama doğum haftası $38,34 \pm 0,87$ olarak belirlenmiştir. Doğum kilosu ortalaması $3167,6 \pm 182,44$ gram, doğum boyu ortalaması ise $49,85 \pm 2,04$ cm olarak saptanmıştır. Araştırma sırasında bebeklerin mevcut yaş ortalaması $10,38 \pm 5,47$ ay olarak tespit edilmiştir (**Tablo 6**).
3. Bebeklerin ilk altı ayda takviye kullanımı yüksek olup özellikle D vitamini ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte 7-12 yaş grubunda yer alan bebeklerin büyük çoğunluğu (%91,3) D vitaminine ek olarak demir takviyesi almaktadır. Takviye kullanımında 12. aydan sonra azalma meydana gelmiştir (**Tablo 7**).
4. Araştırmaya katılan annelerin diyet inflamatuvar indeks (Dİİ) puan ortalaması $-5,10 \pm 4,03$ olarak bulunmuştur (**Tablo 9**).
5. Araştırmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besin (AİB) tüketim puanı ortalaması ise $21,12 \pm 9,34$ olarak saptanmıştır (**Tablo 10**).

6. Çalışmaya dahil edilen annelere ait anne sütü örneklerinde üç farklı proinflatuvar sitokin düzeyi analiz edilmiştir. Buna göre; TNF- α konsantrasyonu ortalama $82,37 \pm 50,71$ pg/mL, IFN- γ konsantrasyonu ortalama $24,41 \pm 20,67$ pg/mL, IL-6 konsantrasyonu ise ortalama $25,33 \pm 27,15$ pg/mL olarak belirlenmiştir. Anne sütündeki proinflatuvar sitokin seviyesi bebeklerin yaş gruplarına göre değerlendirilmiş olup IFN- γ konsantrasyonlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır (**p=0,05**) (**Tablo 12**).
7. Bebeklerin cinsiyetine göre anne sütündeki inflamatuvar belirteç (TNF- α , IFN- γ , IL-6) seviyeleri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir (**p>0,05**) (**Tablo 13**).
8. Annelerin BKİ değerleri ile anne sütünde ölçülen inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyonlar bulunmuştur (**p>0,05**) (**Tablo 14**).
9. Annelerin yaşı ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (**p>0,05**) (**Tablo 14**).
10. Bebeklerin doğum haftası ile anne sütünde ölçülen inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (**p>0,05**) (**Tablo 14**).
11. Bebeklerin şu anki yaşı ile anne sütündeki inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyonlar gözlemlenmiştir (**p>0,05**) (**Tablo 14**).
12. Kız bebek annelerinin ortalama $57,27 \pm 22,80$ g/gün erkek bebek annelerinin ise ortalama $58,98 \pm 14,93$ g/gün protein aldıkları saptanmıştır. Annelerin bebeklerinin cinsiyetine göre günlük protein alım miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**p<0,05**) (**Tablo 15**).
13. Annelerin toplam Dİİ puanı ile anne sütünde ölçülen inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Özellikle IL-6 konsantrasyonları ile orta düzeyde ilişkilidir (**p<0,05**) (**Tablo 18**).

14. Annelerin AİB toplam puanı ile anne sütünde ölçülen inflamatuvar belirteçler (TNF- α , IFN- γ , IL-6) arasında orta düzeyde ve anlamlı pozitif korelasyonlar saptanmıştır (**p<0,05**) (**Tablo 19**).
15. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinleri tüketim sıklıkları annelerin yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. Aşırı işlenmiş besinler arasından endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği türlerini 18-30 yaş aralığındaki anneler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkla diğer gruplara göre daha fazla tüketmektedir (**p<0,05**) (**Tablo 20**).
16. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinleri tüketim sıklıkları bebeklerin yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. Annelerin aşırı işlenmiş besinler arasından dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlı türlerini tüketim değerleri bebeklerin 6. ayından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış göstermiştir (**p<0,05**) (**Tablo 21**).
17. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır atıştırmalıklar; cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki proinflamatuvar sitokin (TNF- α , IFN- γ , IL-6) seviyeleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Hazır atıştırmalıklar; cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IFN- γ konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir (**p<0,05**) (**Tablo 22**).
18. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır içecekler; kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir (**p<0,05**) (**Tablo 23**).
19. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş hazır yemekler; dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir (**p<0,05**) (**Tablo 24**).

20. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “İşlenmiş et ürünleri; sosis, salam, sucuk, jambon” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (**p>0,05**) (**Tablo 25**).
21. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Tatlı fırın ürünleri; paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanırken (**p<0,05**), IFN- γ konsantrasyonlarıyla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (**p>0,05**) (**Tablo 26**).
22. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Kahvaltılık tahıllar ve barlar; şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve bir ilişki bulunamamıştır (**p>0,05**) (**Tablo 27**).
23. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır çorba ve noodle; hazır noodle, toz çorba, hazır erişte” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (**p>0,05**) (**Tablo 28**).
24. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Endüstriyel ekmekler; paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α , IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanmıştır (**p<0,05**) (**Tablo 29**).
25. Çalışmaya katılan annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki IFN- γ konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanmıştır (**p<0,05**). Annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Dondurulmuş tatlılar; dondurma, hazır sütlü tatlılar” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α ve IL-6

konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 30).

26. Annelerin aşırı işlenmiş besinlerden “Hazır kahve ve içecek tozları; 3’ü bir arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları” türlerini tüketim sıklıkları ile anne sütündeki TNF- α konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanırken ($p<0,05$), IFN- γ ve IL-6 konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 31).

27. Dİİ puanının TNF- α düzeyleri üzerindeki etkisi pozitif yönde olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($B=2,412$; $p=0,102$) (Tablo 32).

28. AİB puanının TNF- α düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($B=2,054$; $p=0,002$). Bu bulgu, AİB puanındaki her bir birimlik artışın TNF- α düzeyini 2,05 birim arttırdığını göstermektedir (Tablo 32).

29. Dİİ puanının IFN- γ düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p=0,010$). Bu bulgu, Dİİ puanındaki her bir birimlik artışın IFN- γ düzeyini ortalama 1,56 birim arttırdığını göstermektedir (Tablo 32).

30. AİB puanının IFN- γ düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p=0,006$). Bu bulgu, AİB puanındaki her bir birimlik artışın IFN- γ düzeyini ortalama 0,72 birim arttırdığını göstermektedir (Tablo 32).

31. Dİİ puanının IL-6 düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p=0,006$). Bu bulgu, Dİİ puanındaki her bir birimlik artışın IL-6 düzeyini ortalama 2,16 birim arttırdığını göstermektedir (Tablo 32).

32. AİB puanının IL-6 düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p=0,005$). Bu bulgu, AİB puanındaki her bir birimlik artışın IL-6 düzeyini ortalama 0,96 birim arttırdığını göstermektedir (Tablo 32).

7. ÖNERİLER

Elde edilen bu bulgular, aşırı işlenmiş besin tüketimi ve diyetin inflamatuvar potansiyelinin, anne sütündeki inflamatuvar yanıt ile ilişkili olabileceğini ortaya koymakta ve bu etkileşimin hem maternal beslenme hem de bebek sağlığı açısından dikkate alınması gerekliliğini vurgulamaktadır. Antiinflamatuvar özellikte ve aşırı işlenmiş besinlerden arındırılmış bir beslenme biçimine sahip olmak anne sütü içeriğini optimize etmek ve bebekler için daha iyi sağlık sonuçları elde etmek için önem taşımaktadır.

Bununla birlikte çalışmamızda bebeklerin 6. ayından sonra annelerin aşırı işlenmiş besin tüketimlerinde artış görülmüştür. Bu artışın bebeklerin tamamlayıcı beslenme geçiş süreciyle birlikte annelerin beslenme çeşitliliğinin artması ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Ancak aşırı işlenmiş besinlerin sağlık etkileri göz önüne alınarak bu artışın dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda annelerin tamamlayıcı beslenmeye geçiş süreci hakkında bilgilendirildiği beslenme eğitimlerinde yalnızca bebek beslenmesine ilişkin değil, aynı zamanda annelerin beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgiler de verilmelidir. Eğitim içerikleri dengeli beslenme, sağlıklı beslenme alışkanlıkları, sağlıklı atıştırma şekilleri, aşırı işlenmiş besinlerden kaçınma gibi konuları kapsamalıdır.

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre bebeklik döneminde D vitamini ve demir takviyelerini kullanımının özellikle yaşamın ilk yılında yaygın olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar sağlık otoritelerinin yaşa göre besin desteği kullanım önerileri ile uyumlu olup devlet desteklerinin bu sonuçlara katkı sağladığını düşünmekteyiz. Ülkemizde T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından “Gebelere D Vitamini Destek Programı” kapsamında gebeliğin 12. Haftasından itibaren gebelik süresince altı ay ve doğum sonrası altı ay olmak üzere toplam 12 ay süreyle annelere D Vitamini desteği sağlanmaktadır. Bununla birlikte “Demir Gibi Türkiye” programı kapsamında 4-12 ay arası her bebeğe profektik amaçlı ücretsiz demir desteği verilmektedir. Bu tür desteklerin sürdürülmesi ve kapsamının genişletilerek devam ettirilmesi bebeklik dönemindeki mikronutrient yetersizliklerinin önlenmesi, sağlıklı büyüme ve gelişmenin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır.

8. KAYNAKLAR

1. World Health Organization. (2023). Breastfeeding. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab_1-
2. Chiurazzi, M., Cozzolino, M., Reinelt, T., Nguyen, T. D., Elke Chie, S., Natalucci, G., & Miletta, M. C. (2021). Human Milk and Brain Development in Infants. *Reproductive Medicine*, 2(2), 107-117. <https://doi.org/10.3390/reprodmed2020011>
3. Kielbasa, A., Gadzała-Kopciuch, R., & Buszewski, B. (2021). Cytokines-biogenesis and their role in human breast milk and determination. *International journal of molecular sciences*, 22(12), 6238. <https://doi.org/10.3390/ijms22126238>
4. Bravi, F., Di Maso, M., Eussen, S. R. B. M., Agostoni, C., Salvatori, G., Profeti, C., Tonetto, P., Quitadamo, P. A., Kazmierska, I., Vacca, E., Decarli, A., Stahl, B., Bertino, E., Moro, G. E., Ferraroni, M., & On Behalf Of The Medidiet Working Group (2021). Dietary Patterns of Breastfeeding Mothers and Human Milk Composition: Data from the Italian MEDIDIET Study. *Nutrients*, 13(5), 1722. <https://doi.org/10.3390/nu13051722>
5. Petersohn, I., Hellinga, A. H., van Lee, L., Keukens, N., Bont, L., Hettinga, K. A., Feskens, E. J. M., & Brouwer-Brolsma, E. M. (2024). Maternal diet and human milk composition: an updated systematic review. *Frontiers in nutrition*, 10, 1320560. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1320560>
6. Prentice, P., Ong, K. K., Schoemaker, M. H., van Tol, E. A., Vervoort, J., Hughes, I. A., Acerini, C. L., & Dunger, D. B. (2016). Breast milk nutrient content and infancy growth. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 105(6), 641–647. <https://doi.org/10.1111/apa.13362>
7. Huang, Z., & Hu, Y. M. (2020). Dietary patterns and their association with breast milk macronutrient composition among lactating women.

- International breastfeeding journal*, 15(1), 52.
<https://doi.org/10.1186/s13006-020-00293-w>
8. Castellote, C., Casillas, R., Ramírez-Santana, C., Pérez-Cano, F. J., Castell, M., Moretones, M. G., López-Sabater, M. C., & Franch, A. (2011). Premature delivery influences the immunological composition of colostrum and transitional and mature human milk. *The Journal of nutrition*, 141(6), 1181–1187. <https://doi.org/10.3945/jn.110.133652>
 9. Gila-Diaz, A., Arribas, S. M., Algara, A., Martín-Cabrejas, M. A., López de Pablo, Á. L., Saenz de Pipaon, M., & Ramiro-Cortijo, D. (2019). A review of bioactive factors in human breastmilk: a focus on prematurity. *Nutrients*, 11(6), 1307. <https://doi.org/10.3390/nu11061307>
 10. Atyeo, C., & Alter, G. (2021). The multifaceted roles of breast milk antibodies. *Cell*, 184(6), 1486-1499. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.02.031>
 11. Laiho, K., Lampi, A. M., Hamalainen, M., Moilanen, E., Piironen, V., Arvola, T., Syrjanen, S., & Isolauri, E. (2003). Breast milk fatty acids, eicosanoids, and cytokines in mothers with and without allergic disease. *Pediatric research*, 53(4), 642–647. <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000055778.58807.C8>
 12. Fields, D. A., & Demerath, E. W. (2012). Relationship of insulin, glucose, leptin, IL-6 and TNF- α in human breast milk with infant growth and body composition. *Pediatric obesity*, 7(4), 304–312. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00059.x>
 13. Shivappa, N., Steck, S. E., Hurley, T. G., Hussey, J. R., & Hébert, J. R. (2014). Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public health nutrition*, 17(8), 1689-1696. <https://doi.org/10.1017/S1368980013002115>
 14. Panagos, P. G., Vishwanathan, R., Penfield-Cyr, A., Matthan, N. R., Shivappa, N., Wirth, M. D., Hebert, J. R., & Sen, S. (2016). Breastmilk from obese mothers has pro-inflammatory properties and decreased neuroprotective factors. *Journal of perinatology : official journal of the*

California Perinatal Association, 36(4), 284–290.
<https://doi.org/10.1038/jp.2015.199>

15. Amanpour, A., Çelebi, F., Kahraman, I. G., Çelik, F. (2022). Diyet İnflamatuvar İndeksi, İnflamasyon ve Beslenme. *Türkiye Sağlık Bilimleri Ve Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 59-80.
<https://doi.org/10.51536/tusbad.1133247>
16. Bujtor, M., Turner, A. I., Torres, S. J., Esteban-Gonzalo, L., Pariante, C. M., & Borsini, A. (2021). Associations of Dietary Intake on Biological Markers of Inflammation in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Nutrients*, 13(2), 356. <https://doi.org/10.3390/nu13020356>
17. Rippe, J. M., & Angelopoulos, T. J. (2016). Added sugars and risk factors for obesity, diabetes and heart disease. *International journal of obesity (2005)*, 40 Suppl 1, S22–S27. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.10>
18. Hannou, S. A., Haslam, D. E., McKeown, N. M., & Herman, M. A. (2018). Fructose metabolism and metabolic disease. *The Journal of clinical investigation*, 128(2), 545–555. <https://doi.org/10.1172/JCI96702>
19. Ruiz-Nuñez, B., Pruimboom, L., Dijck-Brouwer, D. A. J., & Muskiet, F. A. J. (2016). Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 27, 1–20.
<https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2013.02.009>
20. Wenzl, F. A., Ambrosini, S., Mohammed, S. A., Kraler, S., Lüscher, T. F., Costantino, S., & Paneni, F. (2021). Inflammation in Metabolic Cardiomyopathy. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 8, 742178.
<https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.742178>
21. Uzdil, Z., & Saka, M. (2020). Yağ asitlerinin inflamasyonla ilişkili süreçlere etkisinin değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 48(2), 68-74. <https://doi.org/10.33076/2020.BDD.1359>
22. Bodur, M., & Ünal, R. N. (2019). Kronik hastalıklar ekseninde diyetle yüksek fruktoz ve doymuş yağ asitlerinin kronik düşük derece

inflamasyon üzerine etkisi. *Cukurova Medical Journal*, 44(2), 685-694.
<https://doi.org/10.17826/cumj.482623>

23. Bueno Ferreira, L., Nunes Dos Santos, T., Cosenza, G., Silva do Carmo, A., Linhares Bello de Araújo, R., Shivappa, N., R Hébert, J., & Dos Santos, L. C. (2023). The Association of the Inflammatory Index of the Maternal Diet with the Type of Delivery, Maternal Nutritional Status, and the Lipid Profile of Human Milk. *Breastfeeding medicine: the official journal of the Academy of Breastfeeding Medicine*, 18(4), 291–299. <https://doi.org/10.1089/bfm.2022.0182>
24. Phillips, C. M., Chen, L. W., Heude, B., Bernard, J. Y., Harvey, N. C., Duijts, L., Mensink-Bout, S. M., Polanska, K., Mancano, G., Suderman, M., Shivappa, N., & Hébert, J. R. (2019). Dietary Inflammatory Index and Non-Communicable Disease Risk: A Narrative Review. *Nutrients*, 11(8), 1873. <https://doi.org/10.3390/nu11081873>
25. Ruiz-Canela, M., Zazpe, I., Shivappa, N., Hébert, J. R., Sánchez-Tainta, A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Fitó, M., Lamuela-Raventós, R. M., Rekondo, J., Fernández-Crehuet, J., Fiol, M., Santos-Lozano, J. M., Serra-Majem, L., Pinto, X., Martínez, J. A., Ros, E., Estruch, R., & Martínez-González, M. A. (2015). Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvención con DIeta MEDiterránea) trial. *The British journal of nutrition*, 113(6), 984–995. <https://doi.org/10.1017/S0007114514004401>
26. Barta, S. B., Bozkus, R., Simsek, H., Kosal, B., & Ucar, A. (2025). Dietary inflammatory index as a modifiable risk factor for sarcopenia in adults with type 2 diabetes: A cross-sectional study. *Nutrition research (New York, N.Y.)*, 140, 24–33. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2025.05.007>
27. Xie, L., Liu, J., Wang, X., Liu, B., Li, J., Li, J., & Wu, H. (2024). Role of dietary inflammatory index in the association of NT-proBNP with all-cause and cardiovascular mortality in NHANES 1999-2004. *Scientific reports*, 14(1), 19978. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70506-3>

28. Denova-Gutiérrez, E., Muñoz-Aguirre, P., Shivappa, N., Hébert, J. R., Tolentino-Mayo, L., Batis, C., & Barquera, S. (2018). Dietary Inflammatory Index and Type 2 Diabetes Mellitus in Adults: The Diabetes Mellitus Survey of Mexico City. *Nutrients*, *10*(4), 385. <https://doi.org/10.3390/nu10040385>
29. Ellinger, S., & Stehle, P. (2016). Impact of Cocoa Consumption on Inflammation Processes-A Critical Review of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, *8*(6), 321. <https://doi.org/10.3390/nu8060321>
30. Medzhitov, R. (2008). Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*, *454*(7203), 428-435. <https://doi.org/10.1038/nature07201>
31. Aydın, İ., Ağıllı, M., Aydın, F. N., Kurt, Y. G., Çaycı, T., Taş, A., Honca, T., Özgürtaş, T., Türker, T., & Koçak, N. (2015). Farklı yaş gruplarında nötrofil/lenfosit oranı referans aralıkları. *Gülhane Tıp Derg*, *57*(4), 414-418. doi:10.5455/gulhane.166398
32. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). (2006). *In brief: The innate and adaptive immune systems*. InformedHealth.org. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279396/> [Erişim tarihi: 08.03.2025].
33. Soares, C. L. R., Wilairatana, P., Silva, L. R., Moreira, P. S., Vilar Barbosa, N. M. M., da Silva, P. R., Coutinho, H. D. M., de Menezes, I. R. A., & Felipe, C. F. B. (2023). Biochemical aspects of the inflammatory process: A narrative review. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, *168*, 115764. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115764>
34. Hassanshahi, A., Moradzad, M., Ghalamkari, S., Fadaei, M., Cowin, A. J., & Hassanshahi, M. (2022). Macrophage-Mediated Inflammation in Skin Wound Healing. *Cells*, *11*(19), 2953. <https://doi.org/10.3390/cells11192953>
35. Shapouri-Moghaddam, A., Mohammadian, S., Vazini, H., Taghadosi, M., Esmaili, S. A., Mardani, F., Seifi, B., Mohammadi, A., Afshari, J. T., & Sahebkar, A. (2018). Macrophage plasticity, polarization, and function in

- health and disease. *Journal of cellular physiology*, 233(9), 6425–6440. <https://doi.org/10.1002/jcp.26429>
36. Kolaczowska, E., & Kubes, P. (2013). Neutrophil recruitment and function in health and inflammation. *Nature reviews. Immunology*, 13(3), 159–175. <https://doi.org/10.1038/nri3399>
 37. Akdoğan, M., & Yöntem, M. (2018). Sitokinler. *Online Turkish Journal of Health Sciences*, 3(1), 36-45. DOI: 10.26453/otjhs.350321
 38. Sung, B., Prasad, S., Yadav, V. R., Lavasanifar, A., & Aggarwal, B. B. (2011). Cancer and diet: how are they related?. *Free Radical Research*, 45(8), 864-879. <https://doi.org/10.3109/10715762.2011.582869>
 39. Herrero-Cervera, A., Soehnlein, O., & Kenne, E. (2022). Neutrophils in chronic inflammatory diseases. *Cellular & Molecular Immunology*, 19(2), 177-191. <https://doi.org/10.1038/s41423-021-00832-3>
 40. Jo, S., Yang, H., Jeong, K., Lee, H. W., & Hong, E. (2023). Neuroprotective effects of ecklonia cava in a chronic neuroinflammatory disease model. *Nutrients*, 15(8), 2007. <https://doi.org/10.3390/nu15082007>
 41. Oishi, Y. and Manabe, I. (2016). Macrophages in age-related chronic inflammatory diseases. *NPJ Aging and Mechanisms of Disease*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/npjamd.2016.18>
 42. Zhan, X., Jiang, X., He, Q., Zhong, L., Wang, Y., Huang, Y., He, S., Sheng, J., Liao, J., Zeng, Z., & Hu, S. (2022). Pam2 lipopeptides enhance the immunosuppressive activity of monocytic myeloid-derived suppressor cells by STAT3 signal in chronic inflammation. *Central-European journal of immunology*, 47(1), 30–40. <https://doi.org/10.5114/ceji.2022.113086>
 43. Andersen, C. J., Murphy, K. E., & Fernandez, M. L. (2016). Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 7(1), 66–75. <https://doi.org/10.3945/an.115.010207>

44. Frasca, D., Ferracci, F., Diaz, A., Romero, M., Lechner, S., & Blomberg, B. (2016). Obesity decreases b cell responses in young and elderly individuals. *Obesity*, 24(3), 615-625. <https://doi.org/10.1002/oby.21383>
45. Green, W. D., & Beck, M. A. (2017). Obesity altered T cell metabolism and the response to infection. *Current opinion in immunology*, 46, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2017.03.008>
46. Kim, J. and Lee, J. (2021). Role of obesity-induced inflammation in the development of insulin resistance and type 2 diabetes: history of the research and remaining questions. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 26(1), 1-13. <https://doi.org/10.6065/apem.2040188.094>
47. Zulu, M., Sureshchandra, S., Pinski, A., Doratt, B., Shen, W., & Messaoudi, I. (2021). Obesity correlates with pronounced aberrant innate immune responses in hospitalized aged covid-19 patients. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.760288>
48. Malik, P., Patel, U., Patel, K., Martin, M., Shah, C., Mehta, D., Malik, F. A., & Sharma, A. (2021). Obesity a predictor of outcomes of COVID-19 hospitalized patients-A systematic review and meta-analysis. *Journal of medical virology*, 93(2), 1188–1193. <https://doi.org/10.1002/jmv.26555>
49. Piening, A., Ebert, E., Gottlieb, C., Khojandi, N., Kuehm, L., Hoft, S., Pyles, K., Mccommis, K., DiPaolo, R., Ferris, S., Alspach, E., & Teague, R. (2024). Obesity-related T cell dysfunction impairs immunosurveillance and increases cancer risk. *Nature Communications*, 15. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47359-5>
50. Frasca, D. & Štrbo, N. (2022). Effects of obesity on infections with emphasis on skin infections and wound healing. *Journal of Dermatology and Skin Science*, 4(3), 5-10. <https://doi.org/10.29245/2767-5092/2022/3.1157>
51. La Cava, A., & Matarese, G. (2004). The weight of leptin in immunity. *Nature reviews. Immunology*, 4(5), 371–379. <https://doi.org/10.1038/nri1350>

52. Procaccini, C., Jirillo, E., & Matarese, G. (2012). Leptin as an immunomodulator. *Molecular aspects of medicine*, 33(1), 35–45. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2011.10.012>
53. Arita, Y., Kihara, S., Ouchi, N., Takahashi, M., Maeda, K., Miyagawa, J., Hotta, K., Shimomura, I., Nakamura, T., Miyaoka, K., Kuriyama, H., Nishida, M., Yamashita, S., Okubo, K., Matsubara, K., Muraguchi, M., Ohmoto, Y., Funahashi, T., & Matsuzawa, Y. (1999). Paradoxical decrease of an adipose-specific protein, adiponectin, in obesity. *Biochemical and biophysical research communications*, 257(1), 79–83. <https://doi.org/10.1006/bbrc.1999.0255>
54. Ouchi, N., Parker, J. L., Lugus, J. J., & Walsh, K. (2011). Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nature reviews. Immunology*, 11(2), 85–97. <https://doi.org/10.1038/nri2921>
55. Umamo, G. R., Pistone, C., Tondina, E., Moiraghi, A., Lauretta, D., Miraglia Del Giudice, E., & Brambilla, I. (2019). Pediatric Obesity and the Immune System. *Frontiers in pediatrics*, 7, 487. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00487>
56. Gonçalves, C. C. R. A., Feitosa, B. M., Cavalcante, B. V., Lima, A. L. G. S. B., de Souza, C. M., Joventino, L. B., & Cavalcante, M. B. (2023). Obesity and recurrent miscarriage: The interconnections between adipose tissue and the immune system. *American journal of reproductive immunology (New York, N.Y.: 1989)*, 90(3), e13757. <https://doi.org/10.1111/aji.13757>
57. Milner, J. J., Rebeles, J., Dhungana, S., Stewart, D. A., Sumner, S. C., Meyers, M. H., Mancuso, P., & Beck, M. A. (2015). Obesity Increases Mortality and Modulates the Lung Metabolome during Pandemic H1N1 Influenza Virus Infection in Mice. *Journal of immunology (Baltimore, Md.: 1950)*, 194(10), 4846–4859. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1402295>
58. Tinajero, M. G., & Malik, V. S. (2021). An Update on the Epidemiology of Type 2 Diabetes: A Global Perspective. *Endocrinology and*

- metabolism clinics of North America*, 50(3), 337–355.
<https://doi.org/10.1016/j.ecl.2021.05.013>
59. Burrack, A. L., Martinov, T., & Fife, B. T. (2017). T Cell-Mediated Beta Cell Destruction: Autoimmunity and Alloimmunity in the Context of Type 1 Diabetes. *Frontiers in endocrinology*, 8, 343.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00343>
60. Chatterjee, S., Khunti, K., & Davies, M. J. (2017). Type 2 diabetes. *Lancet (London, England)*, 389(10085), 2239–2251.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30058-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30058-2)
61. Duncan, B. B., Schmidt, M. I., Pankow, J. S., Ballantyne, C. M., Couper, D., Vigo, A., Hoogeveen, R., Folsom, A. R., Heiss, G., & Atherosclerosis Risk in Communities Study (2003). Low-grade systemic inflammation and the development of type 2 diabetes: the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes*, 52(7), 1799–1805.
<https://doi.org/10.2337/diabetes.52.7.1799>
62. Ginter, M. A., Merchant, A. T., Tabung, F. K., Wirth, M. D., Shivappa, N., Hurley, T. G., Hebert, J. R., Sui, X., Blair, S. N., & Steck, S. E. (2019). Adiposity does not modify the effect of the dietary inflammatory potential on type 2 diabetes incidence among a prospective cohort of men. *Journal of nutrition & intermediary metabolism*, 16, 100095.
<https://doi.org/10.1016/j.jnim.2019.100095>
63. Laouali, N., Mancini, F. R., Hajji-Louati, M., El Fatouhi, D., Balkau, B., Boutron-Ruault, M. C., Bonnet, F., & Fagherazzi, G. (2019). Dietary inflammatory index and type 2 diabetes risk in a prospective cohort of 70,991 women followed for 20 years: the mediating role of BMI. *Diabetologia*, 62(12), 2222–2232. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-04972-0>
64. Hu, F. B., Meigs, J. B., Li, T. Y., Rifai, N., & Manson, J. E. (2004). Inflammatory markers and risk of developing type 2 diabetes in women. *Diabetes*, 53(3), 693–700.
<https://doi.org/10.2337/diabetes.53.3.693>

65. Li, P., Qiao, Q., Nie, C., Guo, X., Wang, C., Liu, J., & Liang, K. (2024). The mediating role of chronic low-grade inflammation participation in the relationship between obesity and type 2 diabetes: findings from the NHANES. *BMC endocrine disorders*, 24(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12902-024-01671-9>
66. Wang, H. and Jing, Z. (2020). Inflammation and cardiovascular diseases. *Chronic Diseases and Translational Medicine*, 6(4), 215-218. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.09.003>
67. Arnold, N., Lechner, K., Waldeyer, C., Shapiro, M., & Köenig, W. (2021). Inflammation and cardiovascular disease: the future. *European Cardiology Review*, 16. <https://doi.org/10.15420/ecr.2020.50>
68. Verma, I., Syngle, A., & Krishan, P. (2014). Endothelial progenitor cell biology in ankylosing spondylitis. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 18(3), 336-340. <https://doi.org/10.1111/1756-185x.12487>
69. Martinez, B. and White, C. (2018). The emerging role of inflammation in cardiovascular disease. *Annals of Pharmacotherapy*, 52(8), 801-809. <https://doi.org/10.1177/1060028018765939>
70. Shivakoti, R., Biggs, M. L., Djoussé, L., Durda, P. J., Kizer, J. R., Psaty, B., Reiner, A. P., Tracy, R. P., Siscovick, D., & Mukamal, K. J. (2022). Intake and Sources of Dietary Fiber, Inflammation, and Cardiovascular Disease in Older US Adults. *JAMA network open*, 5(3), e225012. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.5012>
71. Steven, S., Frenis, K., Oelze, M., Kalinovic, S., Kuntic, M., Bayo Jimenez, M. T., Vujacic-Mirski, K., Helmstädter, J., Kröller-Schön, S., Münzel, T., & Daiber, A. (2019). Vascular Inflammation and Oxidative Stress: Major Triggers for Cardiovascular Disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2019, 7092151. <https://doi.org/10.1155/2019/7092151>
72. Ajoalabady, A., Pratico, D., Lin, L., Mantzoros, C. S., Bahijri, S., Tuomilehto, J., & Ren, J. (2024). Inflammation in atherosclerosis: pathophysiology and mechanisms. *Cell death & disease*, 15(11), 817. <https://doi.org/10.1038/s41419-024-07166-8>

73. Stark, K. and Maßberg, S. (2021). Interplay between inflammation and thrombosis in cardiovascular pathology. *Nature Reviews Cardiology*, 18(9), 666-682. <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00552-1>
74. Jiao, J., Xu, J., Zhang, W., Han, S., & Qin, L. (2015). Effect of dietary fiber on circulating c-reactive protein in overweight and obese adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 66(1), 114-119. <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.959898>
75. Grandl, G. and Wolfrum, C. (2017). Hemostasis, endothelial stress, inflammation, and the metabolic syndrome. *Seminars in Immunopathology*, 40(2), 215-224. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0666-5>
76. Calder, P. C., Ahluwalia, N., Brouns, F., Buetler, T., Clement, K., Cunningham, K., Esposito, K., Jönsson, L. S., Kolb, H., Lansink, M., Marcos, A., Margioris, A., Matusheski, N., Nordmann, H., O'Brien, J., Pugliese, G., Rizkalla, S., Schalkwijk, C., Tuomilehto, J., Wärnberg, J., ... Winklhofer-Roob, B. M. (2011). Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. *The British journal of nutrition*, 106 Suppl 3, S5–S78. <https://doi.org/10.1017/S0007114511005460>
77. Shivappa, N., Steck, S. E., Hurley, T. G., Hussey, J. R., & Hébert, J. R. (2014). Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public health nutrition*, 17(8), 1689–1696. <https://doi.org/10.1017/S1368980013002115>
78. Shivappa, N., Prizment, A. E., Blair, C. K., Jacobs, D. R., Jr, Steck, S. E., & Hébert, J. R. (2014). Dietary inflammatory index and risk of colorectal cancer in the Iowa Women's Health Study. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 23(11), 2383–2392. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-14-0537>

79. Li, S. Y., Lu, Z. H., Leung, J. C. S., Su, Y., Yu, B. W. M., & Kwok, T. C. Y. (2025). Dietary inflammatory index and the risk of cardiovascular disease and mortality: A prospective cohort study of Chinese community-dwelling older adults. *The journal of nutrition, health & aging*, 29(9), 100624. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2025.100624>
80. Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2(5), 270–278. <https://doi.org/10.4161/oxim.2.5.9498>
81. Tull, S. P., Yates, C. M., Maskrey, B. H., O'Donnell, V. B., Madden, J., Grimble, R. F., Calder, P. C., Nash, G. B., & Rainger, G. E. (2009). Omega-3 Fatty acids and inflammation: novel interactions reveal a new step in neutrophil recruitment. *PLoS biology*, 7(8), e1000177. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000177>
82. Mukai, J., Tsuge, Y., Yamada, M., Otori, K., & Atsuda, K. (2017). Effects of resistant dextrin for weight loss in overweight adults: a systematic review with a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of pharmaceutical health care and sciences*, 3, 15. <https://doi.org/10.1186/s40780-017-0084-9>
83. Dehghan, P., Gargari, B. P., Jafar-Abadi, M. A., & Aliasgharzadeh, A. (2014). Inulin controls inflammation and metabolic endotoxemia in women with type 2 diabetes mellitus: a randomized-controlled clinical trial. *International journal of food sciences and nutrition*, 65(1), 117–123. <https://doi.org/10.3109/09637486.2013.836738>
84. Macfarlane, S., Macfarlane, G. T., & Cummings, J. H. (2006). Review article: prebiotics in the gastrointestinal tract. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 24(5), 701–714. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2006.03042.x>
85. Dangardt, F., Osika, W., Chen, Y., Nilsson, U., Gan, L. M., Gronowitz, E., Strandvik, B., & Friberg, P. (2010). Omega-3 fatty acid supplementation improves vascular function and reduces inflammation in

- obese adolescents. *Atherosclerosis*, 212(2), 580–585. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2010.06.046>
86. Kelley, D. S., Siegel, D., Fedor, D. M., Adkins, Y., & Mackey, B. E. (2009). DHA supplementation decreases serum C-reactive protein and other markers of inflammation in hypertriglyceridemic men. *The Journal of nutrition*, 139(3), 495–501. <https://doi.org/10.3945/jn.108.100354>
87. Edrisi, F., Salehi, M., Ahmadi, A., Fararoei, M., Rusta, F., & Mahmoodianfard, S. (2018). Effects of supplementation with rice husk powder and rice bran on inflammatory factors in overweight and obese adults following an energy-restricted diet: a randomized controlled trial. *European journal of nutrition*, 57(2), 833–843. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1555-3>
88. Kien, C. L., Bunn, J. Y., Fukagawa, N. K., Anathy, V., Matthews, D. E., Crain, K. I., Ebenstein, D. B., Tarleton, E. K., Pratley, R. E., & Poynter, M. E. (2015). Lipidomic evidence that lowering the typical dietary palmitate to oleate ratio in humans decreases the leukocyte production of proinflammatory cytokines and muscle expression of redox-sensitive genes. *The Journal of nutritional biochemistry*, 26(12), 1599–1606. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2015.07.014>
89. Hermsdorff, H. H., Zulet, M. A., Puchau, B., & Martínez, J. A. (2010). Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. *Nutrition & metabolism*, 7, 42. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-42>
90. Silveira, B. K. S., Oliveira, T. M. S., Andrade, P. A., Hermsdorff, H. H. M., Rosa, C. O. B., & Franceschini, S. D. C. C. (2018). Dietary Pattern and Macronutrients Profile on the Variation of Inflammatory Biomarkers: Scientific Update. *Cardiology research and practice*, 2018, 4762575. <https://doi.org/10.1155/2018/4762575>
91. Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2014). Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: a systematic review and meta-analysis of intervention trials. *Nutrition, metabolism, and*

- cardiovascular diseases* : *NMCD*, 24(9), 929–939.
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.03.003>
92. Rooholahzadegan, F., Arefhosseini, S., Tutunchi, H., Badali, T., Khoshbaten, M., & Ebrahimi-Mameghani, M. (2023). The effect of DASH diet on glycemic response, meta-inflammation and serum LPS in obese patients with NAFLD: a double-blind controlled randomized clinical trial. *Nutrition & metabolism*, 20(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s12986-023-00733-4>
93. Ang, Q. Y., Alexander, M., Newman, J. C., Tian, Y., Cai, J., Upadhyay, V., Turnbaugh, J. A., Verdin, E., Hall, K. D., Leibel, R. L., Ravussin, E., Rosenbaum, M., Patterson, A. D., & Turnbaugh, P. J. (2020). Ketogenic Diets Alter the Gut Microbiome Resulting in Decreased Intestinal Th17 Cells. *Cell*, 181(6), 1263–1275.e16. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.027>
94. Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventós, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M. A., Sorlí, J. V., Martínez, J. A., Fitó, M., Gea, A., Hernán, M. A., ... PREDIMED Study Investigators (2018). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *The New England journal of medicine*, 378(25), e34. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>
95. Esposito, K., Marfella, R., Ciotola, M., Di Palo, C., Giugliano, F., Giugliano, G., D'Armiento, M., D'Andrea, F., & Giugliano, D. (2004). Effect of a mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial. *JAMA*, 292(12), 1440–1446. <https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1440>
96. Giugliano, D., Ceriello, A., & Esposito, K. (2006). The effects of diet on inflammation: emphasis on the metabolic syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, 48(4), 677–685. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.03.052>

97. Richard, C., Couture, P., Desroches, S., & Lamarche, B. (2013). Effect of the Mediterranean diet with and without weight loss on markers of inflammation in men with metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, *21*(1), 51–57. <https://doi.org/10.1002/oby.20239>
98. Fitó, M., Guxens, M., Corella, D., Sáez, G., Estruch, R., de la Torre, R., Francés, F., Cabezas, C., López-Sabater, M. D. C., Marrugat, J., García-Arellano, A., Arós, F., Ruiz-Gutierrez, V., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Fiol, M., Solá, R., Covas, M. I., & PREDIMED Study Investigators (2007). Effect of a traditional Mediterranean diet on lipoprotein oxidation: a randomized controlled trial. *Archives of internal medicine*, *167*(11), 1195–1203. <https://doi.org/10.1001/archinte.167.11.1195>
99. Neveu, V., Perez-Jiménez, J., Vos, F., Crespy, V., du Chaffaut, L., Mennen, L., Knox, C., Eisner, R., Cruz, J., Wishart, D., & Scalbert, A. (2010). Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods. *Database: the journal of biological databases and curation*, *2010*, bap024. <https://doi.org/10.1093/database/bap024>
100. Gorzynik-Debicka, M., Przychodzen, P., Cappello, F., Kuban-Jankowska, A., Marino Gammazza, A., Knap, N., Wozniak, M., & Gorska-Ponikowska, M. (2018). Potential Health Benefits of Olive Oil and Plant Polyphenols. *International journal of molecular sciences*, *19*(3), 686. <https://doi.org/10.3390/ijms19030686>
101. Bagheri, A., Asoudeh, F., Rezaei, S., Babaei, M., & Esmailzadeh, A. (2023). The Effect of Mediterranean Diet on Body Composition, Inflammatory Factors, and Nutritional Status in Patients with Cachexia Induced by Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial. *Integrative cancer therapies*, *22*, 15347354231195322. <https://doi.org/10.1177/15347354231195322>
102. Tsaban, G., Yaskolka Meir, A., Rinott, E., Zelicha, H., Kaplan, A., Shalev, A., Katz, A., Rudich, A., Tirosh, A., Shelef, I., Youngster, I., Lebovitz, S., Israeli, N., Shabat, M., Brikner, D., Pupkin, E., Stumvoll, M., Thiery, J., Ceglarek, U., Heiker, J. T., ... Shai, I. (2021). The effect

- of green Mediterranean diet on cardiometabolic risk; a randomised controlled trial. *Heart (British Cardiac Society)*, *107*(13), 1054–1061. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317802>
103. Gundogdu, A., & Nalbantoglu, O. U. (2023). The role of the Mediterranean diet in modulating the gut microbiome: A review of current evidence. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, *114*, 112118. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112118>
 104. Canals-Garzón, C., Guisado-Barrilao, R., Martínez-García, D., Chirrosa-Ríos, I. J., Jerez-Mayorga, D., & Guisado-Requena, I. M. (2022). Effect of Antioxidant Supplementation on Markers of Oxidative Stress and Muscle Damage after Strength Exercise: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, *19*(3), 1803. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031803>
 105. Traber, M. G., & Atkinson, J. (2007). Vitamin E, antioxidant and nothing more. *Free radical biology & medicine*, *43*(1), 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2007.03.024>
 106. Vardi, M., Levy, N. S., & Levy, A. P. (2013). Vitamin E in the prevention of cardiovascular disease: the importance of proper patient selection. *Journal of lipid research*, *54*(9), 2307–2314. <https://doi.org/10.1194/jlr.R026641>
 107. Hosseini, B., Berthon, B. S., Saedisomeolia, A., Starkey, M. R., Collison, A., Wark, P. A. B., & Wood, L. G. (2018). Effects of fruit and vegetable consumption on inflammatory biomarkers and immune cell populations: a systematic literature review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, *108*(1), 136–155. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy082>
 108. Cordain, L., Eaton, S. B., Sebastian, A., Mann, N., Lindeberg, S., Watkins, B. A., O'Keefe, J. H., & Brand-Miller, J. (2005). Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *The American journal of clinical nutrition*, *81*(2), 341–354. <https://doi.org/10.1093/ajcn.81.2.341>

109. Hotamisligil G. S. (2006). Inflammation and metabolic disorders. *Nature*, *444*(7121), 860–867. <https://doi.org/10.1038/nature05485>
110. Christ, A., Lauterbach, M., & Latz, E. (2019). Western Diet and the Immune System: An Inflammatory Connection. *Immunity*, *51*(5), 794–811. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2019.09.020>
111. Deng, Q., Lv, R., & Zou, T. (2025). The effects of the ketogenic diet on cancer treatment: a narrative review. *European journal of cancer prevention : the official journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)*, *34*(4), 291–300. <https://doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000918>
112. Puchalska, P., & Crawford, P. A. (2017). Multi-dimensional Roles of Ketone Bodies in Fuel Metabolism, Signaling, and Therapeutics. *Cell metabolism*, *25*(2), 262–284. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.12.022>
113. Paoli, A., Rubini, A., Volek, J. S., & Grimaldi, K. A. (2013). Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. *European journal of clinical nutrition*, *67*(8), 789–796. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.116>
114. Newman, J. C., & Verdin, E. (2014). Ketone bodies as signaling metabolites. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*, *25*(1), 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2013.09.002>
115. Ji, J., Fotros, D., Sohouli, M. H., Velu, P., Fatahi, S., & Liu, Y. (2025). The effect of a ketogenic diet on inflammation-related markers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition reviews*, *83*(1), 40–58. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad175>
116. Tinguely, D., Gross, J., & Kosinski, C. (2021). Efficacy of Ketogenic Diets on Type 2 Diabetes: a Systematic Review. *Current diabetes reports*, *21*(9), 32. <https://doi.org/10.1007/s11892-021-01399-z>
117. Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., Obarzanek, E., Conlin, P. R., Miller, E. R., 3rd, Simons-

- Morton, D. G., Karanja, N., Lin, P. H., & DASH-Sodium Collaborative Research Group (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *The New England journal of medicine*, *344*(1), 3–10. <https://doi.org/10.1056/NEJM200101043440101>
118. Chiavaroli, L., Vigiouliouk, E., Nishi, S. K., Blanco Mejia, S., Rahelić, D., Kahleová, H., Salas-Salvadó, J., Kendall, C. W., & Sievenpiper, J. L. (2019). DASH Dietary Pattern and Cardiometabolic Outcomes: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Nutrients*, *11*(2), 338. <https://doi.org/10.3390/nu11020338>
119. Phillips, C. M., Harrington, J. M., & Perry, I. J. (2019). Relationship between dietary quality, determined by DASH score, and cardiometabolic health biomarkers: A cross-sectional analysis in adults. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *38*(4), 1620–1628. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.028>
120. Makarewicz-Wujec, M., Henzel, J., Kruk, M., Kępk, C., Wardziak, Ł., Trochimiuk, P., Parzonko, A., Demkow, M., Dzielińska, Z., & Kozłowska-Wojciechowska, M. (2021). The Effect of Intensive Dietary Intervention on the Level of RANTES and CXCL4 Chemokines in Patients with Non-Obstructive Coronary Artery Disease: A Randomised Study. *Biology*, *10*(2), 156. <https://doi.org/10.3390/biology10020156>
121. Wang, Y.-J., Yeh, T.-L., Shih, M.-C., Tu, Y.-K., & Chien, K.-L. (2020). Dietary Sodium Intake and Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *Nutrients*, *12*(10), 2934. <https://doi.org/10.3390/nu12102934>
122. Salehi-Abargouei, A., Maghsoudi, Z., Shirani, F., & Azadbakht, L. (2013). Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-style diet on fatal or nonfatal cardiovascular diseases--incidence: a systematic review and meta-analysis on observational prospective studies. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, *29*(4), 611–618. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.12.018>

123. Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Babyak, M. A., Craighead, L., Welsh-Bohmer, K. A., Browndyke, J. N., Strauman, T. A., & Sherwood, A. (2010). Effects of the dietary approaches to stop hypertension diet, exercise, and caloric restriction on neurocognition in overweight adults with high blood pressure. *Hypertension (Dallas, Tex.:1979)*, 55(6),1331–1338. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.146795>
124. Shirani, F., Salehi-Abargouei, A., & Azadbakht, L. (2013). Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on some risk for developing type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis on controlled clinical trials. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 29(7-8), 939–947. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.12.021>
125. Ghaemmaghami, R. S., Bayani, M., Nakhostin, A., & Vahid, F. (2023). A pro-inflammatory diet is associated with an increased odds of periodontitis: finding from a case-control study. *BMC nutrition*, 9(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00760-7>
126. Song, G., & Lu, Y. (2024). Association between the dietary inflammatory index and all-cause mortality in osteoarthritis. *BMC musculoskeletal disorders*, 25(1), 407. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07506-x>
127. Dicken, S. J., & Batterham, R. L. (2024). Ultra-processed Food and Obesity: What Is the Evidence?. *Current nutrition reports*, 13(1), 23–38. <https://doi.org/10.1007/s13668-024-00517-z>
128. Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac, J. C., Jaime, P., Martins, A. P., Canella, D., Louzada, M., & Parra, D. (2016). NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*, 7(1-3), 28-38.
129. Martínez Steele, E., Baraldi, L. G., Louzada, M. L., Moubarac, J. C., Mozaffarian, D., & Monteiro, C. A. (2016). Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ open*, 6(3), e009892. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009892>
130. Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E.,

- Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public health nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
131. Costa Louzada, M. L., Martins, A. P., Canella, D. S., Baraldi, L. G., Levy, R. B., Claro, R. M., Moubarac, J. C., Cannon, G., & Monteiro, C. A. (2015). Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Revista de saude publica*, 49, 38. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049006132>
132. Chen, X., Zhang, Z., Yang, H., Qiu, P., Wang, H., Wang, F., Zhao, Q., Fang, J., & Nie, J. (2020). Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutrition journal*, 19(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00604-1>
133. Martini, D., Godos, J., Bonaccio, M., Vitaglione, P., & Grosso, G. (2021). Ultra-Processed Foods and Nutritional Dietary Profile: A Meta-Analysis of Nationally Representative Samples. *Nutrients*, 13(10), 3390. <https://doi.org/10.3390/nu13103390>
134. Lane, M. M., Lotfaliany, M., Forbes, M., Loughman, A., Rocks, T., O'Neil, A., Machado, P., Jacka, F. N., Hodge, A., & Marx, W. (2022). Higher Ultra-Processed Food Consumption Is Associated with Greater High-Sensitivity C-Reactive Protein Concentration in Adults: Cross-Sectional Results from the Melbourne Collaborative Cohort Study. *Nutrients*, 14(16), 3309. <https://doi.org/10.3390/nu14163309>
135. Pagliai, G., Dinu, M., Madarena, M. P., Bonaccio, M., Iacoviello, L., & Sofi, F. (2021). Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. *The British journal of nutrition*, 125(3), 308–318. <https://doi.org/10.1017/S0007114520002688>
136. Elizabeth, L., Machado, P., Zinöcker, M., Baker, P., & Lawrence, M. (2020). Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients*, 12(7), 1955. <https://doi.org/10.3390/nu12071955>
137. Baltacı, A., & Akaydın, H. (2020). COVID-19 pandemi sürecinin tüketicilerin gıda ürünlerini satın alma davranışları üzerindeki etkisi: Bir

literatür taraması. *Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 57-64. <https://doi.org/10.30794/pausbed.799595>

138. Baker, P., Machado, P., Santos, T., Sievert, K., Backholer, K., & Martins, A. P. B. (2020). Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. *Obesity Reviews*, 21(12), e13126. <https://doi.org/10.1111/obr.13126>
139. Ghosh, A., & Muley, A. (2025). Ultra-Processed Food Consumption Among College Students and Their Association With Body Composition, Bowel Movements and Menstrual Cycle. *International journal of public health*, 70, 1607712. <https://doi.org/10.3389/ijph.2025.1607712>
140. Tristan Asensi, M., Napoletano, A., Sofi, F., & Dinu, M. (2023). Low-Grade Inflammation and Ultra-Processed Foods Consumption: A Review. *Nutrients*, 15(6), 1546. <https://doi.org/10.3390/nu15061546>
141. Kelsey, P. T., Papadopoulou, E., Borge, T. C., Dahl, C., Brantsæter, A. L., Erlund, I., Meltzer, H. M., Haug, L. S., & Caspersen, I. H. (2022). Ultra-processed food consumption and associations with biomarkers of nutrition and inflammation in pregnancy: The Norwegian Environmental Biobank. *Frontiers in nutrition*, 9, 1052001. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1052001>
142. Lopes, A. E. D. S. C., Araújo, L. F., Levy, R. B., Barreto, S. M., & Giatti, L. (2019). Association between consumption of ultra-processed foods and serum C-reactive protein levels: cross-sectional results from the ELSA-Brasil study. *Sao Paulo medical journal = Revista paulista de medicina*, 137(2), 169–176. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2018.0363070219>
143. Martins, G. M. D. S., França, A. K. T. D. C., Viola, P. C. A. F., Carvalho, C. A., Marques, K. D. S., Santos, A. M. D., Batalha, M. A., Alves, J. D. A., & Ribeiro, C. C. C. (2022). Intake of ultra-processed foods is associated with inflammatory markers in Brazilian adolescents. *Public health nutrition*, 25(3), 591–599. <https://doi.org/10.1017/S1368980021004523>

144. Cota, B. C., Filgueiras, M. S., Pereira, P. F., Juvanhol, L. L., & Novaes, J. F. (2023). Higher consumption of ultra-processed foods and a pro-inflammatory diet are associated with the normal-weight obesity phenotype in Brazilian children. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, *117*, 112234. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112234>
145. Da Silva Fidellis, D. E., Dos Santos, L. F., Pereira, E. V. M., de Sousa Fernandes, M. S., & de Souza, R. F. (2023). Comment on "inflammatory potential of diet and risk of mortality in normal-weight adults with central obesity" clinical nutrition 2022. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *42*(7), 1245–1246. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.02.010>
146. Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Redondo-Flórez, L., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2023). Global Impacts of Western Diet and Its Effects on Metabolism and Health: A Narrative Review. *Nutrients*, *15*(12), 2749. <https://doi.org/10.3390/nu15122749>
147. Bujtor, M., Turner, A. I., Torres, S. J., Esteban-Gonzalo, L., Pariante, C. M., & Borsini, A. (2021). Associations of Dietary Intake on Biological Markers of Inflammation in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Nutrients*, *13*(2), 356. <https://doi.org/10.3390/nu13020356>
148. Rippe, J. M., & Angelopoulos, T. J. (2016). Added sugars and risk factors for obesity, diabetes and heart disease. *International journal of obesity (2005)*, *40 Suppl 1*, S22–S27. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.10>
149. Li, Z., Fan, X., Gao, F., Pan, S., Ma, X., Cheng, H., Nakatsukasa, H., Zhang, W., & Zhang, D. (2025). Fructose metabolism and its roles in metabolic diseases, inflammatory diseases, and cancer. *Molecular biomedicine*, *6*(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s43556-025-00287-2>
150. Ruiz-Núñez, B., Pruijboom, L., Dijck-Brouwer, D. A., & Muskiet, F. A. (2013). Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context. *The Journal of nutritional biochemistry*, *24*(7), 1183–1201. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2013.02.009>

151. Wenzl, F. A., Ambrosini, S., Mohammed, S. A., Kraler, S., Lüscher, T. F., Costantino, S., & Paneni, F. (2021). Inflammation in Metabolic Cardiomyopathy. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 8, 742178. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.742178>
152. Ekici, A., & Ekici, M. (2018). Doymuş yağ asitleri ve inflamasyon. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 16(2), 95–102. DOI: 10.33076/2020.BDD.1359
153. Yürük, A. A., & Nergiz-Ünal, R. (2019). Diyetle Alınan Fruktozun Kronik Hastalıkların Gelişmesinde ve Prognozunda Etkisi Var mıdır? [Is There an Effect of Dietary Fructose on Development and Prognosis of Chronic Diseases?]. *Florence Nightingale hemşirelik dergisi*, 27(1), 63–78. <https://doi.org/10.26650/FNJN346677>
154. Victora, C. G., Bahl, R., Barros, A. J., França, G. V., Horton, S., Krasevec, J., Murch, S., Sankar, M. J., Walker, N., Rollins, N. C., & Lancet Breastfeeding Series Group (2016). Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet (London, England)*, 387(10017), 475–490. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01024-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7)
155. Meinzen-Derr, J., Poindexter, B., Wrage, L., Morrow, A. L., Stoll, B., & Donovan, E. F. (2009). Role of human milk in extremely low birth weight infants' risk of necrotizing enterocolitis or death. *Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association*, 29(1), 57–62. <https://doi.org/10.1038/jp.2008.117>
156. Lodge, C. J., Tan, D. J., Lau, M. X., Dai, X., Tham, R., Lowe, A. J., Bowatte, G., Allen, K. J., & Dharmage, S. C. (2015). Breastfeeding and asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 104(467), 38–53. <https://doi.org/10.1111/apa.13132>
157. Hauck, F. R., Thompson, J. M., Tanabe, K. O., Moon, R. Y., & Vennemann, M. M. (2011). Breastfeeding and reduced risk of sudden infant death syndrome: a meta-analysis. *Pediatrics*, 128(1), 103–110. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-3000>

158. Cardwell, C. R., Stene, L. C., Ludvigsson, J., Rosenbauer, J., Cinek, O., Svensson, J., Perez-Bravo, F., Memon, A., Gimeno, S. G., Wadsworth, E. J., Strotmeyer, E. S., Goldacre, M. J., Radon, K., Chuang, L. M., Parslow, R. C., Chetwynd, A., Karavanaki, K., Brigis, G., Pozzilli, P., Urbonaite, B., ... Patterson, C. C. (2012). Breast-feeding and childhood-onset type 1 diabetes: a pooled analysis of individual participant data from 43 observational studies. *Diabetes care*, *35*(11), 2215–2225. <https://doi.org/10.2337/dc12-0438>
159. Kramer, M. S., & Kakuma, R. (2012). Optimal duration of exclusive breastfeeding. *The Cochrane database of systematic reviews*, *2012*(8), CD003517. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003517.pub2>
160. Horta, B. L., & Victora, C. G. (2013). Long-term effects of breastfeeding: A systematic review. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/79198>
161. Barclay, A. R., Russell, R. K., Wilson, M. L., Gilmour, W. H., Satsangi, J., & Wilson, D. C. (2009). Systematic review: the role of breastfeeding in the development of pediatric inflammatory bowel disease. *The Journal of pediatrics*, *155*(3), 421–426. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.03.017>
162. Walker A. (2010). Breast milk as the gold standard for protective nutrients. *The Journal of pediatrics*, *156*(2 Suppl), S3–S7. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.11.021>
163. Andreas, N. J., Kampmann, B., & Mehring Le-Doare, K. (2015). Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Human Development*, *91*(11), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2015.08.013>
164. McGrath, B. A., Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., & Kelly, A. L. (2016). Composition and properties of bovine colostrum: A review. *Dairy Science & Technology*, *96*(2), 133–158. <https://doi.org/10.1007/s13594-015-0252-x>

165. Ballard, O., & Morrow, A. L. (2013). Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatric clinics of North America*, 60(1), 49–74. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002>
166. Lönnerdal B. (2003). Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *The American journal of clinical nutrition*, 77(6), 1537S–1543S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1537S>
167. Zhu, J., & Dingess, K. A. (2019). The Functional Power of the Human Milk Proteome. *Nutrients*, 11(8), 1834. <https://doi.org/10.3390/nu11081834>
168. Demmelmair, H., & Koletzko, B. (2018). Lipids in human milk. *Best practice & research. Clinical endocrinology & metabolism*, 32(1), 57–68. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2017.11.002>
169. Bode L. (2012). Human milk oligosaccharides: every baby needs a sugar mama. *Glycobiology*, 22(9), 1147–1162. <https://doi.org/10.1093/glycob/cws074>
170. Hand, I., Noble, L., & Abrams, S. A. (2022). Vitamin K and the Newborn Infant. *Pediatrics*, 149(3), e2021056036. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-056036>
171. Mihatsch, W. A., Braegger, C., Bronsky, J., Campoy, C., Domellöf, M., Fewtrell, M., Mis, N. F., Hojsak, I., Hulst, J., Indrio, F., Lapillonne, A., Mlgaard, C., Embleton, N., van Goudoever, J., & ESPGHAN Committee on Nutrition (2016). Prevention of Vitamin K Deficiency Bleeding in Newborn Infants: A Position Paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 63(1), 123–129. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001232>
172. Quigley, M. A., & Carson, C. (2016). Breastfeeding in the 21st century. *Lancet (London, England)*, 387(10033), 2087–2088. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30534-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30534-7)
173. Ng, E., & Loewy, A. D. (2018). Position Statement: Guidelines for vitamin K prophylaxis in newborns: A joint statement of the Canadian Paediatric Society and the College of Family Physicians of

Canada. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*, 64(10), 736–739.

174. Ramiro-Cortijo, D., Herranz Carrillo, G., Singh, P., Rebollo-Hernanz, M., Rodríguez-Rodríguez, P., Ruvira, S., Martín-Trueba, M., Martín, C. R., & Arribas, S. M. (2023). Maternal and Neonatal Factors Modulating Breast Milk Cytokines in the First Month of Lactation. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 12(5), 996. <https://doi.org/10.3390/antiox12050996>
175. Cetinkaya, H., Ollberding, N. J., Summer, S. S., Meredith, N. A., Maria, S. D., Morrow, A. L., & Nommsen-Rivers, L. A. (2025). Maternal Diet Quality and BMI as Predictors of Human Milk C-Reactive Protein Concentrations. *The Journal of nutrition*, S0022-3166(25)00360-8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2025.06.004>
176. Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
177. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. (2000). *World Health Organization technical report series*, 894, i–253.
178. Pekcan, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. *Diyet El Kitabı*, 726, 67-141.
179. Seremet Kürklü, N. (2018). Adölesanlarda diyetin inflamatuvar indeksinin inflamatuvar belirteçler ve metabolik sendrom bileşenleri ile ilişkisi (Yayınlanmamış doktora tezi). PE Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
180. Samancı, R. A. (2021). Yeme Tutumuna Göre Diyet İnflamatuvar İndeksinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı.
181. Ramírez-Santana, C., Pérez-Cano, F. J., Audí, C., Castell, M., Moretones, M. G., López-Sabater, M. C., Castellote, C., & Franch, A.

- (2012). Effects of cooling and freezing storage on the stability of bioactive factors in human colostrum. *Journal of dairy science*, 95(5), 2319–2325. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5066>
182. Chan Y. H. (2003). Biostatistics 104: correlational analysis. *Singapore medical journal*, 44(12), 614–619.
183. Wagner, C. L., Greer, F. R., American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding, & American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition (2008). Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*, 122(5), 1142–1152. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-1862>
184. Agostoni, C., Decsi, T., Fewtrell, M., Goulet, O., Kolacek, S., Koletzko, B., Michaelsen, K. F., Moreno, L., Puntis, J., Rigo, J., Shamir, R., Szajewska, H., Turck, D., van Goudoever, J., & ESPGHAN Committee on Nutrition: (2008). Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 46(1), 99–110. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000304464.60788.bd>
185. Gebelere D vitamini destek programı rehberi. T.C. Sağlık Bakanlığı Genelgesi. <https://www.saglik.gov.tr/TR-11161/gebelere-d-vitamini-destek-programi-rehberi.html> (Erişim tarihi: 20.07.2025).
186. T.C. Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü. Demir Gibi Türkiye Programı Uygulama Rehberi. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-gb/Programlar/DEMR_GB_TRKYE_PROGRAMI_UYGULAMA_REHBER.pdf (Erişim tarihi 20.07.2025).
187. Trend, S., Strunk, T., Lloyd, M., Kok, C., Metcalfe, J., Geddes, D. T., & Currie, A. (2016). Levels of innate immune factors in preterm and term mothers' breast milk during the 1st month postpartum. *British Journal of Nutrition*, 115(7), 1178-1193. <https://doi.org/10.1017/s0007114516000234>
188. Collado, M. C., Santaella, M., Mira-Pascual, L., Martínez-Arias, E., Khodayar-Pardo, P., Ros, G., & Martínez-Costa, C. (2015). Longitudinal

- study of cytokine expression, lipid profile and neuronal growth factors in human breast milk from term and preterm deliveries. *Nutrients*, 7(10), 8577-8591. <https://doi.org/10.3390/nu7105415>
189. Monu, S., Bhattacharya, S., Ali, W., & Ghildiyal, A. (2023). Correlation between maternal age and cytokine (IL-6 and TGF-beta) levels in colostrum. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.39146>
 190. Ochiai, S., Shimojo, N., Morita, Y., Tomiita, M., Arima, T., Inoue, Y., Nakaya, M., Uehara, N., Sato, Y., Mori, C., Suzuki, Y., & Kohno, Y. (2013). Cytokine biomarker candidates in breast milk associated with the development of atopic dermatitis in 6-month-old infants. *International archives of allergy and immunology*, 160(4), 401–408. <https://doi.org/10.1159/000342995>
 191. Groër, M., & Beckstead, J. (2011). Multidimensional scaling of multiplex data: human milk cytokines. *Biological Research for Nursing*, 13(3), 289-296. <https://doi.org/10.1177/1099800411402055>
 192. Fields, D., & Demerath, E. (2012). Relationship of insulin, glucose, leptin, IL-6 and TNF- α in human breast milk with infant growth and body composition. *Pediatric Obesity*, 7(4), 304-312. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00059.x>
 193. Ross, M. G., Kavasery, M. P., Cervantes, M. K., Han, G., Horta, B., Coca, K. P., Costa, S. O., & Desai, M. (2024). High-Fat, High-Calorie Breast Milk in Women with Overweight or Obesity and Its Association with Maternal Serum Insulin Concentration and Triglycerides Levels. *Children (Basel, Switzerland)*, 11(2), 141. <https://doi.org/10.3390/children11020141>
 194. Meng, X., Dunsmore, G., Koleva, P., Elloumi, Y., Wu, R. Y., Sutton, R. T., Ambrosio, L., Hotte, N., Nguyen, V., Madsen, K. L., Dieleman, L. A., Chen, H., Huang, V., & Elahi, S. (2019). The Profile of Human Milk Metabolome, Cytokines, and Antibodies in Inflammatory Bowel Diseases Versus Healthy Mothers, and Potential Impact on the Newborn. *Journal of Crohn's & colitis*, 13(4), 431–441. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjy186>

195. Holmlund, U., Amoudruz, P., Johansson, M. A., Haileselassie, Y., Ongoiba, A., Kayentao, K., Traoré, B., Doumbo, S., Schollin, J., Doumbo, O., Montgomery, S. M., & Sverremark-Ekström, E. (2010). Maternal country of origin, breast milk characteristics and potential influences on immunity in offspring. *Clinical and experimental immunology*, 162(3), 500–509. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2249.2010.04275.x>
196. Oddy, W. and Rosales, F. (2010). A systematic review of the importance of milk tgf- β on immunological outcomes in the infant and young child. *Pediatric Allergy and Immunology*, 21(1-Part-I), 47-59. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3038.2009.00913.x>
197. Giorgi, M., Codipilly, C., Potak, D., Heiman, H., & Schanler, R. (2018). Pasteurization preserves il-8 in human milk. *Frontiers in Pediatrics*, 6. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00281>
198. Takahashi, T., Fukudome, H., Ueno, H. M., Watanabe-Matsuhashi, S., Nakano, T., Kobayashi, T., Ishimaru, K., & Nakao, A. (2021). Probiotic Supplementation and Human Milk Cytokine Profiles in Japanese Women: A Retrospective Study from an Open-Label Pilot Study. *Nutrients*, 13(7), 2285. <https://doi.org/10.3390/nu13072285>
199. Basdeki, A. M., Fatouros, D. G., Biliaderis, C. G., & Moschakis, T. (2021). Physicochemical properties of human breast milk during the second year of lactation. *Current research in food science*, 4, 565–576. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.08.001>
200. Karbin, K., Hashemi, M., Khademi, G., Jarahi, L., Ranjbar, G., Khosravi, M., & Nematy, M. (2021). Comparisons of breast milk fatty acid profiles in overweight and obese women. *Nutrition and Food Sciences Research*, 8(2), 19–26. <https://doi.org/10.52547/nfsr.8.2.19>
201. Ferrucci, D., Silva, S. P., Rocha, A., Nascimento, L., Vieira, A. S., Taboga, S. R., Mori, M., Lenz-Cesar, C., & Carvalho, H. F. (2019). Dietary fatty acid quality affects systemic parameters and promotes prostatitis and pre-neoplastic lesions. *Scientific reports*, 9(1), 19233. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55882-5>

202. Nasser, R., Stephen, A. M., GOH, Y. K., & Clandinin, M. T. (2010). The effect of a controlled manipulation of maternal dietary fat intake on medium and long chain fatty acids in human breast milk in saskatoon, canada. *International Breastfeeding Journal*, 5(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1746-4358-5-3>
203. Grant, W. F., Gillingham, M. B., Batra, A. K., Fewkes, N. M., Comstock, S. M., Takahashi, D., Braun, T. P., Grove, K. L., Friedman, J. E., & Marks, D. L. (2011). Maternal high fat diet is associated with decreased plasma n-3 fatty acids and fetal hepatic apoptosis in nonhuman primates. *PloS one*, 6(2), e17261. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017261>
204. Shivappa, N., Hébert, J. R., Rietzschel, E. R., De Buyzere, M. L., Langlois, M., Debruyne, E., Marcos, A., & Huybrechts, I. (2015). Associations between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the Asklepios Study. *The British journal of nutrition*, 113(4), 665–671. <https://doi.org/10.1017/S000711451400395X>
205. Phillips, C. M., Chen, L. W., Heude, B., Bernard, J. Y., Harvey, N. C., Duijts, L., Mensink-Bout, S. M., Polanska, K., Mancano, G., Suderman, M., Shivappa, N., & Hébert, J. R. (2019). Dietary Inflammatory Index and Non-Communicable Disease Risk: A Narrative Review. *Nutrients*, 11(8), 1873. <https://doi.org/10.3390/nu11081873>
206. Martines, R. M., Machado, P. P., Neri, D., Levy, R. B., & Rauber, F. (2019). Association between watching tv whilst eating and children's consumption of ultraprocessed foods in United Kingdom. *Maternal & Child Nutrition*, 15(4). <https://doi.org/10.1111/mcn.12819>
207. Leghi, G., Netting, M., & Mühlhäusler, B. (2020). The short-term impact of dietary fat and sugar intake on breast milk composition: a clinical trial protocol. *Nutrition and Health*, 26(1), 65-72. <https://doi.org/10.1177/0260106019895367>
208. Fajstova, A., Galanova, N., Coufal, S., Malkova, J., Kostovcik, M., Cermakova, M., Pelantova, H., Kuzma, M., Sediva, B., Hudcovic, T., Hrcir, T., Tlaskalova-Hogenova, H., Kverka, M., & Kostovcikova, K. (2020). Diet Rich in Simple Sugars Promotes Pro-Inflammatory

- Response via Gut Microbiota Alteration and TLR4 Signaling. *Cells*, 9(12), 2701. <https://doi.org/10.3390/cells9122701>
209. Amarra, M. S., Reyes, F. d. l., Sumpio, W., & Cruz, L. d. (2025). Processed snacks and baked goods predict inflammation risk in filipino schoolchildren. *Academia Nutrition and Dietetics*, 2(2). <https://doi.org/10.20935/acadnutr7724>
210. Vahid, F., Krischler, P., Leners, B., & Bohn, T. (2024). Effect of digested selected food items on markers of oxidative stress and inflammation in a caco-2-based human gut epithelial model. *Antioxidants*, 13(2), 150. <https://doi.org/10.3390/antiox13020150>
211. Ellinger, S. and Stehle, P. (2016). Impact of cocoa consumption on inflammation processes—a critical review of randomized controlled trials. *Nutrients*, 8(6), 321. <https://doi.org/10.3390/nu8060321>
212. Villarreal-Calderon, R., Torres-Jardón, R., Palacios-Moreno, J., Osnaya, N., Pérez-Guillé, B., Maronpot, R. R., Reed, W., Zhu, H., & Calderón-Garcidueñas, L. (2010). Urban air pollution targets the dorsal vagal complex and dark chocolate offers neuroprotection. *International journal of toxicology*, 29(6), 604–615. <https://doi.org/10.1177/1091581810383587>
213. Amorim, N. C. M., Silva, A. G. C. L. D., Rebouças, A. S., Bezerra, D. S., Lima, M. S. R., Medeiros, J. F. P., Liberalino, L. C. P., Dimenstein, R., & Ribeiro, K. D. D. S. (2022). Dietary share of ultra-processed foods and its association with vitamin E biomarkers in Brazilian lactating women. *The British journal of nutrition*, 127(8), 1224–1231. <https://doi.org/10.1017/S0007114521001963>
214. World Health Organization. (2003). Complementary feeding: report of the global consultation, and summary of guiding principles for complementary feeding of the breastfed child. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/42739>
215. Demir, G., Yardımcı, H., Özçelik, A. Ö., & Çakıroğlu, F. P. (2020). Compliance of mothers' breastfeeding and complementary feeding

practices with WHO recommendations in Turkey. *Nutrition research and practice*, 14(6), 654–666. <https://doi.org/10.4162/nrp.2020.14.6.654>

216. Mignogna, C., Costanzo, S., Di Castelnuovo, A., Ruggiero, E., Shivappa, N., Hebert, J. R., Esposito, S., De Curtis, A., Persichillo, M., Cerletti, C., Donati, M. B., de Gaetano, G., Iacoviello, L., Bonaccio, M., & Moli-sani Study Investigators (2022). The inflammatory potential of the diet as a link between food processing and low-grade inflammation: An analysis on 21,315 participants to the Moli-sani study. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 41(10), 2226–2234. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.08.020>



9. EKLER

EK-1 Etik Kurul Onayı



SAYI:2024-36
KONU: Etik Kurul Kararı

T.C.
İSTANBUL SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

24/05/ 2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin MUTLU

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz incelenmiş olup, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Betül YILDIRIM ÇAVAK ile çalışmayı planladığınız “*Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin Tüketiminin Anne Sütündeki Pro-İnflamatuvar Sitokin Seviyelerine Etkilerinin İncelenmesi*” isimli konunuz kurulumuzun 13.05.2024 tarihli 2024/05sayılı toplantısında görüşülmüş olup 2024/05-02 karar numarası ile etik yönden uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.



Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı

EK-2 Sosyo-Demografik Bilgi Formu

Sayın katılımcı, bu çalışma diyet inflamatuvar indeksi ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütündeki proinflamatuvar sitokin seviyelerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılmaktadır. Çalışmaya katılım isteğe bağlı olup, verilecek bilgiler gizli tutulacak ve bu çalışma dışında hiçbir kişi veya kurumla paylaşılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

1. Yaşınız:
2. Boyunuz ve kilonuz:.....
3. Bebeğin cinsiyeti: a. Kız b. Erkek
4. Bebeğinizin doğum haftası:
5. Bebeğinizin doğum tarihi:/...../.....
6. Bebeğinizin yaşı:aylık
7. Bebeğinizin doğum kilosu ve boyu:
8. Doktor tarafından tanısı konmuş herhangi bir kronik hastalığınız var mı?
a. Evet b. Hayır
9. 7. soruya cevabınız “Evet” ise belirtiniz (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
a. Diyabet (şeker hastalığı) b. Kalp-damar hastalığı c. Hipertansiyon d. Solunum sistemi hastalıkları e. Sindirim sistemi hastalıkları f. Endokrin hastalıklar g. Kas-iskelet sistemi hastalıkları
h. Vitamin-mineral yetersizlikleri ı. Diğer.....
10. Gebelikte tanı aldığınız hastalık var mı?
a. Evet b. Hayır
11. 9. soruya cevabınız “Evet” ise belirtiniz:..... hastalığı
12. Gebelik süresince ilaç kullanımı:
a. Var b. Yok

13. Gebelik süresince ilaç kullandıysanız belirtiniz:(ilacın adı),.....adet/gün

14. Gebelik öncesi vitamin/mineral kullanma durumu:

a. Evet /bazen (adı:..... adet/gün:.....)

b. Hayır

15. Gebelikte vitamin/mineral kullanma durumu:

a. Evet /bazen (adı:..... adet/gün:.....)

b. Hayır

16. Bebeğiniz vitamin/mineral desteği alıyor mu?

a. Evet /bazen (adı:..... adet/gün:.....)

b. Hayır

17. Gebelik döneminde uyguladığınız özel bir diyet var mı?

a. Evet (belirtiniz).....

b. Hayır

18. Son 1 yıl içerisinde sigara kullandınız mı?

a. Evet b. Hayır

EK-3 Besin Tüketim Kaydı

ÖĞÜNLER	BESİNLER	MİKTAR	İÇİNDEKİLER
SABAH Saat:			
ARA Saat:			
ÖĞLE Saat:			
ARA Saat:			
AKŞAM Saat:			
ARA Saat:			

Tüketilen su miktarı:..... su bardağı

EK-4 Aşırı İşlenmiş Besin Tüketim Sıklığını Belirleme Formu

Bu anketin amacı, farklı kategorilerdeki aşırı işlenmiş besinlerin ne sıklıkta tüketildiğini belirlemektir.

Lütfen her ürün grubu için size en uygun tüketim sıklığını işaretleyiniz.

No	Ürün Grubu	Örnekler	Hiç	Ayda 1	15 Günde 1	Haftada 1-2	Haftada 3-4	Haftada 5-6	Her gün
1	Hazır atıştırmalıklar	Cips, kraker, çikolata, gofret, şekerleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Hazır içecekler	Kola, gazoz, meyveli soda, kutulu meyve suyu, enerji içeceği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Dondurulmuş/hazır yemekler	Dondurulmuş pizza, hamburger, nugget, mikrodalga yemekler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	İşlenmiş et ürünleri	Sosis, salam, sucuk, jambon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Tatlı ve fırın ürünleri	Paketli kek, hazır kurabiye, hazır pasta, donut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Kahvaltılık tahıllar ve barlar	Şekerli mısır gevrekleri, granola bar, aromalı yulaf karışımları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Hazır çorba ve noodle	Hazır noodle, toz çorba, hazır erişte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Endüstriyel ekmekler	Paketli tost/sandviç ekmeği, hamburger ekmeği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Dondurulmuş tatlılar	Dondurma, hazır sütlü tatlılar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Hazır kahve ve içecek tozları	3'ü 1 arada kahve, hazır sıcak çikolata, milkshake tozları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK-5 Kurum İzinleri

İLGİLİ MAKAMA

Tarih:18.03.2025

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Betül Yıldırım Çavak'ın Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin Mutlu danışmanlığında yürütülen "Diyet İnflamatuvar indeksi ve aşırı işlenmiş besin tüketiminin anne sütündeki pro-inflamatuvar sitokin seviyelerine etkisinin incelenmesi" başlıklı çalışmasının kurumumuz Özel Çamlık Tıp Merkezi'nde yürütülmesi uygun görülmüştür.



İLGİLİ MAKAMA

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı öğrencisi Betül YILDIRIM ÇAVAK'ın Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin MUTLU danışmanlığında yürütülen "Diyet İnflamatuvar İndeksi ve Aşırı İşlenmiş Besin Tüketiminin Anne Sütündeki Pro-inflamatuvar Sitokin Seviyelerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı çalışmasının Avrasya Hastanesi'nde yürütülmesi uygun görülmüştür.

ÖZ
Kadı

İN
Kadı

10. ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı: Betül YILDIRIM ÇAVAK

2. Unvanı: Araştırma Görevlisi

3.Çalıştığı Kurum: İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Beslenme ve Diyetetik	Hacettepe Üniversitesi	2015- 2016
Lisans	Beslenme ve Diyetetik	On Dokuz Mayıs Üniversitesi	2014-2018
Yüksek Lisans	Beslenme ve Diyetetik	İstanbul Aydın Üniversitesi	2018-2021
Doktora	Beslenme ve Diyetetik	İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi	2021-2025

6. Yayınlar

6.1. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI, SSCI, Arts and Humanities)

- Günalan, E., Yoldaş, T., Turgut, R., Yenigün, A., Yıldırım Çavak, B., & Parmaksız, A. (2024). Assessment of Nutritional Composition of Turkish Red Crescent Menus After the M7.8 and M7.6 Earthquakes in Kahramanmaraş, Türkiye. Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 18, e20. doi:10.1017/dmp.2024.16
- Günalan, E., Turhan, S., Çavak, B. Y., Cebioğlu, İ. K., & Çonak, Ö. (2022). The Evaluation of Videos about Branched-Chain Amino Acids Supplements on YouTube™: A Multi-Approach Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(24), 16659. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416659>

- Günalan, E., **Çavak, B. Y.**, Turhan, S., Cebioğlu, İ. K., Domínguez, R., & Sánchez-Oliver, A. J. (2022). Dietary Supplement Use of Turkish Footballers: Differences by Sex and Competition Level. *Nutrients*, 14(18), 3863. <https://doi.org/10.3390/nu14183863>

6.2. Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

- Günalan, E., Sanchez-Oliver, A.J., Turhan, S., Altınok, O., **Çavak, B.Y.**, Cebioğlu, I.K. Analysis of Nutritional Supplements Use In Turkish Elite Skiers., *E-balonmano: Journal of Sports Sciences*, (Under Review).
- Öztürk, M., Conak, O., **Yıldırım Çavak, B.**, Günalan, E. From Slaughter to Serving: Hygiene Practices and Food Safety Awareness During Eid al-Adha in Türkiye. *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology.*, (Under Review).
- **Yıldırım Çavak B**, Mutlu H. (2025). The Role of Breast Milk in the Formation of Circadian Rhythm. *J Cumhuriyet Univ Health Sci Inst.*10(1):52-5.
- **Yıldırım Çavak B.** (2022). Yaşlılık Döneminde Dehidratasyon Riski ve Yaşlılıkta Su Tüketiminin Önemi. *Karya J Health Sci.* 3(1):35-9. <https://doi.org/10.52831/kjhs.951121>
- **Yıldırım, B, Andaç Öztürk, S.** (2021). Postmenopozal kadınlarda diyet inflamatuvar indeksi ve kırık insidansı ilişkisi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 13-18.

6.3. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- Öztürk, M., **Yıldırım Çavak, B.**, & Günalan, E. (2023). Examination of meat slaughtered during Eid al-Adha in terms of food safety. 5th International Food, Agriculture and Veterinary Sciences Congress.
- Günalan, E., Turhan, S., **Yıldırım Çavak, B.**, Kaya Cebioğlu, İ., & Çonak, Ö. (2022). Quality and reliability analysis of youtube videos about branched-chain amino acids supplements: A pilot study. In International congress on biological and health sciences. ICBH.

- Günalan, E., **Yıldırım Çavak, B.**, Turhan, S., Kaya Cebioğlu, İ., Domínguez, R., & Sanchez-Oliver, A. J. (2022). Use of dietary supplements in Turkish professional soccer players: Preliminary data. In 1st International Congress: Exercise, Biomechanics and Nutrition. Instituto Politécnico de Setbal.

6.4. Yazılan ulusal kitaplar veya kitaplarda bölümler

- Aydın, M. **Yıldırım Çavak, B.** (2022). Kara mürver bitkisinin genel özellikleri ve yetiştirilme koşulları. In H. Mutlu & E. Günalan (Eds.), Kara mürver meyve mi ilaç mı? (pp. 1-14). Nobel Bilimsel Eserler.

6.5 Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- **Yıldırım, B.**, Andaç Öztürk, S. (2020). Postmenopozal kadınlarda diyet inflamatuvar indeksi ve kırık insidansı ilişkisi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Öğrenci Kongresi.