



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**ERKEK BİREYLERDE BESLENME DURUMU
VE FERTİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TESLİME ÖZGE YÖRÜSÜN

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

OCAK 2018



**ERKEK BİREYLERDE BESLENME DURUMU VE FERTİLİTE
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Teslime Özge YÖRÜSÜN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2018

Teslime Özge YÖRÜSÜN tarafından hazırlanan “Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı / Gazi Üniversitesi

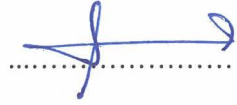
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Başkan : Doç. Dr. Mendane SAKA

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı/ Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye : Doç. Dr. Hilal YILDIRAN

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı / Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Tez Savunma Tarihi: 17 /01 / 2018

Jüri üyeleri tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Teslime Özge YÖRÜSÜN

17/01/2018

ERKEK BİREYLERDE BESLENME DURUMU VE FERTİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Teslime Özge YÖRÜSÜN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2018

ÖZET

Bu çalışma subfertil ile sağlıklı (normozoospermik) erkeklerin demografik özelliklerini, beslenme alışkanlıklarını, fiziksel aktivite durumlarını, antropometrik ölçümlerini ve vücut bileşimlerini karşılaştırarak, fertilité ile beslenme arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya yaşları 25-54 yıl arasında değişen 40 subfertil ve 40 sağlıklı kontrol olmak üzere 80 erkek birey katılmıştır. Bireylerin sosyo-demografik özellikleri, sağlık bilgileri, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyleri, besin tüketim kayıt ve sıklıkları sorgulanmış, antropometrik ölçümleri, vücut bileşimleri ve sperm analizleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda subfertil gruptaki bireylerin bazı sperm parametreleri (sayı, konsantrasyon, toplam motilité, progresif motilité ve hızlı progresif motilité) kontrol grubundan düşük bulunmuş ($p<0,05$), semen hacmi gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir. Subfertil bireylerin BKİ ortalamaları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Subfertil bireylerin %32,5'i obez grupta yer alırken, kontrol grubundaki bireylerin %10'u obez grupta yer almıştır ($p<0,05$). Ev dışında yemek yeme sıklığı subfertil grupta kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Subfertil bireylerin süt ürünleri ve balık tüketim miktarlarının kontrol grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu, şekerli içecek ve alkol tüketimlerinin ise anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Diyetle folik asit ve C vitamini alımı subfertil bireylerde anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Subfertil bireylerde kırmızı et tüketimi ile sperm motilitesi ve progresif motilité, kurubaklagil ve yağlı tohum tüketimi ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Her iki grupta da sperm motilitesi ve progresif sperm motilitesi fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan grupta fazla bulunmuştur ($p>0,05$). Sonuç olarak bu çalışmada, alkol kullanımının, BKİ artışının, sedanter yaşam tarzının ve şekerli içecek tüketiminin sperm parametreleri üzerinde olumsuz etkileri görülmüştür. Ayrıca folik asit ve C vitamininden zengin meyve ve sebzelerin, kurubaklagillerin, kırmızı et, balık ve süt ürünlerinin bireyin yaşına ve cinsiyetine göre önerilen miktarlarda tüketilmesinin erkeklerde fertilité üzerinde olumlu etkileri olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim Kodu : 1007

Anahtar Kelimeler : Subfertilite, Beslenme, Antioksidanlar, Üreme Sağlığı

Sayfa Adedi : 115

Danışman : Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU

EVALUATION OF RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITION STATUS AND FERTILITY IN MALE INDIVIDUALS

(M. Sc. Thesis)

Teslime Özge YÖRÜSÜN

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

January 2018

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the relationship between fertility and nutrition by comparing the demographics, nutritional habits, physical activity status, anthropometric measurements and body composition of subfertile and healthy (normozoospermic) males. Eighty male subjects including 40 subfertile and 40 healthy controls aged between 25 and 54 years participated in the study. Individual sociodemographic characteristics, health information, nutritional habits, physical activity levels, food consumption record and frequency were questioned, anthropometric measurements, body composition and sperm analysis were evaluated. As a result, some sperm parameters (number, concentration, total motility, progressive motility and rapid progressive motility) of the individuals in the subfertile group were found to be lower than the control group ($p < 0,05$). The mean BMI of the subfertile subjects was significantly higher than the control group ($p < 0,05$). While 32.5% of the subfertile subjects were in the obese group, 10% of the control group were in the obese group ($p < 0,05$). The frequency of eating outside the home was significantly higher in the subfertile group than in the control group ($p < 0,05$). The amounts of dairy products and fish consumed by subfertile subjects were significantly lower than the control group, and sugar sweetened beverages and alcohol consumption were significantly higher ($p < 0,05$). Dietary intake of folic acid and vitamin C was significantly lower in subfertile subjects ($p < 0,05$). In subfertile individuals, between red meat consumption and sperm motility and progressive motility, also, there was a positive correlation between the total number of sperm and sperm concentration and the consumption of legumes and oilseed ($p < 0,05$). In both groups, sperm motility and progressive sperm motility were found to be higher in the group with high physical activity level ($p > 0,05$). In conclusion, this study showed negative effects of alcohol use, BMI increase, sedantary lifestyle and consumption of sugary drinks on sperm parameters. Furthermore, consumption of fruits and vegetables rich in folic acid and vitamin C, legumes, red meat, fish and dairy products in amounts recommended according to the age and gender of the individual has been found to have positive effects on fertility in males.

Science Code : 1007

Key Words : Subfertility, Nutrition, Antioxidants, Reproductive Health

Page Number : 115

Advisor : Assoc. Prof. Yasemin AKDEVELIOGLU

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesi süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, hiçbir zaman desteğini ve emeğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU' na

Verilerimin toplanmasında kolaylık gösteren ve çalışma süresi boyunca desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Onur KARABACAK ve Prof. Dr. Nuray BOZKURT'a

Sağladıkları çalışma ortamı ve her türlü yardımları için Gazi Üniversitesi Hastanesi Üremeye Yardımcı Tedavi Merkezi çalışanlarına ve çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın var olmasını sağlayan tüm katılımcılara,

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde bulunan desteğini ve emeğini esirgemeyen bütün değerli hocalarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tez çalışmam sırasında her anlamda yanımda olan, motivasyonumu arttıran sevgili oda arkadaşlarıma,

En çok ihtiyacımın olduğu anlarda her türlü yardımını ve anlayışını hissettiğim Duygu TÜRKOZÜ'ne,

Bu günlere gelmemi sağlayan, her zaman ve her şekilde yanımda olan biricik annem Aysel YÖRÜSÜN ve babam Ali YÖRÜSÜN'e

Can yoldaşlarım, en büyük destekçilerim Merve YÖRÜSÜN ve Mehmet Akif ŞAHİN'e

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Erkek Üreme Sistemi	3
2.1.1. Erkek üreme sistemi organları ve işlevleri.....	3
2.1.2. Spermatozoa anatomisi ve moleküler morfolojisi.....	4
2.1.3. Spermatogenez ve fertilizasyon	5
2.1.4. Spermatogenezin hormonal düzenlenmesi (hipotalamus-hipofiz-gonad aksı).....	6
2.2. Erkek Faktörlü Subfertilitenin Tanımı ve Etiyolojisi.....	7
2.2.1. Çevresel faktörler	8
2.2.2. Beslenme ve yaşam tarzı ile ilişkili faktörler	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Örneklem Seçimi.....	23
3.2. Verilerin Toplanması	23
3.2.1. Bireylerin genel bilgileri ve sağlık bilgileri	24
3.2.2. Beslenme alışkanlıklarına ait bilgiler	24
3.2.3. Antropometrik ölçümlerin alınması ve değerlendirilmesi	24
3.2.4. Besin tüketim sıklığı	26

	Sayfa
3.2.5. Besin tüketim kaydı.....	26
3.2.6. Fiziksel aktivite formu	27
3.3. Sperm Analizi.....	27
3.4. Verilerin Analizi.....	27
4. BULGULAR	29
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Genel Bilgileri	29
4.2. Bireylerin Fertilite ile İlişkili Bilgileri	29
4.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimleri	32
4.4. Bireylerin Genel Beslenme Alışkanlıkları	35
4.5. Bireylerin Diyetle Günlük Enerji ve Makro Besin Ögesi Alımları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.....	36
4.6. Bireylerin Diyetle Günlük Mikro Besin Ögesi Alımları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.....	43
4.7. Bireylerin Besin Gruplarını Tüketim Miktarları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	49
4.8. Bireylerin Makro ve Mikro Besin Ögesi Alımlarının Gereksinimlerini Karşılama Durumlarına Göre Değerlendirilmesi	55
4.9. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.....	56
5. TARTIŞMA	57
5.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Genel Bilgilerinin Değerlendirilmesi	57
5.2. Bireylerin Fertilite ile İlişkili Bilgileri	58
5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimlerinin Değerlendirilmesi	60
5.4. Bireylerin Genel Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi	61
5.5. Bireylerin Diyetle Makro Besin Ögesi Alımlarının Değerlendirilmesi	62
5.6. Bireylerin Diyetle Mikro Besin Ögesi Alımlarının Değerlendirilmesi	65
5.7. Bireylerin Besin Gruplarını Tüketim Miktarlarının Değerlendirilmesi	67
5.8. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi	70

	Sayfa
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	75
EKLER.....	95
EK-1. Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi klinik araştırmalar etik kurul onay formu	96
EK-2. Gönüllü onam formu	100
EK-3. Anket formu	105
ÖZGEÇMİŞ	114

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. WHO (2010) semen analizi referans değerleri.....	23
Çizelge 4.1. Bireylerin demografik özelliklerine göre dağılımı	29
Çizelge 4.2. Bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ($\bar{x} \pm SS$), standart sapma (SS), medyan ve IQR değerler.....	30
Çizelge 4.3. Bireylerin fertilité durumunu etkileyen çevresel risk faktörlerinin değerlendirilmesi	31
Çizelge 4.4. Bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimlerinin ortalama ($\bar{x}$) ve standart sapma (SS), medyan (M) ve IQR değerleri.....	32
Çizelge 4.5. Bireylerin bazı antropometrik ölçümlerinin referans değerlerine göre sınıflandırılması.....	33
Çizelge 4.6. Antropometrik ölçümler ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon.....	34
Çizelge 4.7. Bireylerin öğünleri tüketme durumlarının değerlendirilmesi.....	35
Çizelge 4.8. Bireylerin et ve ürünlerini tüketimlerine ilişkin bilgileri	36
Çizelge 4.9. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan günlük enerji ve makro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması.....	37
Çizelge 4.10. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan günlük enerji, makro besin ögesi ve alkol alımlarının karşılaştırılması	38
Çizelge 4.11. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan makro besin ögesi alımı ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon.....	40
Çizelge 4.12. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan makro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon	42
Çizelge 4.13. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan günlük mikro besin ögesi ve kafein alım miktarlarının karşılaştırılması	44
Çizelge 4.14. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan mikro besin ögesi alım miktarlarının karşılaştırılması.....	45
Çizelge 4.15. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan mikro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon	46
Çizelge 4.16. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan mikro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	48

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.17. Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre besin gruplarını tüketim miktarlarının (g/gün) karşılaştırılması	49
Çizelge 4.18. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre besin gruplarının tüketim miktarlarının (g/gün) karşılatırılması	50
Çizelge 4.19. Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre besin gruplarını tüketim miktarları (g/gün) ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon	52
Çizelge 4.20. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre besin gruplarını tüketim miktarları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon	54
Çizelge 4.21. Bireylerin makro ve mikro besin ögesi tüketimlerinin DRI ile karşılaştırılması.....	55
Çizelge 4.22. Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerine göre dağılımı	56
Çizelge 4.23. Bireylerin toplam fiziksel aktivite düzeylerine göre sperm parametrlerinin karşılatırılması	56

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Doymamış yağ asitlerinin sperm hücrelerinde ROS üretimi ve lipid peroksidasyonu üzerindeki etki mekanizması	12
Şekil 4.1. Bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ($\bar{x}$) ve medyan (M) değerleri ...	30
Şekil 4.2. Subfertil bireylerin sperm parametrelerine göre sınıflandırılması.....	31

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
IU	İnternasyonal ünite
kg	Kilogram
kHz	Kilohertz
kcal	Kilokalori
L	Litre
M	Medyan
m ²	Metre kare
mcg	Mikrogram
mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
ng	Nanogram
SS	Standart sapma
x	Ortalama
α	Alfa
β	Beta
μ L	Mikrolitre

Kısaltmalar	Açıklamalar
ASRM	Amerikan Üreme Tıbbı Derneği
BEBİS	Beslenme Bilgi Sistemleri
BİA	Biyoelektrik Empedans Analizi

Kısaltmalar	Açıklamalar
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BMH	Bazal Metabolizma Hızı
CDC	Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri
CoQ10	Koenzim Q10
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
DFİ	Deoksiribonükleik Asit Fragmentasyon İndeksi
DHA	Dokosaheksanoik Asit
DNA	Deoksiribonükleik Asit
EPA	Eikosapentaenoik Asit
EUA	Avrupa Üroloji Derneği
FSH	Folikül Uyarıcı Hormon
GSH-Px	Glutasyon Peroksidaz
H₂O₂	Hidrojen Peroksit
Hcy	Homosistein
HOMA-IR	Homeostatik Model Değerlendirme-İnsülin Direnci
IGF-I	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-I
IL	İnterlökin
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
LH	Luteinleştirici Hormon
MDA	Malondialdehit
MTHFR	Metilentetrahidrofolat Redüktaz
NADPH	Nikotinamid Adenin Dinükleotit Fosfat
NP	Nonprogresif Motilite
OAT	Oligoastenoteratozoospermi
PR	Progresif Motilite
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
SOD	Süperoksit Dismutaz
TDYA	Tekli Doymamış Yağ Asitleri
TNF-α	Tümör Nekroz Faktör Alfa
ÜOKÇ	Üst Orta Kol Çevresi

1. GİRİŞ

Fertilite, çiftlerin gebe kalabilme ve bu gebeliği canlı doğumla sonlandırabilme kapasitesini, infertilite ise bir yıl boyunca düzenli cinsel ilişkiye rağmen gebeliğin gerçekleşmemesini tanımlamaktadır [1-3]. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre gelişmekte olan ülkelerde yaşayan çiftlerin %25'inde infertilite görülmektedir [3, 4]. Bu çiftlerin ise yaklaşık %50'sinde erkek faktörünün etkili olduğu belirtilmektedir [5].

Erkeklerde infertilitenin değerlendirilmesinde ilk ve en önemli basamaklardan birisi sperm analizi ile sperm kalitesini belirlemektir [6]. Son yıllarda yapılan çeşitli çalışma sonuçları yıllar içerisinde sperm kalitesinin azaldığı veya değişmediği yönünde tartışmalara neden olmuştur [7-9]. Çalışmalar heterojen popülasyonlarda yapılmış olmasına rağmen özellikle batı toplumlarında sperm konsantrasyonunun azaldığı yönünde ağırlık kazanmaktadır [10, 11]. Yaklaşık 20 ülkeden sperm kalitesi ile ilgili araştırmaları inceleyen bir meta-analiz çalışmasının sonuçlarına göre 1938-1990 yılları arasında yirmi dolayında ülkede yapılan sperm kalitesinin değerlendirildiği 61 çalışmanın sonuçlarına göre, 1940 yılında 3.40 mL olan semen hacmi 1990 yılında 2.75 mL'ye düşmüştür. Aynı süre içinde sperm konsantrasyonlarının da $113 \times 10^6/\text{mL}$ 'den $66 \times 10^6/\text{mL}$ 'ye düştüğü saptanmıştır [11].

Seksüel deneyimi olan erkeklerin %7.5'inin (3.3-4.7 milyon) fertilite uzmanına başvurduğu ve bu erkeklerin %18'inin infertil olduğu bildirilmiştir [5]. Erkeklerde fertilitenin azalmasına neden olan faktörler arasında, cinsel faktörler, ürogenital enfeksiyonlar, konjenital anomaliler, varikosel, endokrin bozukluklar, immünolojik faktörler ve idiyopatik sperm bozuklukları yer almaktadır [12]. İnfertil erkeklerin sperm analizleri sonucunda sperm sayısında azalma (oligospermi), sperm motilitesinde azalma (astenozoospermi) ve normal morfolojideki sperm sayısında azalma (teratozoospermi) görülmektedir. Genellikle de bu anormalliklerin hepsi bir arada olup, bu durum oligo-asteno-teratozoospermi (OAT) sendromu olarak adlandırılmaktadır [3].

Genetik, endokrin, konjenital, intrauterin (örneğin gebenin sigara içmesi), yaş, sigara, alkol tüketimi, mesleki maruziyet, fiziksel aktivite, beslenme durumu gibi bazı faktörler sperm kalitesini etkilemektedir. Yeterli ve dengeli beslenmenin sperm kalitesini artırma yönünde önemli bir rolü olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır [13, 14]. Beslenmenin sperm kalitesi ile ilişkisini inceleyen pek çok çalışma A, C, E vitaminleri ile folat ve çinkonun supleman

şeklinde alımı, çok az çalışma ise diyet örüntüsü veya besin gruplarının etkisi üzerinde yoğunlaşmıştır. İşlenmiş ve yağlı et ürünlerinin [15-19], yağlı süt ürünlerinin [18, 20], şekerli besinlerin [19, 21] ve soya ürünlerinin [22] tüketiminin sperm kalitesini azalttığı; meyve ve sebze [15, 18, 19, 23], tam taneli tahılların ve ürünlerinin [15, 23] , yağsız veya az yağlı süt ürünlerinin [18-20, 24], balık ve kümes hayvanlarının [17, 19, 23] tüketiminin sperm kalitesini arttırdığı gösterilmiştir. Erkek infertilitesi üzerinde etkili olduğu belirlenen bir diğer faktör de vücut ağırlığıdır. Vücut ağırlığının normalin üzerinde olmasının sperm üretimi üzerindeki etkileri; hipotalamus-hipofiz-gonad (HHG) aksında değişiklikler, abdominal ve testis yağ depolarının artışına bağlı olarak testis sıcaklığının artması, yağ dokusunun artışına bağlı olarak yağda çözünen endokrin bozucuların birikiminin artması, insülin direnci, sistemik inflamasyonun ve DNA fragmentasyonunun artması gibi etkilerle açıklanabilmektedir [25-27]. Beslenme durumunun sperm parametreleri ile ilişkisini konu alan herhangi bir çalışmaya ülkemizde rastlanmamış olması bu çalışmanın planlanmasındaki önceliklerden birini oluşturmuştur. Bu araştırma ülkemizde erkek bireylerin genel beslenme alışkanlıklarının, diyet örüntülerinin, diyetle alınan makro ve mikro besin öğelerinin, vücut bileşimlerinin ve fiziksel aktivite durumlarını sperm parametreleri ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Erkek Üreme Sistemi

2.1.1. Erkek üreme sistemi organları ve işlevleri

Erkek üreme sistemi organları iç ve dış organlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Dış genital organlar scrotum (testis bezi) ve penis; iç genital organlar ise testis, genital kanallar (epididymis, funiculus spermaticus, ductus ejaculatorius, ductus deferens) ve yardımcı bezlerden (vesicula seminalis, glandula bulbourethalis ve prostat) oluşmaktadır [28, 29].

Erkek üreme sistemi organlarının fonksiyonları temelde spermatogenez yani sperm oluşturma, üreme fonksiyonlarının hormonal düzenlenmesi ve sekonder seks karakterleri olmak üzere 3 grup altında toplanmaktadır [30].

Testis: Erkek üreme hücresi olan spermatozoanın ve cinsiyet hormonlarının üretilmesinden sorumlu organdır. Testisler seminifer tubuller ve leydig hücreleri olmak üzere iki farklı komponentten oluşmaktadır [12]. Spermatogenez, testiste seminifer tübüllerin içerisinde gerçekleşmektedir. Her bir testis içinde yaklaşık 500 seminifer tübül bulunmaktadır. Seminifer tübüller testis hacminin yaklaşık %80-90'ını oluşturmaktadır. Bu nedenle testis hacmi sperm üretim potansiyeli hakkında bir fikir vermektedir [6].

Testisteki tübüllerin arasında bulunan interstisyel leydig hücre kümeleri kan dolaşımına testosteron salgılamaktadır [31]. Seminifer tübül duvarında ise spermatogonyum ve sertoli hücreleri olmak üzere iki çeşit hücre bulunmaktadır. Spermatogonyum hücreleri spermatozoaların üretiminde öncü germ hücreleridir [32]. Spermatogonyum hücreleri sertoli hücreleri sayesinde canlılıklarını sürdürmektedir. Sertoli hücreleri sperm hücrelerine gelişebilmeleri için besinsel ve fiziksel destek sağlamaktadır [33]. Gelişmekte olan sperm hücreleri enerji kaynağı olarak glukoz yerine laktatı kullanmaktadır [34]. Sertoli hücreleri de interstisyel sıvıdan glukoz taşıyıcıları aracılığıyla glukoz alarak laktat dehidrojenaz (LDH) enzimi ile laktata dönüştürmektedir [33]. Henüz farklılaşmamış spermatogonyumlar, bazal kompartmanda yerleşiktir. Farklılaştıkça luminal kompartmana doğru geçerler [35]. Sertoli hücreleri ayrıca, sperm gelişimi için gerekli olan testosteronu bağlayan androjen bağlayıcı proteini sentezler ve seminifer tübüllerde konsantre hale getirir [36].

Spermatozoaların oluştuğu kıvrımlı seminifer túbül halkalarının iki ucu da epididim başındaki bir kanal ağına açılmaktadır. Spermatozoa buradan epididim kuyruğunu geçerek vas deferense gelmekte ve ejakölasyon sırasında ejakölasyon kanalları aracılığıyla prostat gövdesi içindeki üretraya girmektedir [35].

Genital kanallar: Epididymis, funiculus spermaticus, ductus ejaculatorius, ductus deferens'i kapsamaktadır. Bunlardan en önemli ikisi epididimis ve ductus deferens'tir.

Epididimis ortalama 5m uzunlukta (ductus epididimis), her bir testisin arka kenarına yarım ay şeklinde yerleşmiş olan iki küçük organdır. Epididimisin baş kısmı testisin üst ucuna bitişiktir. Gövde, testisin arka kenarı üzerinde, kuyruk kısmı ise alt uç üzerinde bulunmaktadır. Testiste üretilen spermler ductuli efferentes denilen ara kanallarla baş bölgesinden epididimise gelmektedir. Baş ve gövde kısmında olgunlaşmakta ve depo edilmekte, kuyruk kısmından da ductus deferense geçmektedirler [32]. Ana işlevi epididimiste depolanan spermleri taşımak olan ductus deferens, epididimisin alt ucundan başlamakta, vesicula seminalis kanalının birleşme yerinde sonlanmaktadır [32].

Genital kanalların ve yardımcı bezlerin salgıları spermatozoalarla birleşerek semeni oluşturmaktadır. Semen, sellüler ve asellüler olmak üzere iki komponenten oluşmaktadır. Sellüler kısım spermatozoalardan (%2–5 arası), asellüler komponent (seminal plazma) ise genital kanal ve yardımcı bez salgılarından oluşmaktadır [37]. Seminal plazma fruktoz, kolin, galaktoz, protein, asit fosfataz, fibrinolizin ve sitrik asit içermekte ve spermlerin besin ihtiyacını karşılamaktadır. Alkali olan bu sıvının, cinsel birleşme sırasında vajinaya boşaltılarak vajinadaki pH'ı nötralize etmesi sonucunda spermlerin hareketi kolaylaşmakta ve canlılığı devam etmektedir [28].

2.1.2. Spermatozoa anatomisi ve moleküler morfolojisi

Spermatozoalar oldukça özelleşmiş ve yoğunlaşmış hücreler olup, büyümezler ve bölünmezler [38]. Spermatozoalar baş, boyun ve kuyruk olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Baş bölümünün büyük kısmını içerisinde paternal DNA'nın olduğu çekirdek ve bu yapıları saran akrozom oluşturmaktadır. Akrozomal yapı, fertilizasyon için gerekli hyaluronidaz ve proakrozin gibi hidrolitik enzimler içermektedir. Ovumun fertilizasyonu sırasında akrozomal membranın oosit plazma membranı ile birçok bölgeden birleşmesi ile

akrozom reaksiyonu oluşmakta ve enzimatik yapı serbestleşmektedir [39]. Bu enzimler spermin ovuma girmesinde ve fertilizasyonda önemli rol oynamaktadır. Boyun kısmı baş ve kuyruk kısmı arasındaki bağlantıyı sağlamakta ve spermatozoaya hareket edebilmesi için enerji sağlayan mitokondrileri içermektedir [40]. Kuyruğun öne ve arkaya hareketleri spermin motilitesini sağlamaktadır.

Spermiler dişiye ejaküle olduktan sonra uterustan yukarı, uterus tüplerinin girişine (istmus) doğru ilerlemekte, burada kapasitasyona uğramaktadır. Bu ileri olgunlaşma işlemi spermilerin progresif motilitesinin artırılması ve akrozom reaksiyonlarına hazırlanmalarının kolaylaştırılmasını sağlamaktadır. Kapasitasyona uğramış spermiler, hızla döllenmenin gerçekleştiği tüplerin ampullalarına doğru ilerlemektedir [35].

2.1.3. Spermatogenez ve fertilizasyon

Spermatogenez, hipofiz gonadotropik hormonlarının uyarısı sonucunda testislerdeki seminifer tübüllerde gerçekleşen olgun sperm oluşması sürecini tanımlamaktadır [41]. Bu süreçte öncelikle spermatogonyumlar mitoz bölünme ile primer spermatositleri oluşturmaktadır. Primer spermatositler mayoz bölünme ile spermatidler, spermatidler de spermiyogenez aşamasından geçerek olgun sperm hücrelerini (spermatozoa) oluşturmaktadır [41, 42]. Haploid (n) hücreler olan spermatidler spermatozoa oluştururken sitoplazmalarının çoğunu atmakta, organellerini yeniden düzenlemekte flagellalarını oluşturmaktadır [42]. Bu evrede oluşan spermatozoalar morfolojik olarak olgundur fakat fonksiyonel olgunluğa erişememiştir [6]. Testisten epididime gelen spermatozoalar hareket yeteneği kazanmaktadır [35].

Hareket kabiliyetine henüz sahip olmayan bu hücrelerin ovumu fertilize edebilmesi bu safhada sınırlı olup, olgunlaşmanın son basamağı olarak bilinen kapasitasyon dişilere ejakülasyondan sonra görülmektedir [6]. Bu evrede sperm, devam eden motilite kapasitesini geliştirerek daha da olgunlaşmaktadır [12]. Spermatositlerden spermatozoa oluşumuna kadar yaklaşık 70 gün geçmektedir. Spermatozoanın epididim yoluyla testisten ejakulatuar kanala taşınması için ayrıca 12-21 gün gerekmektedir. Sperm gelişimi ve taşınması için gerekli bu süre sperm analizlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulmalıdır [12].

İnsanlarda ovumun (dişi üreme hücresi) sperm hücresi tarafından döllemesi (fertilizasyonu) uterus tüplerinin ampullasında gerçekleşmektedir. Ovumun ürettiği maddelerin spermi ovuma kimyasal olarak çekmesi, spermin ovumu çevreleyen zar yapıya (zona pellusida) tutunması, spermin zona pelluidayı geçmesi ve akrozom reaksiyonu, sperm başının ovumun hücre zarına tutunması, spermin tutunduğu bölgenin parçalanması ve sperm çekirdeğinin ovum sitoplazmasına salınması sonucunda fertilizasyon gerçekleşmektedir [35]. Cinsel birleşme (koitus) esnasında 300 milyon spermatoza ejaküle olmaktadır, ancak dişi üreme sisteminde bu spermatozoaların yaklaşık 200'ü fallop tüplerine kadar ulaşabilmektedir [44].

2.1.4. Spermatogenezin hormonal düzenlenmesi (hipotalamus-hipofiz-gonad aksı)

Fertil erkeklerde hipotalamus-hipofiz-gonad aksı (HHG aksı) üreme sistem fonksiyonlarının düzgün şekilde yürütülmesini sağlayan nöroendokrin sistemdir [1]. Hipotalamusta bulunan özelleşmiş nöronlar, GnRH salınımı yapmaktadır. GnRH salınımı, glutamat, gamma-amino bütirik asit (GABA), nöropeptid Y, dopamin, norepinefrin, siklik AMP [14] ve nitrik oksit (NO) gibi nörotransmitterlerden etkilenmektedir [43]. Erkek üreme sisteminin hormonal kontrolünde negatif-feedback baskılama önemli yer tutar. GnRH hipofizin arka lobunda bulunan gonadotrop hücrelerinin membran reseptörlerine G proteinleri ile bağlanarak, beyin ve testisler arasında köprü görevi gören LH ve FSH hormonlarını salgılamaktadır [1,44]. FSH'ın hedef hücreleri sertoli hücreleridir. Sertoli hücreleri androjen bağlayıcı protein, transferrin, plazminojen aktivatör, glikoproteinler gibi germ hücrelerinin gelişiminde rol oynayan çeşitli proteinleri ve faktörleri üretmektedir. LH ise testosteron üretiminde rol oynayan leydig hücreleri üzerinde etki etmektedir [45].

Spermatogenezin hormonal kontrolü HHG aksına ek olarak merkezi sinir sistemi, gastrointestinal sistem ve adipoz dokudan da etkilenmektedir. Leptin spermatogenezle en ilişkili olan adipoz doku hormonudur [46]. Leptin HHG aksını çeşitli şekillerde etkilemektedir. Leptinin, leydig hücrelerinde bulunan reseptörlerine bağlanarak, testislerde steroid sentezini ve gonadotropinlerin (FSH, LH) artan seviyelerini düzenlediği belirtilmektedir [47,48]. Leptin seviyelerinin artması (leptin direnci) gonadotropin seviyelerini azaltarak, spermatogenez olumsuz etkilemekte ve bunun sonucunda da sperm kalitesini azaltmaktadır [48, 49].

2.2. Erkek Faktörlü Subfertilitenin Tanımı ve Etiyolojisi

Fertilite, çiftlerin gebe kalabilme ve bu gebeliği canlı doğumla sonlandırabilme kapasitesidir [1]. En az 12 ay düzenli olarak korunmasız cinsel ilişkiye rağmen çiftlerin canlı doğumla sonuçlanan gebelik elde edememesi ise infertilite olarak tanımlanmaktadır [2, 3]. Ancak fertilitenin hem kadına hem de erkeğe bağlı bir durum olması bireylerin kesin bir şekilde infertil veya fertil olarak değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Çünkü subfertil bir erkek ile süperfertil bir kadın, fertil bir çift olarak değerlendirilirken, iki tarafın da subfertil olması durumunda çiftler infertil olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle yalnızca erkek veya kadın faktörün incelendiği durumlarda “subfertilite” tanımının daha uygun olduğu belirtilmektedir [13]. İnfertilitenin dünya genelinde her 7 çiftten 1’ini etkilediği ve bu çiftlerin %50’sinde erkekle ilişkili faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir. Erkek faktörlü subfertilitenin temel nedenlerini şu şekilde sıralamıştır [13, 50] :

- Konjenital faktörler (inmemiş testis, konjenital vas deferens yokluğu)
- Edinilmiş ürogenital anormallikler (obstrüksiyonlar, testis torsiyonu, testis tümörü)
- Ürogenital sistem enfeksiyonları
- Skrotum ısısında artış (örn: varikozel nedenli)
- Endokrin bozukluklar
- Genetik anormallikler
- İmmünolojik faktörler (otoimmün hastalıklar, antisperm antikorlar)
- Sistemik hastalıklar (diyabet, böbrek ve karaciğer yetersizliği, kanser, hemokromatoz)
- Çevresel faktörler (ilaçlar, toksinler, radyasyon)
- Yaşam tarzı faktörleri (obezite, beslenme, sigara kullanımı, ilaçlar, anabolik steroidler)

Bu faktörlerin dışında erkek faktörlü infertilite vakalarının yaklaşık %50’sinin ise etyolojisi hala bilinmemektedir [50]. Bu vakalar da kendi içinde idiyopatik ve açıklanamayan infertilite olarak sınıflandırılmaktadır. Açıklanamayan infertilitesi olan bireylerin semen analizleri, fiziksel ve hormonal muayeneleri sonucunda bütün değerleri normal bulunmaktadır. İdiyopatik infertilitede ise anormal semen analizinin nedeni bilinmemektedir [51]. İdiyopatik infertilite patofizyolojisinde, kronik stres, çevresel kaynaklı endokrin bozucular, reaktif oksijen türleri ve genetik anomaliler gibi faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir [3]. Reaktif oksijen türlerinin oluşumunda etkili olmasından dolayı beslenme idiyopatik infertilite sınıfında da yer almaktadır [50, 52].

Bu faktörlerden bağımsız olarak bireylerin yaşı da fertilité durumlarını etkilemektedir. Spermatogenez ergenlik döneminden sonra başlamakta, 55 yaşından sonra ise azalmaktadır. Erkeklerde yaşlanmaya bağılı olarak testislerde ve Leydig hücre fonksiyonunun nöroendokrin düzenlemesinde değışimler olmaktadır. Leydig ve sertoli hücrelerinin sayısı yaş arttıkça azalmakta, testosteron salınımı, sperm üretimi ve kalitesi azalmaktadır [13]. Erkeklerde, 35 yaşından sonra semen hacmi ve sperm motilitesi azalmakta, sperm morfolojisi de giderek bozulmaktadır [53]. Sperm motilitesi ve canlılığı 40 yaşından sonra yaklaşık %50 azalırken, sperm DNA hasarı ve gebelik oluşum süresi anlamlı şekilde artmaktadır [54]. 45 yaşından sonra ise gebelik oluşum süresinin 1 yılda %4,6, iki yıl ve üzerinde % 12,5 arttığı belirtilmektedir [55].

2.2.1. Çevresel faktörler

Erkek üreme fonksiyonu üzerindeki çevresel faktörlerin ve yaşam tarzı değışikliklerinin etkileri araştırılırken son 50-100 yılın büyük öneme sahip olduğu düşünölmektedir. Bu zaman zarfında, yapay kimyasallarla çevresel kirliliğın artmış, bireylerin diyet ve yaşam tarzı da olumsuz yönde etkilenmiştir [14].

Çevresel kimyasallar ve mesleki risk faktörleri

Erkeklerin sıklıkla maruz kaldıkları çevresel kimyasallar olan uçucu organik bileşikler, bazı ağır metaller (kadmiyum, kurşun), ksenoöstrojenler (poliklorölü bifeniller, organoklorlu pestisitler ve fitalat esterleri) HHG aksını veya spermatogenezi olumsuz etkileyerek erkeklerde subfertilitéye neden olabilmektedir [56]. Fitalatlar plastiklerin yumuşatılarak şekil verilmesi için kullanılan kimyasallardır. Fitalatlara maruziyet diyetle alım, deri ile emilim ya da solunum yoluyla olabilmektedir ve bunun sonucunda da sperm DNA hasarında artış ve sperm parametrelerinde azalma görölmektedir [57, 58]. Yapılan bir çalışmada ratlara fitalat esterlerinin oral yolla verilmesi sonucunda testislerde ROS üretiminin arttığı, antioksidan seviyelerinin azaldığı ve bunun sonucunda da spermatogenezin bozulduğu tespit edilmiştir [59]. Et ve süt gibi bazı besinlerin üretiminde kullanılan ksenoöstrojenler ve anabolik steroidlerin bireylerin diyetle ksenoöstrojen alımlarının büyük bölümünü oluşturduğu düşünölmektedir. Ksenoöstrojenler lipofilik maddeler olmalarından dolayı yağ içeriğı fazla olan et ve süt ürünlerinde birirmektedir. Bu nedenle bu besinler erkeklerin sperm kalitesinin azalmasında şüpheli görölmektedir [18]. Rozati ve arkadaşlarının [60]

yaptıkları çalışmada bireylerin ksenoöstrojen konsantrasyonları ile sperm motilitesi ve sayısı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu, sperm parametreleri normal olan erkeklerin ksenoöstrojen düzeylerinin de anlamlı şekilde düşük olduğu bulunmuştur.

Mesleki açıdan ağır metallere, ksenoöstrojenlere pestisitlere ve organik çözücülere maruz kalan erkeklerde fertilizasyonun olumsuz etkilenebileceği belirtilmiştir [61]. Örneğin, mesleki açıdan toluen, benzen ve ksilen gibi hidrokarbonlara maruz kalan erkeklerin sperm sayısı, motilitesi ve normal morfolojideki sperm sayısının maruz kalmayan erkeklere göre daha düşük bulunmuştur [62-64]. Tekne yapımında çalışan işçilerin stiren, kömür madeni işçilerinin PAH maruziyetlerinden kaynaklı sperm DNA hasarının arttığı ve sperm parametelerinin azaldığı tespit edilmiştir [65-67].

2.2.2. Beslenme ve yaşam tarzı ile ilişkili faktörler

Beslenme

Beslenme; büyüme, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için besinlerin kullanılması; yeterli ve dengeli beslenme ise besinlerin vücudun gereksinimi kadar enerji, protein, karbonhidrat, vitaminler ve mineralleri sağlayacak miktarlarda alınması olarak tanımlanmaktadır [68, 69]. Yeterli ve dengeli beslenme, sağlığın korunmasında olduğu kadar, obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, hipertansiyon, alerjik hastalıklar, osteoporoz gibi birçok kronik hastalığın önlenmesinde önemli rol oynamaktadır [70]. Son yıllarda yapılan araştırmalar yeterli ve dengeli beslenmenin kadın ve erkek üreme sağlığı ile de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir [15, 18, 23, 28, 71].

Geçtiğimiz asır boyunca özellikle Batı ülkelerinde, hastalık kalıplarında önemli değişiklikler olmuştur. Örneğin, 20. yüzyılın başlarında enfeksiyöz hastalıklar ölüm ve morbiditenin en büyük sebebiyken günümüzde yaşam tarzı ve beslenme faktörleri sonucunda gelişen kronik hastalıklar daha büyük öneme sahiptir [14]. Son 50 yılda özellikle Avrupa’da beslenme tarzı çok köklü değişiklikler göstermiştir. Günümüzde ilave şeker, doymuş ve trans yağ içeren besinlerin, rafine tahılların tüketimi gibi sağlıksız beslenme alışkanlıklarının 1950’li yıllara göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Sperm kalitesinin azalmasına neden olan başlıca faktörler genetik, hormonal, konjenital, demografik faktörler olarak görülse de beslenme ile ilişkili faktörlerin de önemli bir role sahip olduğuna dair kanıtlar son yıllarda giderek artmaktadır [71]. Beslenme ile ilişkili faktörlerin semen kalitesini etkileyebileceğini destekleyen araştırmalar giderek artmaktadır. Bu araştırmalar beslenmeyi makro besin öğeleri (doymuş yağ asitleri, omega-3 yağ asitleri), mikro besin öğeleri (folat, çinko, antioksidan vitamin ve mineraller) ve besin grupları (sebze ve meyveler, kırmızı et ve ürünleri, tahıllar, balık, süt ve ürünleri) açısından farklı şekillerde incelemektedir [15, 18, 48, 50, 52, 72, 73].

Makro besin öğeleri

Erkeklerde fertilité ile en çok ilişkili bulunan makro besin öğesi yağlar olmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalar özellikle doymuş yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Diyetle alınan enerjinin yağdan karşılanan miktarının % 5 artışı ile sperm sayısında %18 azalma olduğu, yağ tüketimi açısından en yüksek tertilde bulunan bireylerin sperm sayılarının en düşük olduğu tespit edilmiştir. Sperm sayısındaki bu azalmanın temel sebebinin diyetin doymuş yağ içeriğinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir [74]. Doymuş yağların fazla alımı ve esansiyel yağ asitlerinin yetersiz alımı sonucunda sperm membranının yağ asidi bileşimi değişmekte, membran akışkanlığı ve motilite azalmaktadır [75]. Diyetin doymuş yağdan gelen enerji yüzdesinin %10'dan fazla olması sonucunda sperm sayısının azaldığı belirtilmiştir [76]. TBSA verilerine göre Türkiye genelinde erkek bireylerin doymuş yağ alımı 19-30 yaş grubunda 28.3 g, 31-50 yaş grubunda 27,4 g' dır. [77]. Doymuş yağı çok sık tüketenlerde daha seyrek tüketenlere göre %38 daha düşük sperm konsantrasyonu ve %41 daha düşük sperm sayısı saptanmıştır [76]. Yüksek enerjili diyetlerin trans yağ asitleri ve doymuş yağ asitleri gibi bileşenlerinin testis lipid metabolizmasını ve spermatogenezi olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir [48]. İnfertil ve fertil bireylerin sperm hücre membranları karşılaştırıldığında, fertil erkeklerin sperm hücre membranlarında EPA ve DHA daha fazla miktarda bulunurken, infertil erkeklerde doymuş yağ asitleri ve araşidonik asit daha fazla bulunmuştur [78]. Oligoastenozoospermik erkeklerin, normozoospermiklere göre sperm hücre membranlarının doymuş ve tekli doymamış yağ asidi içeriğinin, w-6/w-3 yağ asitleri oranının yüksek, DHA miktarının düşük olduğu saptanmıştır [79].

Sperm hücreleri yapısında diğer hücrelerden ve serum fosfolipidlerinden daha yüksek oranlarda ÇDYA (Çoklu Doymamış Yağ Asitleri) bulundurmaktadır. İnsan vücudunda w-3 ve w-6 yağ asitlerini sentezlemek için gerekli desaturaz enzimi bulunmadığı için bu yağ asitleri elzemdir. Omega-3 yağ asitlerinin üreme fonksiyonlarına etkisini araştıran çalışmaların bazılarında olumlu etkiler gösterdiği, bazılarında ise tek başına omega-3 yağ asitlerinin semen kalitesi üzerine bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir [8, 9]. Diyetle alınan w-6/w-3 oranının yüksek olması insan sağlığı açısından zararlı kabul edilirken, 1:1'e yakın değerler dejeneratif patolojilere karşı koruyucu kabul edilmektedir [10]. Yüksek yağ içeren bir beslenme modelinde bile, w-6/w-3 yağ asitleri oranını düşürerek sağlık yararları elde edilebileceği öne sürülmektedir [11]. Geçtiğimiz 150 yıllık süreçte insan beslenmesinde omega-6 yağ asitlerinden zengin bitkisel yağların tüketiminin artmış ve buna paralel olarak omega-3 yağ asitlerinin de tüketimi azalmıştır. Sonuç olarak da günümüzde batı tarzı beslenme modelinde w-6/w-3 yağ asitleri 15:1 ile 20:1 gibi oranlara çıkmıştır [10]. TBSA verilerine göre Türkiye genelinde 19-30 yaş grubundaki erkeklerde w-6/w-3 oranı 12,7; 31-50 yaş grubunda 12,4 olarak bulunmuştur [77]. Yapılan bir araştırmada sperm ve serum omega-3 yağ asiti konsantrasyonları ile sperm konsantrasyonu, motilitesi ve morfolojisi arasında pozitif bir ilişki bulunurken, omega-6 yağ asitleri ile negatif bir ilişki bulunmuştur [80]. Başka bir çalışmada omega-3 ÇDYA alımının artması ile akrozomal defektlerin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır [14]. İdiyopatik OAT'lı bireylere 32 hafta boyunca günlük 1,84 g EPA ve DHA verilmesi sonucunda sperm sayısı, konsantrasyon ve motilitesinin arttığı görülmüştür [81].

Mikro besin öğeleri

Erkeklerde subfertilitenin önlenmesinde A,C ve E vitaminleri, folat, çinko, selenyum, B₁₂ vitamini, koenzim-Q10 önemli bir yere sahiptir. Bu konuda yapılmış çalışmalar bu mikro besin öğelerinin özellikle antioksidan özelliklerinden dolayı sperm parametreleri üzerindeki olumlu etkilerini göstermektedir [72, 82-85].

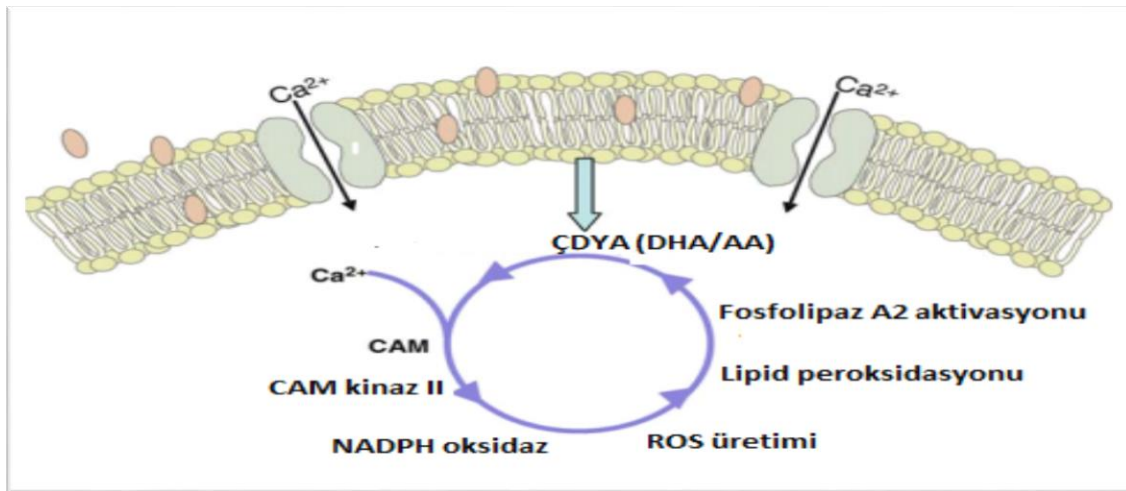
Antioksidan vitaminler (A,C, E Vitaminleri)

İnsan vücudunda enerjinin çoğu mitokondride enzimatik olarak kontrol edilen, oksijenin hidrojenle reaksiyonu olan oksidatif fosforilasyonla üretilmektedir. Oksijenin bu enzimatik indirgenmesi ile enerji üretilmekte ve serbest radikaller oluşmaktadır [86]. Serbest radikaller

eşleşmemiş bir veya daha fazla elektron içeren O_2 molekülleridir. Normalde O_2 molekülü 2 adet eşleşmemiş elektrona sahiptir ve bu elektronik yapı oksijeni radikal oluşumuna açık hale getirmektedir. O_2 molekülüne ekstra elektron eklenmesi ile ROS'ların en bilinen formu olan süperoksit anyon (O_2^-) oluşmaktadır. Bu süperoksit anyon direkt veya indirekt olarak ikincil ROS'lar olan hidroksil radikal ($OH^\bullet$), peroksil radikal ($ROO^\bullet$) veya hidrojen peroksit (H_2O_2) oluşturabilmektedir. Serbest radikallerin eşleşmemiş elektronları hücresel yapıdan geçerken, membran lipid, aminoasit ve nükleik asitleri okside ederek hücresel hasarı tetiklemektedir [87].

Sperm hücre membranında ÇDYA miktarının fazla olması, Ca^{+2} katalizörlüğünde NADPH oksidaz aktivitesini artırarak mitokondriyal kaynaklı olmayan ROS üretimini tetiklemektedir. Aşırı ROS üretimi lipid peroksidasyonuna neden olarak, fosfolipaz A₂ aktivitesini artırmaktadır. Bunun sonucunda da hücre membranından daha fazla ÇDYA salınımı ve ROS üretimi olmaktadır (Şekil 2.1)[9,12]. Sperm plazma membranına serbest radikal saldırıları ve membran doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonu sonucunda sperm membran bütünlüğünü bozulmakta, sperm DNA hasarı meydana gelmekte ve sperm motilitesi azalmaktadır [88].

Testis veya semendeki oksidatif stres genellikle enfeksiyon, inflamasyon, sigara kullanımı, kimyasallara maruziyet, aşırı egzersiz, kemoterapi, sıcak ortam, dizüstü bilgisayar kullanımı gibi nedenlerden dolayı oluşabilmektedir [89]. Lökositler ve gelişmemiş spermatozoalar semende endojen oksidanların başlıca üreticileridir [88].



Şekil 2.1. Doymamış yağ asitlerinin sperm hücrelerinde ROS üretimi ve lipid peroksidasyonu üzerindeki etki mekanizması [9].

Fizyolojik antioksidanlar enzimatik ve enzimatik olmayanlar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Enzimatik olanlar katalaz, süperoksit dismutaz (SOD) ve glutatyon peroksidazı (GSH-Px) içerirken, Enzimatik olmayanlar; karnitin, karotenoidler, glutatyon, selenyum, çinko, folat, C ve E vitaminlerini içermektedir [90]. Yapılan bir çalışmada özellikle astenozoospermik erkeklerde antioksidanların kullanımının oksidatif stresi ve DNA hasarını anlamlı şekilde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır [91]. Başka bir meta analiz çalışmasında ise oral antioksidan kullanımının gebelik oluşumunu ve canlı doğum oranını kontrol grubuna göre yaklaşık 4 kat artırdığı saptanmıştır [92]. Spermlerde ve semende oluşan lipid peroksidasyonu malondialdehit (MDA) konsantrasyonları ile tahmin edilmektedir. Oligoastenozoospermik ve astenozoospermik kişilerin sperm MDA konsantrasyonlarının normal bireylerin neredeyse iki katı olduğu bulunmuştur [93]. A, C, E vitaminleri (karotenoidler, α -tokoferol, askorbik asit) prooksidan-antioksidan dengesi sağlayarak ve sperm DNA'sında oksidatif hasarı önleyerek spermatozoaların genetik bütünlüğünü koruyabilmektedir [13].

A vitamin öncülü olan karotenoidler, sebze ve meyvelerde doğal olarak bulunan, bitkilerin yeşil, sarı, kırmızı ve turuncu renginden sorumlu olan pigmentlerdir. İnsanlar karoteinleri sentezleyememektedir ve ihtiyaçlarını meyve ve sebzelerden karşılamaları gerekmektedir [94]. Serbest radikaller üzerinde en etkili karotenoidlerden birisi likopendir. Yapılan bir çalışmada testislerin likopen konsantrasyonunun vücudun diğer bölümlerinden fazla olduğu bulunmuştur. Bu sonuç likopenin spermatogenez üzerindeki antioksidan etkisi ile ilişkilendirilmektedir [95].

C vitamini pek çok enzimin kofaktörü olmasından dolayı folik asit, tirozin ve triptofan metabolizmasında önemli bir etkiye sahiptir [96]. ROS miktarı fazla olan semen örneklerinde C vitamin konsantrasyonunun düşük olduğu saptanmıştır [94]. C ve E vitaminlerinin birlikte kullanılmasının sperm hücrelerini peroksidatif saldırılara ve DNA hasarına karşı koruduğu görülmüştür [97]. C vitamini takviyesinin serum testosteron düzeyini artırıcı ve antioksidan etkilerinden dolayı stres kaynaklı infertiliteyi iyileştirici etkilerinin olabileceği öne sürülmektedir [98]. Ratlar üzerinde yapılan kontrollü bir çalışmada stres grubundakilerin sperm sayısı, motilitesi ve testis ağırlığının kontrol grubuna göre düşük olduğu, 20-30 mg/kg C vitamini alımının sperm sayı ve motilitesini anlamlı şekilde artırdığı tespit edilmiştir. C vitamini takviyesinin ayrıca HHG aksını etkileyerek testosteron seviyesini artırdığı belirtilmiştir [98].

E vitamini hücre membranında yer alan önemli bir antioksidandır. Moleküler oksijenin indirgenmesinde, serbest radikallerin süpürülmesinde ve lipid peroksidasyonunun inhibe edilmesinde rol almaktadır [99]. Astenozoospermili ve oligoastenozoospermili erkekler ile yapılan bir çalışmada, 6 ay boyunca günlük 300 mg E vitamini takviyesi sonucunda müdahale grubunda MDA konsantrasyonlarının düştüğü ve spermelerde daha az lipid peroksidasyonu geliştiği, sperm motilitesinin ve canlı doğumla sonuçlanan gebelik oranının arttığı görülmüştür [93]. Yapılan başka bir çalışmada C vitamini ve β -karoten alımı ile sperm sayısı, konsantrasyonu ve progresif motilite arasında, E vitamini alımıyla da progresif motilite arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit edilmiştir [100].

Folat ve B₁₂ vitamini

Folat ve B₁₂ vitamininin üreme fonksiyonları üzerindeki etkisi homosistein metabolizmasında rol almalarından kaynaklanmaktadır. İnsanlarda metilentetrahidrofolat redüktaz enzimi (MTHFR) sperm kalitesi ile yakından ilişkilidir. MTHFR 5,10-metilentetrahidrofolatı, 5-metilentetrahidrofolata indirgemektedir. Bunun sonucunda DNA ve protein metilasyonunda metil donörü olan S-adenozilmetiyonin oluşmaktadır [101]. Bu vitaminlerin eksikliği homosistein konsantrasyonunun artmasına ve remetilasyon döngüsünün bozulmasına neden olmaktadır. Bu metabolizma spermatogenez için elzem olan fosfolipidlerin, proteinlerin, DNA ve RNA metilasyonunda, DNA sentezi ve onarımında görev almaktadır. Bu nedenle, bu metabolik yolaktaki bozulmalar spermatogenezi olumsuz etkilemektedir [83]. Yapılan bir çalışmada 30 gün boyunca, günlük 10 mg folik asit takviyesi yapılması sonucunda serum ve semen folat seviyeleri artmış, sperm parametrelerinde bir değişiklik gözlenmemiştir [72]. Ancak başka bir çalışmada 90 gün boyunca, 15mg/gün folik asit verilmesi sonucunda sperm konsantrasyonu %53, sperm motilitesi %100 artmıştır [82]. Bireylerin günlük folat alımlarına göre 3 gruba ayrılarak değerlendirildiği bir çalışmada, folat tüketimi en fazla olan grupta en az olan gruba göre oligoteratospermi %87 daha az görülmüştür [102].

Koenzim Q10 (Ubikinol)

Koenzim Q10 (CoQ10) vitamin benzeri, yağda çözünen, mitokondriyal solunum zincirinde görev almasından dolayı ökaryotik hücrelerde bulunan bir antioksidandır [103]. Mitokondriyal solunum zincirinde elektron taşımakta ve spermin boyun kısmından enerjinin iletilmesinde görev almaktadır [104]. CoQ10 direkt olarak semenden ölçülebilmekte ve sperm sayı ve motilitesi ile korelasyon göstermektedir . Çeşitli plasebo kontrollü çalışmalar CoQ10 takviyesi ile sperm motilitesinin yaklaşık %4-6 oranında arttığını göstermiştir [105, 106]. Yaşları 20-40 arasında değişen, 6 ay boyunca 150 mg/gün CoQ10 takviyesi alan infertil erkeklerin sperm sayısının yaklaşık %53, sperm motilitesinin ise %26 arttığı saptanmıştır. Toplam motilite artışının yanısıra hızlı progresif motilite de %41 artmıştır [107]. Yirmi altı hafta boyunca 200-300 mg CoQ10 takviyesinin sperm motilite ve morfolojisini geliştirdiği tespit edilmiştir [106, 108, 109]. Başka bir çalışmada ise 600 mg CoQ10'un 12 ay boyunca verilmesiyle sperm kalitesinin ve ek olarak gebelik oranlarının da arttığı saptanmıştır [110]. CoQ10' nin besinlerle alımı tam tahıllar, soya fasulyesi, yağlı tohumlar, lahana, havuç, soğan, patates, ıspanak, yağlı balıklar ve sakatatlarla olmaktadır [111]. CoQ10 vücutta sentezlenebildiği için diyetle alınması gereken miktar net olarak belli değildir. Daha önceki yapılan çalışmalara göre optimal alım miktarı günlük 200-300 g olarak belirlenmiştir [112].

Selenyum

Selenyum testosteron biyosentezi ve spermlerin normal gelişimi ve formu için esansiyeldir. Testis dokusu genellikle glutatyon peroksidaz olarak yüksek konsantrasyonlarda selenyum içermektedir. Bu da selenyum ile sperm kalitesi ve erkek infertilitesi arasında ilişkiyi göstermektedir. Çünkü glutatyon peroksidaz sperm kuyruğunun temel belirleyicisi olup gelişen sperm hücrelerinin oksidatif DNA hasarından korunması ile ilişkilendirilmektedir [113]. Günlük 400 mg E vitamini ve 200 µg selenyum takviyesi yapılmış ve MDA seviyelerinin düştüğü, sperm motilitesinin arttığı tespit edilmiştir [113]. Yaşları 20-45 arasında değişen infertil erkekler üzerinde gerçekleştirilen gözlemsel bir çalışmada günlük 400 IU E vitamini ve 200 µg selenyum takviyesinin 100 gün verilmesi sonucunda sperm motilite ve morfolojisinin %52,6 arttığı, E vitamini ile selenyum kombine tedavisinin sonucunda gebelik şansının %10,8 arttığı görülmüştür [114]. İnfertil erkekler üzerinde yapılan çalışmalar genellikle en az 3 ay selenyum takviyesinin sperm kalitesini artırdığını,

selenyuma ek olarak N-asetil karnitin takviyesinin ise semen kalitesine ek olarak testosteron seviyesini artırdığını göstermiştir [114-116]. Ancak infertilite tedavisinde tek başına selenyum takviyesinin etkili olmadığını ön süren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin 200-300 mg/gün selenit takviyesi, selenyum ile zenginleştirilmiş maya ya da diyetle yüksek selenyum alımı ile semen selenyum konsantrasyonlarının artmasına rağmen sperm özellikleri ya da aktivitesi üzerine pozitif bir etkinin olmadığı bildirilmiştir [117].

Çinko

Çinkonun insan semen plazmasındaki konsantrasyonu diğer dokulardan yüksektir [118]. Çinko, sperm kalitesini antioksidan ve antiapoptotik özellikleri sayesinde geliştirmektedir. Ayrıca DNA transkripsiyonu ve protein sentezinde rol alan metalloenzimlerin kofaktörü olması da sperm üretimi açısından önem teşkil etmektedir [119]. Diyetle yetersiz çinko alımının antioksidan savunmayı bozabileceği, oksidan salınımında önemli bir risk faktörü olabileceği ve sperm hücrelerinin oksidatif hasara yatkın olmasında etkili olacağı ileri sürülmektedir [118]. İdiyopatik astenozoospermili veya oligospermili erkeklerde oral olarak çinko takviyesinin sperm sayı, motilite ve morfolojisini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir [13]. Sigara kullanan ve kullanmayan fertil ve infertil erkeklerin semen örneklerinin incelendiği bir başka çalışmada fertil grupta sigara kullanıp kullanmaması fark etmeksizin semen çinko seviyesi önemli derecede fazla bulunmuştur. Sigara kullananların semen çinko seviyesinin kullanmayanlara kıyasla düşük olduğu belirtilmiştir. Semen çinko düzeyleri ile sperm sayısı ve normal morfolojideki sperm sayısı arasında pozitif yönlü anlamlı korelasyon bulunmuştur [109]. Çinko; testosteronu biyolojik olarak aktif olan 5-a dihidrotestosterona dönüştüren 5a-redüktaz aktivitesinde de rol almaktadır. Serum çinko düzeyinin azalması sonucunda hem testosteron metabolizması hem de semen çinko düzeyleri etkilenmektedir [120].

Besinlerle alınan folatın jejunumdan emilebilmesi için poliglutamat formdan monoglutamat formuna dönüştürülmesi gereklidir. Bu dönüşüm gama-glutamil hidrolaz enzimi ile gerçekleşmektedir. Çinko da bu enzimin yapısında yer almasından dolayı folat metabolizmasında büyük bir önem taşımaktadır [121]. Bu nedenle folatın sperm parametrelerine etkisini inceleyen çalışmalarda genellikle folat, çinko takviyesi ile birlikte kullanılmaktadır [122, 123]. Örneğin günlük 5 mg folik asit, 66 mg çinko sülfat takviyesi alan infertil erkeklerde tedavi sonrası toplam normal sperm sayısında %74.0 artış tespit

edilmiştir [122]. Fertil ve infertil erkekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada 5 mg folik asit ve 66 mg çinkonun 26 hafta kullanımı sonucunda infertil erkeklerde sperm konsantrasyon artışı bulunurken, fertil erkeklerde böyle bir durum saptanamamıştır [123]. Günlük 700 µg ve üzeri folat tüketen erkeklerde sperm DNA anormalliklerinin oluşma olasılığının 700µg'ın altında tüketen erkeklere göre %30 daha az olduğu bildirilmiştir [124]. Ancak oligastenoteratozoospermili infertil erkeklerle yapılan başka bir çalışmada 5 mg folik asit, 220 mg çinko sülfatın 16 hafta kullanımının sperm kalitesinde bir gelişmeye yol açmadığı da ifade edilmiştir [125].

Besin grupları

Beslenme ile sperm kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar genellikle besin öğelerini ayrı olarak inceleyerek başlamıştır [123, 124, 126-128]. Son yıllarda yapılan çalışmalar ise daha çok sperm parametreleri ile ilişkili görülen besin öğelerini içeren besinler ve besin grupları ile sperm kalitesi arasındaki ilişkiye odaklanmıştır [15, 18, 19].

Besin grupları ile fertilité arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özellikle et ve ürünlerinin (kırmızı et, tavuk, balık), sebze ve meyvelerin, süt ve süt ürünlerinin, tam tahıllar veya rafine tahılların, şekerli besin ve içeceklerin tüketimi üzerinde yoğunlaşmıştır [18, 19, 23, 121]. Balık, tavuk, meyve, sebze, baklagil ve tam tahıl tüketimi fazla olan normozoospermik bireylerin sperm konsantrasyonlarının ve testosteron seviyelerinin Batı tarzı beslenme modeline göre beslenen bireylerden anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlemlenmiştir [71]. Vujkovic ve arkadaşlarının [121] yapmış oldukları bir çalışmada kırmızı et, patates ve tam tahıllardan zengin, şekerli besinlerden ve içeceklerden kısıtlı bir beslenme modeline sahip bireylerin sperm konsantrasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Gaskins ve arkadaşları da [23] tavuk, balık, tam tahıllar, meyve ve sebzelerden zengin diyetle beslenmenin progresif motilite artışı ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Özellikle turuncgiller, yeşil yapraklı sebzeler ve domates gibi sebzelerin, yağsız süt, kümes hayvanlarının etleri ve deniz ürünlerinin tüketimi astenozoospermi riskini azalttığı, işlenmiş et ürünleri, şekerli besinler ve içeceklerin tüketiminin artırdığı tespit edilmiştir [19]. Yapılan bu çalışmalardan çıkarılan genel sonuç ise tam yağlı süt ürünleri, şekerli besinler ve işlenmiş et ürünlerinin düşük miktarda tüketimi ve meyve ve sebzeler gibi folat bakımından zengin gıda kaynaklarının yüksek bir miktarda alınması sağlıklı semen kalitesi ile pozitif ilişkilendirilmiştir [129].

Kırmızı et ve ürünleri

Kırmızı et bileşiminde, protein, B₁₂ vitamini, folat, çinko, CoQ10 gibi besin öğelerini bulundurması sebebiyle sperm kalitesini artırıcı etki gösterebilirken, hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan hormonal kalıntıların ve ksenobiyotiklerin birikimine neden olan doymuş yağ asitlerini bol miktarda içermesinden dolayı sperm kalitesini azaltıcı etki gösterebilmektedir [130], [16-18]. Üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada işlenmiş et ürünlerinin fazla tüketimi, sperm sayısının ve progresif motilitenin azalması ile ilişkili bulunmuştur [16]. Yapılan başka bir çalışmada oligoastenozoospermik erkeklerin kontrol grubuna göre işlenmiş et ürünlerini %31 daha fazla tükettiği, işlem görmemiş et ürünleri tüketimi açısından gruplar arasında fark olmadığı saptanmıştır [18]. Eslemian ve arkadaşları [19] da işlenmiş et ürünleri açısından en yüksek tertilde yer alan bireylerde astenozoospermi prevalansının en düşük tertilde yer alanlardan yaklaşık 2 kat daha fazla olduğunu, kırmızı et tüketimi açısından bir fark olmadığını belirtmiştir. Vegan bireylerde hızlı progresif sperm motilitesinin vegan olmayan bireylerden anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır [131].

Sebze ve meyveler

Sebze ve meyveler A, C, E vitaminleri, folik asit ve polifenoller gibi antioksidanlardan zengin olmasından dolayı erkek faktörlü subfertilitede büyük öneme sahip bir besin grubudur. Yapılan çalışmalarda subfertil erkeklerin sebze ve meyve tüketimi fertil erkeklerden anlamlı şekilde düşük olduğu, fertil erkeklerin marul, domates ve bazı meyveleri subfertil erkeklerden daha çok tükettikleri, sebze-meyve tüketim miktarının artmasıyla OAT riskinin azaldığı saptanmıştır [18, 19]. Ayrıca sperm motilitesi düşük olan bireylerin diyetle antioksidan vitamin ve mineral alımı en az olan bireyler olduğu görülmüştür. Bitkisel kaynaklı bileşenler olan polifenoller antioksidan aktivitelerinden dolayı gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır [132]. Polifenoller çok sayıda fenol grubu içeren bitkisel kaynaklı bileşiklerdir. Özellikle soğan, fesleğen, tarçın, turunçgiller, karpuz, havuç gibi pek çok meyve ve sebzede yaygın olarak bulunmaktadır [133]. Soğanın bileşiminde bulunan quercetinin antioksidan etkileri ile spermatogenez, sperm hareketliliği ve testosteron seviyesi üzerinde olumlu etkileri bulunmuştur. Taze soğan ekstraktının güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu ve sayı, motilite ve canlılık gibi sperm parametrelerini geliştirdiği görülmüştür [134]. Khaki ve arkadaşları [135], bileşiminde flavonoid, fenilpropanoid ve

rosmarinik asit gibi antioksidan bileşiklere sahip olan fesleğenin toplam sperm sayısını artırdığını belirtmiştir. İnfertil erkeklere 6 ay boyunca günde bir kez eşit miktarda soğan, zencefil, fesleğen, tarçın, portakal kabuğu, karpuz çekirdeği ve havuç tohumu içeren 700 mg'lık bir kapsül verilmesi sonucunda sperm sayısı, motilitesi, ileri hareketli ve normal morfolojideki sperm sayısında artışın yanı sıra çiftlerin % 17.9'unda yardımcı üreme teknikleri kullanılmadan gebelik başarısı elde edilmiştir [133]. Yapılan bir rat çalışması, 28 gün boyunca 75 mg/kg/gün tarçın tüketiminin sperm sayısı ve hareketliliğini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir [136].

Süt ve ürünleri

Süt ürünlerinin tüketiminin erkek faktörlü subfertilite üzerindeki olumsuz etkisinin, gebe ineklerden elde edilen sütlerin kullanılması sonucunda bu sütlerde doğal olarak bulunan östrojenlerden kaynaklı olduğu öne sürülmüştür [20, 137] . Ancak bu etkinin yağlı süt ürünlerinin tüketimi ile daha ilişkili olduğu belirtilmiştir [20, 24]. Az yağlı ve yağsız sütün tüketimi dolaşımdaki IGF-1 konsantrasyonlarında artışlarla ilişkilendirilmiştir [138, 139]. Az yağlı veya yağsız süt ürünlerinin tüketiminin, dolaşımdaki insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1) ve insülin seviyelerini artırdığı, insülinin sperm konsantrasyon ve motilitesi üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu görülmüştür [24]. Yapılan bir çalışmada, erkeklerde süt ve ürünlerinin tüketiminin artışı ile serum LH, FSH ve testosteron düzeylerinin azaldığı tespit edilmiştir [140]. Ancak literatürde süt ve ürünlerinin tüketimi ile sperm parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sonuçları birbiri ile uyuşmamaktadır. Bazı çalışmalar süt ve ürünlerinin tüketiminin sperm parametrelerinin düşmesine neden olacağını belirtirken, bazı çalışmalar bu teoriyi desteklememektedir [19, 20, 24, 141]. Oligoastenozoospermik erkeklerin, normozoospermiklere göre tam yağlı süt ürünlerini daha fazla, yağsız süt ürünlerini daha az tükettikleri saptanmıştır [18]. İran'da yapılan bir çalışmada da süt ürünleri tüketimi fazla olan bireylerde astenozoosperminin daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir [19]. Fertilite kliniğine başvuran bireyler üzerinde yürütülen bir kohort çalışması az yağlı süt ürünlerinin tüketiminin atması ile sperm konsantrasyonu ve motilitesi arasında ilişki olduğunu göstermiştir [24]. Hollanda'da fertilite kliniğine başvuran erkeklerde yürütülen bir araştırma ise süt ve ürünlerinin tüketimi, sperm parametreleri ile ilişkili bulunmamıştır [121].

Şekerli besinler ve içecekler

Şekerli besinler ve içeceklerin insülin direncine ve obeziteye neden olduğu bilinmektedir [142-144]. Şekerli içeceklerin tüketiminin insülin direncini ve oksidatif stresi artırması sonucunda sperm motilitesi olumsuz etkilenmektedir [21]. Ayrıca obeziteye neden olması da adipokin salınımında değişikliklere sebep olarak ve inflamasyonu artırarak sperm parametrelerini düşürmektedir [144, 145]. Bu konuda yapılan çalışmalar yüksek şeker içeriğine sahip besinlerin fazla tüketiminin, düşük sperm konsantrasyonu ve motilitesi (total motilite, progresif motilite) ile ilişkili olduğunu göstermektedir [19, 21, 27]. Chiu ve arkadaşlarının [27] çalışmasında ise fazla şekerli içecek tüketen erkeklerin, sperm motilitesine ek olarak serum FSH değerlerinin de daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Balık

Balık tüketimi özellikle bileşimindeki omega-3 yağ asitlerinden dolayı erkeklerde fertilité üzerinde etkili görülmektedir [19, 121, 126]. Omega-3 yağ asitleri gibi balık tüketimi de sperm morfolojisi, sperm sayısı ve motilitesi ile pozitif ilişkili bulunmuştur [14, 17]. Subfertil erkeklere 32 hafta boyunca balık yağının taviye olarak verilmesi sonucunda sperm sayısı ve motilitesi anlamlı şekilde artmıştır [126]. Hollanda'da yapılan bir çalışmada balık ve diğer deniz ürünlerini fazla tüketen erkeklerin sperm motilitelerinin daha yüksek olduğunu görülmüştür [19]. Subfertil erkekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada astenozoospermi görülme riski balık ve diğer deniz ürünlerini en fazla tüketen erkeklerde en düşük bulunmuştur [121].

Obezite

Fiziksel aktivitenin azalması, diyet kompozisyonunun değişmesi ve enerji alımının artması dünya çapında obezite salgının artmasına katkı sağlamaktadır. Obezitenin artışının üreme fonksiyonları da dâhil olmak üzere sağlık üzerinde pek çok olumsuz etkisi görülmektedir [15]. Obez bireylerde adipositlerin boyutu ve sayısının artışına bağlı olarak adipoz kaynaklı hormonların ve adipokinlerin seviyeleri artmaktadır. İnfertilite tedavisi için başvuran obez bireylerde toplam yağ oranı, abdominal yağ oranı ve subkutan yağ oranının artışı testosteron seviyesinin azalması ile ilişkili bulunmuştur. Bu bireylerde ayrıca testosteronun östrojene oranı da azalmıştır. Bu azalma beyaz yağ dokudan salınan, östrojen sentezinde kilit rol

oyunayan sitokrom-P450 aromataz enzim aktivitesi ile açıklanmaktadır. Testosteron sitokrom-P450 aromataz enzim aktivitesi ile östradiol (E2) dönüşmektedir [146].

İnfertilite konusunda yapılan insan ve hayvan çalışmalarının sonucunda, erkeklerde beden kütle indeksi (BKİ) arttıkça sperm motilitesi ve testesteron seviyesinin azaldığı görülmüştür [147-150]. İnfertil 225 erkek üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada katılımcıların yaklaşık %40'ının hafif şişman olduğu saptanmıştır [148]. Pauli ve arkadaşlarının çalışmasında [149] BKİ ile testosteron ve FSH'nin negatif korelasyon gösterdiği belirtilirken, sperm parametreleri ile herhangi bir ilişki saptanmamıştır. Yağ dokusundaki artışla, testesteronun östrojene dönüşümü artmakta ve serum testesteron düzeyi, sperm sayısı ve kalitesi düşmektedir. Ayrıca testis bölgesindeki yağ oranının artması sonucunda da bölgedeki ısı artmakta ve sperm sayısı ve kalitesi azalmaktadır [151]. Fertilite kliniğine başvuran ve genel popülasyondan 13077 ve 9779 erkeği kapsayan iki meta-analiz çalışmada BKİ arttıkça azospermi ve oligozoospermi riskinin arttığı saptanmıştır [25, 152]. Erkeklerde BKİ ile DNA fragmentasyon indeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmada DNA fragmentasyon indeksi (DFİ), şişman ve obez bireylerde normal vücut ağırlığındaki bireylerden sırasıyla %20 ve %30 daha fazla bulunmuştur [153]. Adipositlerin artışı ile ayrıca skrotal ısı artmakta, cinsel fonksiyonda düşüş görülmektedir. Özetle adipoz doku artışına bağlı olarak leptin ve östrojen düzeylerinin artması, testosteron düzeylerinin azalması sonucunda oligozoospermi, azospermi ve DNA hasarında artış görülmektedir [146].

Sigara ve alkol kullanımı

Sigara kullanan erkeklerin semen bileşimleri nikotin, kotinin, trans-3'hydroksikotinin gibi mutajenik özellikteki nitrozaminleri içerebilmektedir [154]. Yapılan bir çalışmada sigara kullanan infertil erkeklerin kadmiyum, kurşun ve MDA konsantrasyonlarının sigara kullanmayan erkeklerden anlamlı şekilde yüksek olduğu, ayrıca lökosit sayılarının %48, ROS konsantrasyonlarının %107, total antioksidan kapasitele skorlarının 10 kat fazla olduğu saptanmıştır [154]. Kadmiyum mutajenik ve genotoksik bir metaldir ve erkek üreme sistemi organlarında morfolojik değişikliklere yol açmaktadır. Bu morfolojik değişiklikler, seminal tübüllerin nekrozunu ve interstisyel ödemi içermektedir. Bunların sonucunda da testosteron sentezi azalmakta ve spermatogenez bozulmaktadır [155]. Sigara kullanımının sperm sayısını, motilitesini, C vitamini konsantrasyonunu ve normal morfolojideki sperm sayısını

azalttığı çeşitli çalışmalarla gösterilmektedir [156, 157]. Fraga ve arkadaşları [158] sigara kullanan erkeklerin, kullanmayanlara göre semen antioksidan seviyelerinin daha düşük, DNA oksidasyonunun bir belirteci olan 8-okso-deoksiguanozin seviyesinin ise %50 daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Kronik alkol kullanımı HHG aksını olumsuz etkilemektedir [39,40]. Etanol alımı, hipotalamusta GnRH salınımını bloke etmekte ve bunun sonucunda spermatogenez üzerinde etkili hormonlar olan LH ve FSH salınımı azalmaktadır. Hipofiz bezinde etanol alımı ile LH sentezi ve salınımı engellenmektedir. Etanolün testislerdeki etkisi ise testosteron seviyelerinin azalması, histolojik anormalliklerin artması, sperm hücrelerinin dejenerasyonu şeklinde görülmektedir [41, 42, 40, 159]. Alkol kullanımı ayrıca karaciğer hasarına neden olarak SHBG üretimini de azaltmaktadır [43]. Japonya’da yapılan bir çalışmada infertil erkeklerin alkol tüketiminin kontrol grubundan anlamlı şekilde fazla olduğu görülmüştür [160].

Fiziksel aktivite

Şiddetli fiziksel aktivite yapan bireylerde sperm morfolojisinin bozulduğu tespit edilmiştir [161, 162]. Düzenli olarak orta düzeyde egzersizin oksidatif stres markerlarını azalttığı, hücresel bütünlüğü koruduğu, testosteron seviyelerini artırdığı ve bunların sonucunda da sperm parametrelerini artırdığı öne sürülmüştür [162-164]. İspanya’da yapılan bir çalışmada orta derecede fiziksel aktivite yapan bireylerin sperm motilitesinin ve sperm morfolojisinin sedanter bireylerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir [163]. Yapılan başka bir çalışmada ise orta düzeyde aktivite yapan bireylerin sperm konsantrasyonlarının sedanter bireylere göre %43 daha fazla bulunmuştur [165]. Ancak, haftada 5 saatten fazla bisiklet kullanan erkeklerin sperm daha düşük sperm konsantrasyonlarına sahip olduğu görülmüştür. Bu ilişkinin bisiklet kullanımı esnasında skrotuma baskı uygulanması sonucunda skrotal ısının artışı ile ilişkilendirilmektedir [166]. Spermatogenez için en uygun sıcaklık optimal testis ısısı olan, vücut ısısının yaklaşık 1-2 °C altındaki koşullardır [167]. Isıya maruziyetin sperm kalitesini azalttığı yapılan çeşitli çalışmalarla ortaya koyulmuştur [168, 169]. Mesleki açıdan sedanter bir hayat tarzı olan bireylerin skrotal ısısının arttığı, sperm morfolojisinin daha çok bozulduğu saptanmıştır [169-171]. Sıcaklığın spermatogenez üzerindeki bu etkisi ısıya maruziyet durumu ortadan kalktığında sonlanmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma subfertil ve sağlıklı (normozoospermik) erkek bireylerin genel beslenme alışkanlıklarının, diyet örüntülerinin, diyetle alınan makro ve mikro besin öğelerinin, vücut bileşiminin ve fiziksel aktivite durumunun sperm parametreleri ile ilişkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın ‘Etik Kurul Onayı’ 08.02.2017 tarih ve 2012-KAEK-15/1261 sayılı Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı’ndan alınmıştır (Ek-1).

3.1. Örneklem Seçimi

Araştırma örneklemini Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tüp Bebek Merkezi’ne başvuruda bulunan 40 subfertil, 40 kontrol olmak üzere 80 gönüllü erkek birey oluşturmuştur. Subfertil grupta semen hacmi, toplam sperm sayısı, sperm konsantrasyonu, motilite ve progresif motilite değerlerinden herhangi biri WHO semen analizi referans değerlerinin (Çizelge 3.1) altında olan erkek bireyler yer almıştır [172]. Kontrol grubu için de aynı merkeze kadın faktörlü subfertilite nedeniyle başvuran sperm parametreleri WHO semen analizi referans değerlerinin üzerinde olan erkek bireyler seçilmiştir. Araştırmaya dahil edilen gönüllülerin 19-55 yaş aralığında, evli, herhangi bir kronik hastalıklarının olmamasına ve azospermi şikayetiyle başvurmuş olmamalarına dikkat edilmiş, bu şartları sağlamayan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çizelge 3.1. WHO (2010) semen analizi referans değerleri

Semen hacmi (mL)	1,5
Toplam sperm sayısı (10^6 /ejakulat)	39
Sperm konsantrasyonu (10^6 / mL)	15
Toplam motilite (PR+NP) %	40
Progresif motilite (PR) %	32

3.2. Verilerin Toplanması

Çalışma verileri araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme ile anket formu aracılığıyla toplanmıştır (Ek-3). Anket formu 9 bölümden oluşmuştur. Birinci bölüm bireylerin sosyo-

demografik özellikleri, ikinci bölüm sağlık bilgilerini, üçüncü bölümde fertilité ile ilgili bilgilerini, dördüncü bölümde beslenme alışkanlıklarına ait bilgilerini sorgulayan sorular, altıncı bölümde antropometrik ölçümler, yedinci bölümde uluslararası fiziksel aktivite anketi (IPAQ) kısa formu, sekizinci bölümde besin tüketim kaydı formu, dokuzuncu bölümde besin tüketim sıklığı formu yer almıştır. Anket formuna ek olarak her iki grubun da (subfertil, kontrol) spermiyogram sonuçları Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tüp Bebek Merkezi kayıtlarından alınmıştır.

3.2.1. Bireylerin genel bilgileri ve sağlık bilgileri

Anket formu aracılığıyla yaş, eğitim durumu, çalışma durumu, yaşanan yer (kentsel, kırsal), sigara ve alkol kullanma durumu, cep telefonu ve bilgisayar kullanım alışkanlıkları, mesleki risk durumu, daha önce gebelik yaşama durumu, gebelik oluştuyorsa nasıl sonuçlandığı, korunmasız cinsel ilişki süresi (ay), kaç yıldır çocuk sahibi olmak istedikleri, haftalık cinsel ilişki sıklığı, kronik hastalık durumu gibi bilgiler sorgulanmıştır. Kronik hastalıkların dışlama kriteri olması nedeni ile bu soruya evet cevabını veren bireylerin verileri değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirme yapılırken, canlı doğumla sonuçlanan gebelik yaşamayan çiftler primer infertil, canlı doğumla sonuçlanan gebelik yaşayan bireyler sekonder infertil olarak sınıflandırılmıştır [1].

3.2.2. Beslenme alışkanlıklarına ait bilgiler

Anket formunun beslenme alışkanlıkları ile ilgili genel alışkanlıkların sorgulandığı bu kısmında bireylerin ana ve ara öğün sayıları, öğün atlama durumları, ev dışında yemek yeme sıklıkları, günlük su tüketim miktarları, et ve ürünlerine yönelik tüketim tercihleri ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

3.2.3. Antropometrik ölçümlerin alınması ve değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin aşağıda ölçüm yöntemleri detaylandırılan antropometrik ölçümleri Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Antropometri Laboratuvarında bulunan cihazlar ile araştırmacı tarafından alınmıştır.

Vücut ağırlığı ve vücut bileşimi: Çalışmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı (kg), vücut yağ oranı (%), vücut su oranı (%), yağsız vücut kütlesi (kg) ve visseral adipozite indeksi

TANITA BC532 marka vücut bileşim analiz cihazı kullanılarak ölçülmüştür [173]. Cihazın çalışma prensibi yağsız doku ile adipoz dokunun elektrik akımı geçirgenlik farkına dayalıdır. Yöntemde verilen elektrik akımına (50 kHz) karşı impedans ölçülür. Ağırlık ölçümleri kg olarak ve 0,1 kg duyarlılıkla kaydedilmiştir. Ölçümün doğru yapılabilmesi için bireylere ölçümden önce en az 4 saatlik açlık durumunda olmaları, sıvı (su, çay, kahve vb.) tüketmemeleri, idrara sıkışık olmamaları, 24 saat öncesine kadar ağır fiziksel aktivite yapmamaları, ölçüm sırasında tenlerine temas eden herhangi bir metal eşya bulundurmamaları konularında bilgilendirme yapılmıştır [174].

Boy uzunluğu: Boy uzunluğu ölçümü yapılırken birey dik pozisyonda iken baş Frankford düzleminde, ayaklar topuklardan bitişik, sırt, kalça ve topuklar duvara değecek şekilde derin nefes aldırılarak stadiometre ile yapılmıştır [174].

Beden kütle indeksi (BKİ): Bireylerin beden kütle indeksi (BKİ) değerleri vücut ağırlıkları(kg)/[boy uzunluğu (m)]² denklemi ile hesaplanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü [4] tarafından yapılan BKİ sınıflamasına göre [234] BKİ'nin 18.50 kg/m²'nin altında olması "zayıf", 18.50-24.99 kg/m² "normal ağırlık", 25.00-29.99 kg/m² "hafif şişman", 30.00-34.99 kg/m² ise 1. derece obezite, 35.00-39.99 kg/m² 2. derece obezite ve 40.00 kg/m² ve üzerinde olması da 3. derece obezite olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmada her bir gruptaki birey sayısının fazla olmaması nedeniyle obezite derecelendirilmemiş, BKİ'si 30.00 kg/m² ve üzerinde olan bireyler obez/şişman olarak sınıflandırılmıştır [175].

Bel çevresi: Bireylerin bel çevresi ölçümü alınırken alt kaburga kemiği ile kristailiyak arası bulunup orta noktasından geçen çevre esnek olmayan mezür ile ölçümü yapılmış ve cm olarak kaydedilmiştir [174]. Bel çevresinin 94 cm'nin üstünde olması risk, 102 cm'nin üstünde olması ise yüksek risk grubu olarak değerlendirilmiştir [176].

Kalça çevresi: Bireyin yan tarafında durularak bacaklar bitişik şekilde, esnemeyen mezur ile kalçanın en geniş bölgesinden ölçüm alınmıştır [174].

Bel/kalça oranı: Bel/kalça oranı, bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle hesaplanmıştır (bel çevresi (cm)/kalça çevresi (cm)). Bu değer, erkeklerde 1.00'in üzerine çıkması android şişmanlığın ve şişmanlığa bağlı kronik hastalıkların görülme riskinin göstergesidir [176].

Bel/boy oranı: Bel/boy oranı, bel çevresini boy uzunluğuna bölerek hesaplanmıştır. Ashwell sınıflamasına [177] göre; bel/boy oranı 0,4'ün altında olduğunda dikkat edilmeli; 0,4-0,5 ise normal; 0,5'ten büyük ise riskli olarak sınıflandırılmaktadır [177].

Üst Orta Kol Çevresi (ÜOKÇ) : Üst orta kol çevresi, birey ayakta dik dururken kol dirsekten 90° bükülüp omuzda akromial çıkıntı ile dirsekte olekranon çıkıntı arası orta nokta işaretlenerek esnemeyen mezürle çevre ölçümü yapılmıştır [174].

3.2.4. Besin tüketim sıklığı

Bireylerin beslenme alışkanlıklarını ve beslenme durumunu saptamak amacıyla süt grubu, et-yumurta-kurubaklagil grubu, sebze-meyve grubu, ekmek-tahıl grubu, yağ grubu, şeker ve şekerli besinleri içeren besin tüketim sıklık formu araştırmacı tarafından birebir görüşme ile alınmıştır. Besin tüketim sıklığı formuna göre besinlerin günlük tüketim miktarları hesaplanarak bireylerin enerji ve besin ögesi alımları bulunmuştur. Bireylerin bir seferde tükettikleri porsiyonların doğru bir şekilde belirlenebilmesi için “Yemek ve Besin Fotoğraf Katalogu: Ölçü ve Miktarlar” kullanılmıştır [178]. Diyet ile günlük enerji ve besin öğeleri alımı Türkiye için geliştirilen “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS)” kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.5. Besin tüketim kaydı

Çalışmaya katılan tüm bireylerin beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi için besin tüketim kaydı alınması hakkında eğitim verilerek 3 günlük (2 gün hafta içi ve 1 gün hafta sonu) besin tüketim kaydı alınmıştır. Çalışmadaki tüm bireylerin tükettikleri besin ve/veya içeceklerin belirtilen ölçüleri günlük tüketim miktarlarına dönüştürülmüştür. Hastaların ev dışı tükettikleri yiyecek ve içeceklerin içerisine giren besin maddelerinin miktarları “Standart Yemek Tarifleri” kitabı [179] ve/veya ‘Türk Mutfağından Örnekler’ kitabından yararlanılarak hesaplanmıştır [180]. Diyet ile günlük enerji ve besin öğeleri alımı Türkiye için geliştirilen “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS)” kullanılarak analiz edilmiştir. Hesaplanan enerji ve besin öğeleri verileri yaşa ve cinsiyete göre önerilen “Diyetle Referans Alım Düzeyi (Dietary Reference Intake=DRI)” ne göre değerlendirilmiştir [181].

3.2.6. Fiziksel aktivite formu

Bireylerin fiziksel aktivite durumları Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa form kullanılarak belirlenmiştir. Kısa form 7 soru içermektedir ve yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivite ve otururken harcanan zamanı sorgulamaktadır. Bu aktivitelerin yürüme 3.3 MET (metabolik eş değeri, metabolic equivalent units), orta şiddetli aktivite 4.0 MET, şiddetli fiziksel aktivite 8.0 MET, oturma 1.5 MET şeklinde standart MET skorları vardır. Bireylerin aktiviteleri türüne göre MET skorları, aktivite dakikası ve aktivite yapılan gün sayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır (MET-dk/hafta skoru= MET değeri X aktivite dakikası X aktivite gün sayısı). Bireylerin hesaplanan IPAQ değerlerine göre <600 ise hafif, 600-1500 arasında ise orta, >1500 ise yüksek olarak değerlendirilmiştir [182].

3.3. Sperm Analizi

Tüm semen örnekleri “Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yardımcı Üreme Merkezi Androloji Laboratuvarı” nda hazırlanmıştır. Hastalar 3-5 günlük cinsel perhiz sonrasında mastürbasyon tekniği ile semen örneği vermiştir. Numuneler tek kullanımlık, geniş ağızlı, 100 ml hacimli, pnömatik sistem steril idrar kaplarına alınmıştır. Ejakülat, etüvde (Heraeus, Germany) 37 °C’da likefiye olana kadar bekletilmiş, sonrasında WHO’ye uygun olarak sperm analizi yapılmıştır. Sperm sayı ve motilitesi, mikroskop (Leica DMLS) altında manuel olarak makler sayım kamerasında 20’lik büyütmede değerlendirilmiştir. Sperm analizi sonucunda sperm sayısı, konsantrasyonu, motilitesi değerlendirilmiştir. Motilite bakımından spermeler toplam motilite, hızlı progresif motilite ve nonprogresif motilite olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 20) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Tanımlayıcı değerler sayı (n), yüzde (%), aritmetik ortalama ($\bar{x}$), standart sapma (SS), medyan (M) ve çeyrekler arası (IQR) olarak belirtilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shaphiro-Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uygun ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanılmıştır. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleri ile karşılaştırılmasında “Indepedent Sample-t” test (t-tablo değeri) kullanılmıştır. Normal dağılıma uygun olmayan

ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleri ile karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki nicel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde beklenen değer düzeylerine göre χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır [183].

Araştırmanın sınırlılıkları

Sperm parametreleri çevresel ve yaşam tarzı koşullarına göre değişkenlik gösterdiği için erkeklerde beslenme durumu ile sperm parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde takip süresinin uzun tutulması sonuçları etkileyebilir.

Bireyin değerlendirilen sperm analiz sonuçlarının yaklaşık olarak son 90 gündeki (spermatogenez süreci) beslenme alışkanlıklarından etkilenmesinden dolayı besin tüketim sıklığı formu uygulanmıştır. Ancak besin tüketim sıklığı formunun geriye dönük hatırlatma şeklinde olması ve bireyin formu doldururken bir besinin girdiği bütün yemekleri o anda düşünememesinden dolayı bireylerin beslenmesini tam olarak yansıtmadığı düşünülse de besin tüketim kaydından elde edilen verilerle örtüştüğü gözlenmiştir. Besin tüketim kaydı formu ise besinlerin tüketildikleri zamanda kaydedildiği için bireylerin beslenme durumlarını daha iyi yansıtmaktadır. Ancak bazı durumlarda kısa süreli değişikliklerden (mevsim geçişleri, seyahat, ortam değişikliği, iş değişikliği) etkilenebilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda besin tüketim kaydı ve besin tüketim sıklığı verileri bir arada kullanılmıştır.

Bu çalışmada bireylerin sebze tüketimleri sorgulanırken sebzelerin çiğ/pişmiş olarak ayrılmasının ve sperm hücrelerinin oksidatif stres durumlarını değerlendiren belirteç ve testlerin [malondialdehit (MDA), total antioksidan kapasite (TAK)] kullanılmamasının bu araştırmanın sınırlılıkları olduğu düşünülmektedir.

Bu sebeple daha sonraki çalışmalarda beslenme durumu ile fertilité arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde oksidatif stres belirteçlerinin de kullanılarak uzun dönem takibinin yapılması önerilebilir.

4. BULGULAR

Bu araştırma 19-55 yaş aralığında 40 subfertil, 40 kontrol olmak üzere toplam 80 gönüllü erkek birey üzerinde yürütülmüştür.

4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Genel Bilgileri

Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri Çizelge 4,1’de belirtilmiştir. Subfertil ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması sırasıyla $34,7 \pm 5,56$ ve $34,7 \pm 5,96$ yıl olarak bulunmuştur ($p > 0,05$). Subfertil gruptaki bireylerin %12,5’i ortaokul, %27,5’i lise, %60’ı üniversite mezunudur. Kontrol grubundaki bireylerde bu oranlar sırasıyla %10, %35, %55’tir. Bireylerin yaşadıkları yer incelendiğinde kontrol grubunun %20’sinin, subfertil grubun %7,5’inin kırsal bölgede yaşadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Çizelge 4.1. Bireylerin demografik özelliklerine göre dağılımı

Özellikler	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		Toplam (n=80)		İstatistiksel analiz
	S	(%)	S	(%)	S	(%)	
Eğitim Düzeyi							
Ortaokul	4	10,0	5	12,5	9	11,2	$\chi^2 = 0,558$ $p = 0,757$
Lise	14	35,0	11	27,5	25	31,3	
Üniversite	22	55,0	24	60,0	46	57,5	
Çalışma Durumu							
Çalışıyor	39	97,5	37	92,5	76	95,0	$\chi^2 = 1,053$ $p = 0,615$
Çalışmıyor	1	2,5	3	7,5	4	5,0	
Yaşadığı yer							
Kentsel	37	92,5	32	80,0	69	86,2	$\chi^2 = 2,635$ $p = 0,193$
Kırsal	3	7,5	8	20,0	11	13,8	

İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır.

* $p < 0,05$

4.2. Bireylerin Fertilite ile İlişkili Bilgileri

Araştırmaya katılan bireylerin fertilite ile ilişkili genel bilgileri incelendiğinde evlilik yaşı subfertil grupta $29,7 \pm 5,15$ yıl, kontrol grubunda $28,0 \pm 5,54$ yıl olarak bulunmuştur ($p > 0,05$). Subfertil bireylerin korunmasız cinsel ilişki süresinin ortalama $37,6 \pm 36,92$ ay olduğu ve yaklaşık olarak $19,2 \pm 35,63$ ay boyunca infertilite tedavisi aldıkları saptanmıştır.

Subfertil bireylerin %97,5'inin primer, %2,5'inin de sekonder infertil grubunda yer aldığı, primer infertil grubunda yer alanların %13,5'inin düşük veya ölü doğum ile sonuçlanan gebelik tecrübesi bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin fertilité durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan sperm parametreleri Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. Subfertil gruptaki bireylerin sperm konsantrasyonu, toplam sperm sayısı, sperm motilitesi, progresif sperm motilitesi ve hızlı progresif sperm motilitesi kontrol grubundan düşüktür ($p<0,05$).

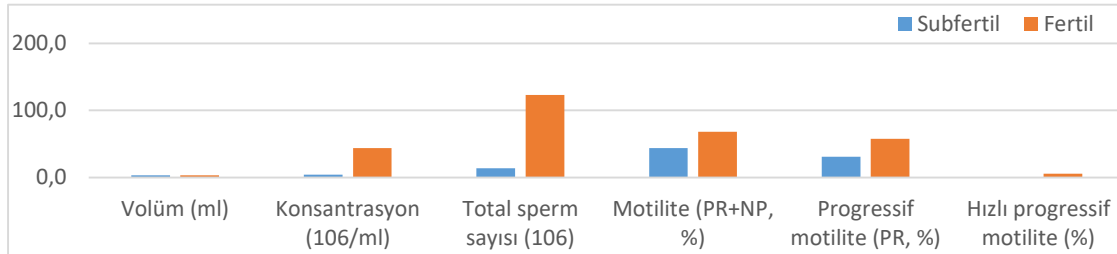
Çizelge 4.2. Bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ($\bar{x} \pm SS$), standart sapma (SS), medyan ve IQR değerler

Sperm parametreleri	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	
Volüm (mL)	3,0±0,95	3,0 (0,87)	3,1±0,96	3,0 (0,50)	Z=-0,494 p= 0,621
Konsantrasyon (10 ⁶ /mL)	7,8±9,18	4,0 (11,10)	46,7±22,82	43,5 (40,0)	Z=-7,190 p= 0,000*
Total sperm sayısı (10 ⁶)	22,1±27,75	13,5 (26,50)	138,3±69,76	123,0 (102,50)	Z=-7,287 p= 0,000*
Motilite (PR+NP, %)	43,7±18,82	43,5 (30,00)	68,1±11,30	67,0 (19,75)	t=7,029 p=0,000*
Progresif motilite (PR, %)	30,9±15,81	30,0 (20,00)	57,7±13,14	57,0 (16,00)	t=8,253 p=0,000*
Hızlı progresif motilite (%)	0,0±0,00	0,0 (0,00)	7,7±9,15	5,5 (11,75)	Z=-5,383 p=0,000*

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Indepedent Sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

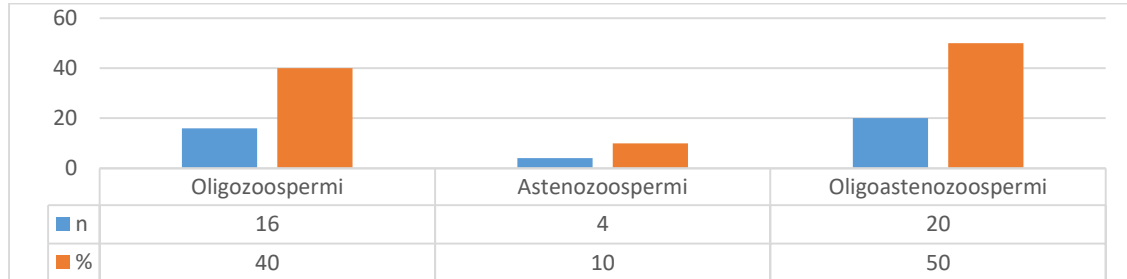
*p<0,05



Şekil 4.1. Bireylerin sperm parametrelerinin ortalama ($\bar{x}$) ve medyan (M) değerleri

*Normal dağılım göstermeyen parametreler için medyan değeri, normal dağılım gösterenler için ise ortalama kullanılarak hazırlanmıştır.

Araştırmaya katılan subfertil bireylerin sperm parametrelerine göre sınıflandırılması Şekil 4.2’de verilmiştir. Bireylerin %40’ı oligozoospermi, %10’u astenozoospermi, %50’si ise oligoastenozoospermi olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.2. Subfertil bireylerin sperm parametrelerine göre sınıflandırılması

Bireylerin fertilite durumunu etkileyen çevresel risk faktörlerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.3’te verilmiştir. Sigara kullanma durumu, mesleki risk faktörleri, günlük dizüstü bilgisayar ve cep telefonu kullanımları açısından subfertil ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmazken, alkol kullanımı subfertil grupta anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.3. Bireylerin fertilite durumunu etkileyen çevresel risk faktörlerinin değerlendirilmesi

Çevresel Risk Faktörleri	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	S	(%)	S	(%)	
Sigara kullanma durumu					
Kullanan	16	40,0	15	37,5	$\chi^2=2,628$ $p=0,269$
Kullanmayan	13	32,5	19	47,5	
Bırakan	11	27,5	6	15,0	
Alkol kullanma durumu					
Kullanan	11	27,5	4	10,0	$\chi^2=4,021$ $p=0,045^*$
Kullanmayan	29	72,5	36	90,0	
Mesleki risk					
Risk yok	28	70,0	24	60,0	$\chi^2=2,583$ $p=0,460$
Kimyasal risk (Boya sanayi, tarım ilaçları vb.)	3	7,5	5	12,5	
Fiziksel risk (Elektromanyetik dalgalar, ısı)	9	22,5	11	27,5	
Dizüstü bilgisayar kullanımı (>30dk)					
Kullanan	12	30,0	13	32,5	$\chi^2=0,058$ $p=0,809$
Kullanmayan	28	70,0	27	67,5	
Günlük cep telefonu kullanımı (>1 sa)					
Kullanan	12	30,0	11	27,5	$\chi^2=0,061$ $p=0,805$
Kullanmayan	28	70,0	29	72,5	

4.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimleri

Araştırmaya katılan bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimlerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin BKİ ortalamaları $26,6 \pm 3,03 \text{ kg/m}^2$ bulunurken, subfertil bireylerin BKİ ortalamalarının $28,2 \pm 4,00 \text{ kg/m}^2$ olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Subfertil bireylerin ortalama vücut yağ oranı $\%24,1 \pm 5,25$, bel çevresi $96,2 \pm 10,21 \text{ cm}$ ve visseral adipozite indeksi $8,9 \pm 3,79$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ise vücut yağ oranı $\%22,4 \pm 4,72$, bel çevresi $93,7 \pm 8,24 \text{ cm}$, visseral adipozite indeksi $7,4 \pm 2,69$ olarak subfertil gruptan düşük bulunmuştur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.4. Bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimlerinin ortalama ($\bar{x}$) ve standart sapma (ss), medyan (M) ve IQR değerleri

Antropometrik ölçümler	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	$\bar{x} \pm \text{SS}$	M (IQR)	$\bar{x} \pm \text{SS}$	M (IQR)	
Boy Uzunluğu (m)	$1,7 \pm 0,06$	1,7 (0,10)	$1,7 \pm 0,05$	1,75 (0,08)	Z=-1,698 p= 0,090
Vücut Ağırlığı (kg)	$86,2 \pm 13,03$	84,3 (13,50)	$82,7 \pm 9,73$	82,50 (13,33)	Z=-1,059 p= 0,290
Beden Kütle İndeksi (kg/m^2)	$28,2 \pm 4,00$	27,2 (5,78)	$26,6 \pm 3,03$	26,68 (3,75)	t=-2,039 p=0,045*
Vücut Yağ Oranı (%)	$24,1 \pm 5,25$	23,4 (6,28)	$22,4 \pm 4,72$	22,50 (6,30)	t=-1,462 p= 0,148
Vücut Su Oranı (%)	$53,3 \pm 2,99$	53,2 (3,38)	$54,0 \pm 2,81$	53,50 (3,63)	t= 1,054 p= 0,295
Yağsız Vücut Kütle (kg)	$61,6 \pm 6,14$	60,5 (8,25)	$60,6 \pm 5,32$	58,50 (8,33)	Z=-0,573 p= 0,567
Bel Çevresi (cm)	$96,2 \pm 10,21$	94,5 (12,25)	$93,7 \pm 8,24$	94,00 (12,75)	Z=-0,761 p= 0,447
Kalça Çevresi (cm)	$104,7 \pm 6,18$	104,0 (7,75)	$103,3 \pm 5,60$	103,00 (7,00)	t=-1,024 p= 0,309
Üst Orta Kol Çevresi (cm)	$33,4 \pm 10,37$	32,0 (4,00)	$31,2 \pm 2,45$	31,00 (3,00)	Z=-1,093 p= 0,274
Visseral Adipozite İndeksi	$8,9 \pm 3,79$	9,0 (3,00)	$7,4 \pm 2,69$	8,00 (4,00)	Z=-1,741 p= 0,0820

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

*p<0,05

Araştırmaya katılan bireylerin antropometrik ölçümlerinin kronik hastalıklar açısından risk durumu ve BKİ sınıflamalarının dağılımı Çizelge 4.5'te verilmiştir. Subfertil bireylerin $\%32,5$ 'i obez grupta yer alırken, kontrol grubundaki bireylerin $\%10$ 'u obez grupta yer almıştır ($p < 0,05$). Bel çevresine göre risk gruplarının dağılımı incelendiğinde subfertil bireylerin $\%25$ 'i kronik hastalıklara yatkınlık açısından yüksek riskli grupta bulunurken, kontrol grubunda bu sıklık $\%17,5$ ' tir ($p > 0,05$).

Çizelge 4.5. Bireylerin bazı antropometrik ölçümlerinin referans değerlerine göre sınıflandırılması

Antropometrik ölçümler	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	S	%	S	%	
BKİ					
Normal	8	20,0	12	30,0	$\chi^2=6,146$ p= 0,046*
Hafif şişman	19	47,5	24	60,0	
Obez	13	32,5	4	10,0	
Bel çevresi					
Normal	20	50,0	21	52,5	$\chi^2= 0,736$ p= 0,692
Riskli	10	25,0	12	30,0	
Yüksek riskli	10	25,0	7	17,5	
Bel/boy oranı					
Dikkat edilmeli	-	-	-	-	$\chi^2= 1,726$ p= 0,293
Normal	7	17,5	12	30	
Riskli	33	82,5	28	70	

*İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır

*p<0,05

Bireylerin antropometrik ölçümleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.6'da verilmiştir. Subfertil gruptaki bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile sperm parametreleri arasında korelasyon bulunmazken, kontrol grubunda bel çevresi ve visseral adipozite indeksi ile semen hacmi arasında negatif yönlü (sırasıyla $r= -0,349$, $r=-0,358$; $p<0,05$) bir korelasyon bulunmuştur. Kontrol grubunda ayrıca, sperm motilitesi ile vücut ağırlığı ($r= -0,344$), yağsız vücut kütlesi ($r= -0,353$), bel çevresi ($r= -0,399$), ÜOKÇ ($r=-0,398$) ve visseral adipozite indeksi ($r=-0,328$) arasında da negatif yönlü anlamlı bir korelasyon görülmüştür ($p<0,05$).

Çizelge 4.6. Antropometrik ölçümler ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	HP
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Vücut Ağırlığı (kg)	0,092	-0,076	-0,069	0,053	-0,003	-0,185	0,056	0,023	-0,344*	-0,184	-0,137
Boy uzunluğu (m)	0,073	0,168	0,199	0,237	0,216	0,057	0,091	0,135	-0,223	-0,016	0,034
BKİ (kg/m ²)	0,069	-0,199	-0,214	-0,038	-0,113	-0,268	0,021	-0,138	-0,202	-0,168	-0,170
Vücut Yağ Oranı (%)	0,105	-0,200	-0,201	0,049	0,019	-0,267	0,138	0,042	-0,216	-0,128	-0,068
Vücut Su Oranı (%)	-0,163	0,176	0,161	-0,063	-0,048	0,240	-0,195	-0,126	0,302	0,160	0,029
Yağsız Vücut Kütle (kg)	0,092	-0,002	0,011	0,095	0,040	-0,162	0,102	0,079	-0,353*	-0,177	-0,057
Bel çevresi (cm)	0,171	-0,240	-0,210	-0,030	-0,068	-0,349*	0,086	-0,062	-0,399*	-0,242	-0,186
Kalça çevresi (cm)	0,253	-0,121	-0,085	0,065	-0,001	-0,207	0,142	0,087	-0,222	-0,074	-0,056
Bel/kalça oranı	-0,019	-0,190	-0,187	-0,023	-0,030	-0,260	0,020	-0,089	-0,341*	-0,206	-0,139
Bel/boy oranı	0,101	-0,226	-0,213	-0,071	-0,129	-0,337*	0,027	-0,120	-0,301	-0,209	-0,213
ÜOKÇ (cm)	0,049	-0,049	-0,044	-0,048	-0,095	-0,214	0,133	0,095	-0,398*	-0,302	-0,108
Visseral Adipozite İndeksi	0,060	-0,226	-0,236	0,059	-0,007	-0,358*	0,060	-0,097	-0,328*	-0,215	-0,171

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

4.4. Bireylerin Genel Beslenme Alışkanlıkları

Araştırmaya katılan bireylerin genel beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Subfertil bireylerin %42,5’i ana öğün, % 97,5’i ara öğün atlamakta, %35’i hiç ara öğün yapmamaktadır. Kontrol grubunda ise bu sıklıklar sırasıyla %37,5, %90,0 ve %32,5 olarak bulunmuştur ($p>0,05$)

Çizelge 4.7. Bireylerin öğünleri tüketme durumlarının değerlendirilmesi

Özellikler	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	S	%	S	%	
Ana öğün sayısı					
1	1	2,5	1	2,5	$\chi^2=0,217$ $p=0,897$
2	16	40,0	14	35,0	
3	23	57,5	25	62,5	
Ara öğün sayısı					
0	14	35,0	13	32,5	$\chi^2= 4,223$ $p= 0,238$
1	10	25,0	9	22,5	
2	16	40,0	14	35,0	
3	0	0	4	10,0	
Ana öğün atlama durumu					
Atlayan	17	42,5	15	37,5	$\chi^2=0,208$ $p=0,648$
Atlamayan	23	57,5	25	62,5	
Ara öğün atlama durumu					
Atlayan	39	97,5	36	90,0	$\chi^2=1,289$ $p=0,256$
Atlamayan	1	2,5	4	10,0	

*İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır.

* $p<0,05$

Bireylerin et ürünlerini tüketimlerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Subfertil gruptaki bireylerin %20’sinin, kontrol grubundaki bireylerin ise %5’inin yüksek yağlı et ve ürünlerini tercih ettikleri görülmüştür ($p>0,05$). Bireylerin ev dışında yemek yeme sıklıkları subfertil grupta ayda $16,7\pm 15,44$ defa, kontrol grubunda $9,4\pm 10,74$ defadır. Subfertil grupta kontrol grubuna göre ev dışında yeme sıklığı anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($Z=-2,313$; $p=,021$).

Çizelge 4.8. Bireylerin et ve ürünlerini tüketimlerine ilişkin bilgileri

Et ve ürünlerini tüketim bilgileri	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	S	%	S	%	
Et yemeklerindeki görünür yağı (deri, iç yağı, kuyruk yağı)					
Hiç tüketmem	18	45,0	19	47,5	$\chi^2= 0,332$ $p= 0,954$
Çoğunlukla tüketmem	10	25,0	9	22,5	
Çoğunlukla tüketirim	3	7,5	2	5,0	
Hepsinin tüketirim	9	22,5	10	25,0	
Tüketilen etlerin yağ miktarı					
Yüksek yağlı	8	20,0	2	5,0	$\chi^2= 4,320$ $p= 0,115$
Orta yağlı	22	55,0	28	70,0	
Düşük yağlı/yağsız	10	25,0	10	25,0	
Tüketilen etlerin pişme durumu					
Az pişmiş	0	0	0	0	$\chi^2= 0,738$ $p= 0,568$
Orta pişmiş	9	22,5	6	15,0	
İyi pişmiş	31	77,5	34	85,0	

İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır.

*p<0,05

4.5. Bireylerin Diyetle Günlük Enerji ve Makro Besin Ögesi Alımları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin besin tüketim kayıtları ile hesaplanan günlük enerji ve makro besin ögesi alımlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.9'da verilmiştir. Her iki grupta da herhangi bir makro besin ögesinin alımı ile sperm parametreleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Subfertil bireylerin günlük ortalama enerji alımı $2467,8 \pm 578,19$ kkal, kontrol grubundaki bireylerin enerji alımı $2567,5 \pm 692,47$ kkal'dır. Subfertil grupta günlük ortalama protein tüketim miktarı $89,4 \pm 19,59$ g, hayvansal kaynaklı protein $48,4 \pm 16,15$ g, bitkisel kaynaklı protein miktarı $40,99 \pm 12,53$ g, elzem amino asit miktarı $39,38 \pm 11,43$ g, diyet posası $28,5 \pm 8,13$ g bulunurken, kontrol grubunda sırasıyla $96,3 \pm 30,88$ g, $51,9 \pm 24,40$ g, $44,3 \pm 17,73$ g, $42,4 \pm 15,88$ g, $31,8 \pm 12,98$ g olarak hesaplanmıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.9. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan günlük enerji ve makro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M(IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M(IQR)	
Enerji (kkal)	2467,8±578,19	2329,8(977,07)	2567,5±692,47	2385,8(1026,11)	t=0,699 p=0,487
Enerji (kkal/kg)	29,36±8,86	27,57(13,35)	31,7±10,91	28,9(15,40)	Z=-0,654 p=0,513
Protein (g)	89,4±19,59	89,1(27,14)	96,3±30,88	88,2(30,90)	Z=-0,385 p=0,700
Protein (g/kg)	1,0±0,26	1,0(0,30)	1,1±0,45	1,0(0,55)	Z=-0,712 p=0,476
Protein (%)	15,2±2,74	15,0(2,00)	15,4±2,99	15,0(3,75)	Z=-0,437 p= 0,662
Hayvansal Protein (g)	48,4±16,15	44,2(18,71)	51,9±24,40	48,5(24,00)	Z=-0,524 p=0,600
Bitkisel protein (g)	40,9±12,53	39,5(19,26)	44,3±17,73	41,7±20,86	Z=-0,548 p= 0,583
Elzem amino asitler (g)	39,3±11,43	38,3(13,23)	42,4±15,88	39,6(16,69)	Z=-0,346 p=0,729
Karbonhidrat (g)	287,1±104,08	266,7(128,88)	296,4±109,84	275,3(148,11)	t=0,392 p=0,696
Karbonhidrat (%)	46,8±8,72	47,5(12,25)	46,6±9,07	46,0(11,75)	t= -0,126 p=0,900
Diyet posası (g)	28,5±8,13	28,7(12,54)	31,8±12,98	29,3(9,06)	Z=-0,948 p=0,343
Fruktoz (%)	2,7±1,43	2,4(1,55)	2,3±1,19	2,1(1,42)	Z=-0,635 p=0,525
Toplam yağ (g)	101,8±25,84	99,6(36,49)	107,7±33,04	99,7(45,11)	t=0,896 p=0,373
Toplam Yağ (%)	37,6±7,99	37,0(12,50)	37,9±8,25	38,0(11,75)	t=0,193 p=0,848
DYA (%)	12,8±3,77	12,3(4,77)	13,0±3,13	12,4(5,04)	t=0,179 p=0,858
TDYA (%)	12,7±4,10	11,8(4,77)	13,7±3,98	13,2(4,76)	Z=-1,366 p=0,172
ÇDYA (%)	9,2±3,19	8,7(4,18)	8,8±3,63	7,6(4,19)	Z=-0,981 p=0,326
Kolesterol (mg)	361,0±159,64	336,7(194,27)	390,0±175,50	350,0±211,75	Z=-0,731 p=0,465
w-3 yağ asidi (g)	3,04±2,24	2,2((2,69)	3,1±2,83	2,1±2,72	Z=-0,005 p= 0,996
w-6 yağ asidi (g)	21,8±9,03	20,5(9,28)	21,4±9,81	19,2±11,70	Z=-0,452 p= 0,651
w-6/w-3	9,0±3,87	8,6(6,05)	9,8±5,71	10,2(11,79)	Z=-0,645 p=0,519

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “İndependent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

*p<0,05

Araştırmaya katılan bireylerin besin tüketim sıklıkları ile hesaplanan günlük enerji, makro besin ögesi ve alkol alımlarının değerlendirmesi Çizelge 4.10’da verilmiştir. Subfertil bireylerin günlük ortalama enerji alımları besin tüketim kaydı verilerine benzer şekilde 2502,75±748,13 kkal, kontrol grubundaki bireylerin enerji alımı 2692,7±714,60 kkal’dır. Subfertil grupta günlük ortalama protein tüketim miktarı 87,3±32,79 g, hayvansal kaynaklı protein 48,1±30,15 g, bitkisel kaynaklı protein miktarı 39,1±15,74 g, elzem amino asit

miktarı $37,1 \pm 15,97$ g, diyet posası $30,1 \pm 10,72$ g bulunurken, kontrol grubunda sırasıyla $94,4 \pm 29,76$ g, $52,1 \pm 24,21$, $42,2 \pm 13,67$ g, $39,5 \pm 11,75$ g, $32,3 \pm 11,07$ g olarak hesaplanmıştır ($p > 0,05$). Subfertil bireylerin diyetle alınan enejilerinin alkolden karşılanan yüzdesi kontrol grubundakilere göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çizelge 4.10. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan günlük enerji, makro besin ögesi ve alkol alımlarının karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M(IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M(IQR)	
Enerji (kkal)	2502,75 $\pm$ 748,13	2378,5(1075,07)	2692,7 $\pm$ 714,60	2646,1(1164,03)	t=1,162 p=0,249
Enerji (kkal/kg)	29,5 $\pm$ 9,41	27,83(14,42)	33,2 $\pm$ 10,77	31,86(16,48)	t=1,649 p=0,103
Protein (g)	87,3 $\pm$ 32,79	82,5(34,04)	94,4 $\pm$ 29,76	85,2(46,03)	Z=-1,107 p=0,268
Protein (g/kg)	1,0 $\pm$ 0,39	0,95(0,39)	1,1 $\pm$ 0,40	1,0(0,66)	Z=-1,357 p=0,175
Protein (%)	14,2 $\pm$ 2,20	14,0(2,75)	14,5 $\pm$ 2,73	14,0(2,75)	Z=-0,449 p=0,654
Hayvansal protein	48,1 $\pm$ 30,15	41,7(26,16)	52,1 $\pm$ 24,21	46,6(21,22)	Z=-1,467 P=0,142
Bitkisel protein (g)	39,1 $\pm$ 15,74	36,7(19,26)	42,2 $\pm$ 13,67	42,9(19,59)	Z=-1,135 p=0,256
Elzem amino asitler (g)	37,1 $\pm$ 15,97	34,9(13,88)	39,5 $\pm$ 11,75	35,4(20,01)	Z=-1,347 p=0,178
Karbonhidrat (g)	271,1 $\pm$ 104,04	244,6(138,34)	301,2 $\pm$ 108,34	302,4(179,80)	Z=-1,424 p=0,154
Karbonhidrat (%)	44,4 $\pm$ 9,22	44,5(14,25)	45,4 $\pm$ 9,24	45,5(13,50)	t=0,485 p=0,629
Diyet posası (g)	30,1 $\pm$ 10,72	29,6(10,72)	32,3 $\pm$ 11,07	30,2(15,59)	Z=-1,073 p=0,283
Fruktoz (%)	2,6 $\pm$ 1,55	2,6(2,20)	2,1 $\pm$ 1,35	1,8(2,19)	Z=-1,472 p=0,141
Toplam yağ (g)	111,8 $\pm$ 41,33	105,3(50,83)	118,6 $\pm$ 38,44	111,4(65,78)	Z=-0,924 p=0,356
Toplam yağ(%)	40,2 $\pm$ 8,78	40,5(15,50)	39,6 $\pm$ 8,53	40,5(11,75)	t=-0,284 p=0,777
DYA (%)	13,8 $\pm$ 4,05	13,1(5,40)	13,9 $\pm$ 3,36	14,0(3,85)	t=0,128 p=0,899
TDYA (%)	13,2 $\pm$ 3,78	12,5(6,35)	13,0 $\pm$ 4,08	12,46(4,41)	Z=-0,327 p=0,744
ÇDYA (%)	9,8 $\pm$ 5,09	8,8(6,54)	8,7 $\pm$ 4,62	7,15(3,64)	Z=-0,991 p=0,322
Kolesterol (mg)	339,8 $\pm$ 240,02	294,3(145,38)	371,1 $\pm$ 189,01	344,5(183,87)	Z=-1,83 p=0,066
w-3 yağ asidi (g)	4,6 $\pm$ 3,66	3,7(3,98)	5,3 $\pm$ 4,27	4,4(5,56)	Z=-0,548 p=0,583
w-6 yağ asidi (g)	24,7 $\pm$ 12,84	21,5(16,47)	24,9 $\pm$ 12,69	22,7(9,56)	Z=-0,154 p=0,878
w-6/w-3	7,9 $\pm$ 6,02	5,6(6,79)	7,9 $\pm$ 6,41	6,4(6,65)	Z=-0,241 p=0,810
Alkol (g)	4,1 $\pm$ 14,05	0,0(1,58)	0,8 $\pm$ 3,30	0,0(0,00)	Z=-1,29 p=0,195
Alkol (%)	1,0 $\pm$ 3,25	0,0(0,75)	0,2 $\pm$ 0,92	0,0(0,00)	Z=-2,076 p=,038*

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

*p<0,05

Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan makro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.11’de verilmiştir. Subfertil bireylerin diyetle alınan enerjilerinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi ile total sperm sayısı arasında negatif yönlü ($r = -0,344$; $p < 0,05$) bir korelasyon bulunmaktadır. Enerjinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi %55’ten fazla olan bireyler dahil edilmeden aynı analiz tekrarlandığında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Kontrol grubundaki bireylerin ise diyetle alınan karbonhidrat miktarı (g), diyet enerjisinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi ve omega-6 yağ asitleri tüketim miktarı (g) ile semen hacmi arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon görülmüştür (sırasıyla $r = -0,343$, $r = 0,345$, $r = -0,305$; $p < 0,05$). Kontrol grubunda ayrıca diyetle alınan enerjinin proteinden karşılanan yüzdesi ile semen hacmi arasında ($r = 0,484$; $p < 0,05$), hayvansal kaynaklı protein miktarı (g) ile total sperm sayısı ve hızlı progresif motilite arasında, diyetle alınan enerjinin früktozdan karşılanan yüzdesi ile hızlı progresif motilite arasında pozitif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmaktadır ($r = 0,361$, $r = 0,329$; $p < 0,05$).

Çizelge 4.11. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan makro besin ögesi alımı ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	HP
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Enerji (kkal)	-0,082	0,033	-0,015	-0,012	-0,122	-0,222	0,199	0,086	0,048	-0,001	0,018
Enerji (kkal/kg)	-0,141	0,052	0	-0,061	-0,129	-0,119	0,164	0,084	0,134	0,012	0,084
Protein (g)	-0,166	0,127	0,092	0,065	-0,062	0,106	0,164	0,250	0,062	0,169	0,201
Protein (g/kg)	-0,169	0,137	0,106	0,017	-0,034	0,132	0,131	0,2	0,203	0,207	0,199
Protein (%)	-0,075	0,097	0,130	0,100	0,093	0,484*	0,001	0,289	0,096	0,294	0,308
Hayvansal protein (g)	-0,120	0,159	0,135	0,038	-0,058	0,191	0,264	0,361*	0,085	0,271	0,329*
Bitkisel protein (g)	-0,170	-0,047	-0,087	0,054	-0,014	-0,149	-0,074	-0,106	0,063	-0,022	-0,050
Elzem amino asitler (g)	-0,134	0,048	0,017	-0,048	-0,146	0,214	0,113	0,241	0,140	0,265	0,158
Karbonhidrat (g)	-0,047	-0,138	-0,188	-0,063	-0,147	-0,343*	0,222	0,037	0,037	-0,045	0,007
Karbonhidrat (%)	-0,058	-0,305	-0,344*	-0,118	-0,133	-0,345*	0,144	-0,050	0,036	-0,110	0,014
Diyet Posası (g)	-0,122	-0,139	-0,153	-0,039	-0,041	-0,117	0,000	0,001	0,197	0,203	0,267
Fruktoz (%)	0,144	-0,019	0,041	-0,029	-0,07	0,071	0,093	0,103	0,257	0,272	,317*
Toplam yağ (g)	-0,123	0,242	0,183	0,112	0,011	0,002	0,059	0,080	0,052	0,075	-0,045
Toplam yağ (%)	-0,013	0,302	0,295	0,137	0,132	0,223	-0,157	-0,027	-0,050	0,063	-0,070
DYA (%)	0,003	0,214	0,195	0,061	0,013	0,302	-0,135	0,054	-0,093	0,024	0,015
TDYA (%)	0,058	0,268	0,308	0,218	0,251	0,275	-0,190	-0,011	-0,047	0,012	-0,125
ÇDYA (%)	-0,173	0,209	0,165	0,031	0,027	-0,137	0,071	-0,022	0,050	0,141	-0,05
Kolesterol (mg)	-0,027	0,277	0,258	0,090	0,018	0,086	-0,118	-0,043	-0,006	0,037	-0,108
w-3 yağ asidi (g)	-0,231	0,062	0,006	-0,039	-0,081	0,222	0,009	0,184	0,073	0,122	0,114
w-6 yağ asidi (g)	-0,149	0,202	0,144	0,007	-0,036	-0,305*	0,128	-0,065	0,122	0,110	-0,082
w-6/w-3	0,109	0,157	0,159	0,040	0,032	-0,344*	0,102	-0,137	0,014	-0,026	-0,135

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

Bireylerin besin tüketim sıklığı verilerine göre makro besin ögesi alımları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.12’de verilmiştir. Karbonhidrat tüketimi ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon incelendiğinde subfertil grupta bireylerin karbonhidrat tüketim miktarı (g) ile progresif motilite arasında negatif yönlü bir korelasyon bulunurken, kontrol grubunda böyle bir korelasyon görülmemiştir ($r=-,321$; $p<0,05$).

Çizelge 4.12. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan makro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	İleri Hızlı
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Enerji (kkal)	0,069	-0,133	-0,135	-0,191	-0,268	-0,240	0,247	0,084	0,115	0,007	-0,071
Enerji (kkal/kg)	0,030	-0,131	-0,133	-0,25	-0,294	-0,139	0,176	0,056	0,184	0,029	-0,051
Protein (g)	0,072	-0,098	-0,094	-0,199	-0,248	-0,111	0,171	0,088	0,126	0,111	0,026
Protein (g/kg)	0,019	-0,076	-0,076	-0,227	-0,226	-0,009	0,097	0,049	0,261	0,178	0,081
Protein (%)	-0,164	0,077	0,043	0,033	0,073	0,037	-0,035	-0,006	0,072	0,127	0,234
Hayvansal protein (g)	0,145	-0,022	0,003	-0,091	-0,08	-0,138	0,183	0,083	0,066	0,115	0,038
Bitkisel protein (g)	0,032	-0,260	-0,283	-0,168	-0,253	-0,140	0,131	0,056	0,128	0,059	0,054
Elzem amino asitler (g)	0,024	-0,148	-0,157	-0,152	-0,187	-0,203	0,197	0,057	0,052	0,012	0,020
Karbonhidrat (g)	0,107	-0,262	-0,262	-0,239	-0,321*	-0,187	0,164	0,036	0,098	-0,001	0,094
Karbonhidrat (%)	-0,001	-0,249	-0,264	-0,029	-0,089	0,023	-0,107	-0,086	0,019	-0,023	0,147
Diyet Posası (g)	0,029	-0,273	-0,297	-0,079	-0,096	-0,090	0,129	0,104	0,057	0,080	0,096
Fruktoz (%)	-0,181	0,228	0,192	0,098	0,109	-0,127	-0,051	-0,142	0,288	0,276	0,257
Toplam Yağ (g)	0,122	0,015	0,021	-0,142	-0,163	-0,228	0,311	0,171	0,050	0,009	-0,171
Toplam yağ (%)	0,022	0,289	0,292	0,096	0,139	-0,065	0,169	0,122	0,020	0,027	-0,139
DYA (%)	-0,047	0,349*	0,349*	0,131	0,217	0,005	0,181	0,170	-0,006	0,108	-0,069
TDYA (%)	0,044	0,168	0,174	-0,156	-0,074	-0,024	0,083	0,062	0,048	0,084	-0,200
ÇDYA (%)	-0,238	0,258	0,196	0,088	0,094	0,011	0,027	0,047	0,031	0,129	0,019
Kolesterol (mg)	0,067	0,077	0,082	-0,116	-0,062	-0,049	0,059	0,004	0,110	0,104	-0,098
w-3 yağ asidi (g)	-0,166	-0,140	-0,181	0,109	0,124	0,017	0,216	0,236	0,040	0,067	-0,017
w-6 yağ asidi (g)	0,137	0,037	0,052	0,073	-0,055	-0,208	0,239	0,105	0,055	-0,034	0,115
w-6/w-3	0,311*	0,172	0,236	-0,127	-0,21	-0,09	-0,111	-0,180	0,000	-0,089	0,009
Alkol (g)	-0,395*	-0,055	-0,095	0,112	0,072	0,221	-0,221	-0,109	0,018	-0,099	-0,172
Alkol (%)	-0,345*	-0,101	-0,137	0,053	0,008	0,165	-0,379*	-0,311*	0,009	-0,047	-0,285

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

4.6. Bireylerin Diyetle Günlük Mikro Besin Öğesi Alımları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin besin tüketim kayıtları ile hesaplanan günlük mikro besin ögesi ve kafein alımlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.13'te verilmiştir. Bireylerin mikro besin öğelerini günlük tüketim miktarları incelendiğinde folik asit ve C vitamini tüketiminin kontrol grubunda sırasıyla $209,85 \pm 89,88 \mu\text{g}$, $180,79 \pm 102,72 \text{ mg}$, subfertil bireylerde $174,66 \pm 52,85 \mu\text{g}$ ve $138,65 \pm 65,88 \text{ mg}$ olarak bulunmuştur ($p < 0,05$). Bireylerin diyetle kalsiyum alımları kontrol grubunda $761,16 \pm 237,18 \text{ mg/gün}$, subfertil grupta $716,05 \pm 283,82 \text{ mg/gün}$ 'dır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.13. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan günlük mikro besin ögesi ve kafein alım miktarlarının karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	
A vitamini (µg)	1216,77±586,55	1044,1 (608,13)	2531,79±4497,92	1228,42 (881,51)	Z=-1,482 p=0,138
E vitamini (mg)	23,8±8,68	23,2 (12,45)	25,4±12,46	24,0 (16,22)	Z=-0,135 p=0,893
K vitamini (µg)	488,9±199,55	470,1 (209,26)	580,4±294,46	561,9 (359,50)	Z=-1,309 p=0,191
B ₁ vitamini (mg)	1,1±0,26	1,0 (0,28)	1,2±0,44	1,1 (0,71)	Z=-1,059 p=0,290
B ₂ vitamini (mg)	1,5±0,43	1,4 (0,40)	1,7±0,91	1,5 (0,55)	Z=-0,756 p=0,450
Niasin (mg)	31,2±10,26	30,1 (12,70)	33,5±12,74	33,2 (14,01)	Z=-0,702 p=0,482
B ₆ vitamini (mg)	1,9±0,47	1,9 (0,52)	2,0±0,72	1,7 (1,07)	Z=-0,101 p=0,920
Folik asit (µg)	174,6±52,85	170,4 (64,39)	209,8±89,88	181,8 (79,46)	t=2,135 p=,037*
B ₁₂ vitamini (µg)	4,8±2,24	4,5 (2,59)	8,5±15,75	4,6 (3,35)	Z=-0,082 p=0,935
C vitamini (mg)	138,6±65,88	132,8 (69,22)	180,7±102,72	176,8 (164,48)	t=2,184 p=0,033*
Sodyum (mg)	2476,3±1152,62	2259,8 (976,99)	2708,9±1055,78	2529,3 (1024,52)	Z=-1,703 p=0,089
Potasyum (mg)	3022,4±740,16	2988,5 (766,15)	3129,4±1025,35	2873,1 (1728,66)	Z=-0,077 p=0,939
Kalsiyum (mg)	716,0±283,82	673,8 (315,75)	761,1±237,18	729,3 (264,69)	Z=-1,261 p=0,207
Magnezyum (mg)	328,2±76,40	333,8 (84,28)	355,3±125,51	340,2 (166,21)	Z=-0,592 p=0,554
Fosfor (mg)	1384,1±295,47	1316,8 (330,26)	1482,0±425,01	1358,6 (497,78)	Z=-0,558 p=0,577
Demir (mg)	15,3±3,32	15,3 (5,22)	16,7±5,63	14,1 (7,63)	Z=-0,510 p=0,610
Çinko (mg)	12,2±2,53	11,5 (2,86)	13,3±5,36	11,4 (4,37)	Z=-0,447 p=0,655
Kafein (mg)	7,8±15,14	0,00 (4,45)	5,3±12,82	0,0 (2,78)	Z= -0,799 p=0,424

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Indepedent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

*p<0,05

Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre günlük ortalama mikro besin öğeleri alım miktarları Çizelge 4.14’te verilmiştir. Mikro besin ögesi alımları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak subfertil bireylerin kalsiyum ve B₁₂ vitamini alımları kontrol grubundakilere göre düşük bulunmuştur (p>0,05).

Çizelge 4.14. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan mikro besin ögesi alım miktarlarının karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	
A vitamini (µg)	1668,4±1156,68	1542,6 (902,15)	1876,4±1715,73	1482,5 (724,38)	Z=-0,125 p= 0,900
D vitamini (µg)	4,2±6,22	2,1 (4,48)	7,2±12,38	3,4 (6,88)	Z=-1,987 p= 0,047
E vitamini (mg)	26,9±13,59	24,8 (18,10)	26,9±12,80	24,4 (9,13)	Z=-0,231 p= 0,817
K vitamini (µg)	465,0±173,33	463,0 (264,47)	472,4±167,06	443,3 (182,99)	t= 0,193 p= 0,847
B ₁ vitamini (mg)	1,0±0,33	1,0 (0,47)	1,1±0,29	1,0 (0,53)	Z=-0,626 p= 0,532
B ₂ vitamini (mg)	1,9±0,74	1,7 (0,73)	1,9±0,49	1,9 (0,81)	Z=-1,275 p= 0,202
Niasin (mg)	30,6±15,47	26,8 (12,88)	33,2±13,62	30,5 (16,99)	Z=-1,434 p= 0,152
B ₆ vitamini (mg)	1,8±0,56	1,7 (0,75)	1,9±0,67	1,7 (0,92)	Z=-0,856 p= 0,392
Folik asit (µg)	192,8±62,57	183,6 (84,33)	193,7±50,51	187,4 (83,24)	t= 0,072 p= 0,943
B ₁₂ vitamini (µg)	5,5±4,59	4,2 (2,19)	6,4±6,09	5,0 (2,86)	Z=-1,510 p= 0,131
C vitamini (mg)	155,2±86,16	145,8 (115,62)	150,7±64,52	149,9 (90,25)	Z=-0,318 p= 0,751
Sodyum (mg)	3797,3±1292,56	3741,0 (1744,93)	3779,3±1144,71	3522,2 (1918,62)	t= -0,066 p= 0,948
Potasyum (mg)	3176,9±963,85	2965,5 (1454,19)	3245,7±878,84	3147,3 (1515,92)	t= 0,334 p= 0,739
Kalsiyum (mg)	965,5±390,15	865,2 (443,90)	941,1±244,94	908,7 (286,43)	Z=-0,472 p= 0,637
Magnezyum (mg)	385,6±129,46	366,2 (184,38)	396,4±123,28	358,3 (176,81)	Z=-0,433 p= 0,660
Fosfor (mg)	1494,5±505,88	1408,7 (470,04)	1556,6±420,74	1427,3 (746,93)	Z=-0,702 p= 0,482
Kükürt (mg)	913,6±359,23	823,9 (349,11)	953,6±255,33	928,3 (413,57)	Z=-1,200 p= 0,229
Demir (mg)	14,5±4,47	14,4 (5,44)	15,8±4,72	14,6 (7,52)	t= 1,235 p= 0,221
Çinko (mg)	12,3±4,74	11,7 (4,95)	13,0±3,70	11,8 (5,93)	Z=-1,006 p= 0,315
Bakır (mg)	2,1±0,62	2,1 (0,85)	2,3±0,71	2,3 (1,07)	t= 1,418 p= 0,160
Kafein (mg)	139,5±98,50	122,6 (113,06)	140,9±99,60	115,0 (116,24)	Z=-0,178 p= 0,859

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. *p<0,05

Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan mikro besin ögeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.15'te verilmiştir. Subfertil bireylerin diyetlerinin sodyum içeriği ile toplam motilite ve progresif motilite arasında, diyet kalsiyum içeriği ile progresif motilite arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (sırasıyla $r=-0,394$, $r=0,451$, $r=-0,316$; $p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin diyetlerinin niasin ve C vitamini içeriği ile toplam motilite ve progresif motilite arasında pozitif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$). Subfertil bireylerin kafein tüketimi ile sperm parametreleri arasında korelasyon görülmezken, kontrol grubundaki bireylerin kafein tüketimi ile sperm konsantrasyonu arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($r=0,359$; $p<0,05$).

Çizelge 4.15. Besin tüketim kaydı verilerine göre hesaplanan mikro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	İleri Hızlı
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
A vitamini (µg)	-0,292	0,222	0,172	-0,086	-0,125	0,059	-0,154	-0,095	0,189	0,230	0,039
E vitamini (mg)	-0,101	0,164	0,115	0,001	-0,030	-0,262	0,120	-0,031	0,091	0,081	-0,079
K vitamini (µg)	-0,044	0,080	0,087	0,045	0,025	0,135	-0,192	-0,082	0,160	0,107	-0,043
B ₁ vitamini (mg)	0,064	-0,034	-0,057	-0,030	-0,113	-0,217	0,056	-0,026	0,159	0,103	0,043
B ₂ vitamini (mg)	-0,088	0,073	0,043	-0,122	-0,253	0,191	0,084	0,266	0,205	0,249	0,225
Niasin (mg)	0,017	-0,146	-0,134	0,007	-0,015	0,117	0,114	0,202	0,325*	0,421*	0,219
B ₆ vitamini (mg)	-0,104	-0,061	-0,077	-0,004	-0,022	-0,054	0,061	0,075	0,197	0,244	0,124
Folik asit (µg)	-0,050	-0,010	-0,013	-0,122	-0,145	-0,149	-0,033	-0,082	0,214	0,153	0,067
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,173	0,218	0,152	0,145	0,140	0,166	-0,134	-0,005	0,084	0,130	-0,137
C vitamini (mg)	0,199	-0,142	-0,079	-0,204	-0,239	-0,062	0,024	0,017	0,406*	0,356*	0,207
Sodyum (mg)	0,178	-0,303	-0,305	-0,394*	-0,451*	0,027	0,012	0,012	0,048	-0,034	-0,060
Potasyum (mg)	-0,059	-0,051	-0,057	-0,117	-0,172	-0,066	0,060	0,070	0,291	0,258	0,156
Kalsiyum (mg)	-0,105	0,046	0,002	-0,216	-0,316*	0,160	0,116	0,217	0,157	0,290	0,304
Magnezyum (mg)	-0,141	0,122	0,121	0,039	0,017	0,073	-0,016	0,051	0,088	0,196	0,242
Fosfor (mg)	-0,224	0,174	0,127	0,161	0,005	0,145	0,014	0,154	0,039	0,118	0,113
Demir (mg)	-0,223	0,116	0,083	0,016	-0,070	0,021	-0,039	0,024	0,119	0,175	0,131
Çinko (mg)	-0,091	0,141	0,108	0,096	0,007	0,144	-0,001	0,140	0,026	0,140	0,108
Kafein (mg)	-0,019	-0,017	-0,040	-0,061	0,010	0,102	0,286	0,359*	0,084	0,163	0,289

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre mikro besin ögesi alımları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.16’da verilmiştir. Subfertil bireylerin sodyum alımları ile total sperm sayıları arasında negatif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubunda ayrıca kafein alımı ile toplam motilite ve progresif motilite arasında negatif yönlü bir korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.16. Besin tüketim sıklığı verilerine göre hesaplanan mikro besin öğeleri ile sperm parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	İleri Hızlı
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
A vitamini (µg)	0,079	-0,268	-0,269	-0,084	-0,010	-0,130	-0,073	-0,168	0,211	0,173	0,065
E vitamini (mg)	0,153	0,048	0,067	0,068	-0,037	-0,213	0,211	0,087	0,075	-0,030	0,082
K vitamini (µg)	0,255	-0,089	-0,057	-0,102	-0,095	-0,212	0,035	-0,067	0,025	0,059	0,251
B1 vitamini (mg)	0,035	-0,158	-0,169	-0,164	-0,187	-0,206	0,177	0,055	0,190	0,125	0,076
B2 vitamini (mg)	0,140	-0,154	-0,130	-0,093	-0,074	-0,164	0,100	-0,017	-0,077	-0,129	-0,071
Niasin (mg)	-0,012	-0,108	-0,088	-0,079	-0,071	-0,100	0,068	-0,018	0,259	0,212	0,186
B6 vitamini (mg)	0,096	-0,106	-0,094	-0,190	-0,193	-0,284	0,142	-0,027	0,183	0,105	0,036
Folik asit (µg)	0,125	-0,082	-0,054	-0,100	-0,079	-0,258	0,002	-0,168	0,216	0,113	0,071
B12 vitamini (µg)	0,244	-0,052	-0,025	-0,034	-0,108	-0,037	-0,038	-0,096	-0,067	0,018	-0,095
C vitamini (mg)	0,091	-0,167	-0,162	-0,098	-0,010	-0,254	0,004	-0,155	0,305	0,285	0,151
Sodyum (mg)	0,057	-0,310	-0,320*	-0,188	-0,161	0,008	-0,030	-0,002	0,377*	0,256	0,157
Potasyum (mg)	0,108	-0,143	-0,116	-0,120	-0,079	-0,262	0,116	-0,037	0,168	0,110	0,067
Kalsiyum (mg)	0,162	-0,061	-0,030	0,006	0,055	-0,160	0,265	0,195	-0,248	-0,145	-0,058
Magnezyum (mg)	0,087	-0,104	-0,089	-0,050	-0,042	-0,067	0,184	0,152	-0,022	0,038	0,092
Fosfor (mg)	0,122	-0,104	-0,078	-0,109	-0,115	-0,127	0,196	0,123	0,003	0,039	0,008
Demir (mg)	-0,011	-0,197	-0,210	-0,191	-0,211	-0,098	0,136	0,073	0,165	0,108	0,104
Çinko (mg)	0,144	-0,081	-0,065	-0,184	-0,223	-0,108	0,087	-0,009	0,134	0,126	-0,046
Kafein (mg)	-0,235	0,068	0,005	0,150	0,080	-0,262	0,377*	0,212	-0,416*	-0,381*	-0,014

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

4.7. Bireylerin Besin Gruplarını Tüketim Miktarları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre besin gruplarını günlük ortalama tüketim miktarları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında subfertil bireylerin süt ürünleri ve balık tüketim miktarlarının anlamlı şekilde düşük olduğu, şekerli içecek tüketimlerinin ise anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Çizelge 4.17. Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre besin gruplarını tüketim miktarlarının (g/gün) karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel Analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	
Süt ve süt ürünleri	256,2±135,91	223,0 (179,50)	325,7±178,74	281,5 (180,75)	Z=-1,953 p=0,049*
Kırmızı et-tavuk-balık	130,8±115,52	102,5 (88,75)	122,5±110,54	90,0 (111,75)	Z=-0,746 p=0,456
Kırmızı et	59,5±50,31	45,5 (66,50)	53,8±60,52	28,5 (60,75)	Z=-1,448 p=0,147
Tavuk	49,7±49,80	30,0 (30,00)	41,0±37,16	26,5 (27,00)	Z=-0,407 p=0,684
Balık	21,6±67,27	2,5 (13,50)	27,7±35,42	15,0 (32,00)	Z=-2,736 p=0,006*
Sakatatlar	2,7±8,31	0,0 (1,00)	1,4±6,68	0,0 (0,00)	Z=-1,56 p=0,119
İşlenmiş et ürünleri	12,7±29,60	6,0 (12,25)	10,1±15,06	5,5 (11,75)	Z=-0,203 p=0,839
Yumurta	35,0±31,69	25,5 (33,00)	45,0±49,95	37,0 (28,00)	Z=-1,107 p=0,268
Kuru baklagiller	18,9±19,62	20,0 (17,00)	20,7±18,37	20,0 (16,00)	Z=-0,352 p=0,725
Tahıllar ve ürünleri	427,6±200,45	402,0 (340,00)	379,8±188,60	326,5 (289,25)	Z=-1,102 p=0,271
Rafine tahıllar	337,4±206,71	321,5 (287,50)	277,2±168,06	247,5 (278,75)	Z=-1,203 p=0,229
Tam tahıllar	53,0±50,51	35,0 (70,00)	64,3±69,35	37,0 (91,00)	Z=-0,643 p=0,52
Meyveler	325,6±239,92	269,5 (307,00)	306,7±181,77	258,5 (276,50)	Z=-0,024 p=0,981
Sebzeler	286,7±145,61	274,0 (217,75)	274,9±134,53	261,0 (144,25)	Z=-0,515 p=0,607
Yağlı tohumlar	16,3±16,90	8,0 (26,00)	22,2±30,10	12,0 (34,75)	Z=-0,01 p=0,992
Yağ grubu	46,6±16,75	43,5 (20,75)	45,8±24,73	42,0 (29,25)	Z=-0,467 p=0,641
Bitkisel sıvıyağ	36,9±14,21	33,0 (12,50)	37,9±20,91	35,0 (24,00)	Z=-0,154 p=0,878
Margarin	4,0±8,09	1,0 (5,00)	2,1±5,11	0,0 (1,00)	Z=-1,275 p=0,202
Tereyağı	5,7±5,59	5,0 (7,00)	5,8±5,96	6,0 (9,00)	Z=-0,331 p=0,741
Şekerli besinler	89,6±52,57	80,5 (62,50)	96,5±64,71	96,5 (89,25)	Z=-0,241 p=0,81
Şekerli içecekler	90,7±94,55	66,0 (143,00)	52,4±92,42	4,0 (60,50)	Z=-2,667 p=0,008*
Kahve	59,8±71,00	16,5 (93,00)	59,7±134,68	7,0 (79,75)	Z=-1,054 p=0,292

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. * $p<0,05$

Araştırmaya katılan bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre hesaplanan besin gruplarını tüketim miktarları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Subfertil bireylerin şekerli içecek tüketimlerinin kontrol grubundaki bireylerden fazla olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Çizelge 4.18. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre besin gruplarının tüketim miktarlarının (g/gün) karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	$\bar{x} \pm SS$	M (IQR)	
Süt ve süt ürünleri	203,2±174,25	184,5 (156,00)	182,1± 94,38	165,5 (128,00)	Z=-0,308 p= 0,758
Kırmızı et-tavuk-balık	131,2±81,52	121,0 (96,00)	133,8±117,39	125,5 (91,50)	Z=-0,472 p= 0,637
Kırmızı et	70,4±52,58	72,5 (72,25)	69,4±100,22	48,5 (65,00)	Z=-1,046 p= 0,296
Tavuk	50,5±63,31	37,5 (67,00)	43,5±58,16	6,5 (83,00)	Z=-0,487 p= 0,626
Balık	10,4±29,58	0,0 (0,00)	21,0 ±7,25	0,0 (0,00)	Z=-0,620 p= 0,535
Sakatatlar	0,8±5,22	0,0 (0,00)	5,3±23,61	0,0 (0,00)	Z=-0,614 p= 0,539
İşlenmiş et ürünleri	8,4±15,99	0,0 (13,00)	12,0±17,77	3,5 (19,50)	Z=-0,953 p= 0,341
Yumurta	43,5±36,71	33,0 (7,28)	44,4±30,01	41,0 (31,00)	Z=-0,419 p= 0,675
Kuru baklagiller	17,6±20,92	14,0 (26,50)	18,5±22,48	13,0 (25,00)	Z= 0,000 p= 1,000
Tahıllar ve ürünleri	396,1±163,39	384,0 (255,25)	406,5±216,28	388,0 (271,75)	Z=-0,077 p= 0,939
Rafine tahıllar	337,5±183,64	322,0 (273,75)	341,6±167,43	360,5 (222,00)	Z=-0,082 p= 0,935
Tam tahıllar	44,4±67,93	3,0 (70,75)	36,7±55,86	0,0 (72,00)	Z=-0,599 p= 0,549
Meyveler	219,4±181,80	217,5 (250,50)	209,5±198,66	195,5 (270,00)	Z=-0,332 p= 0,740
Sebzeler	325,2±188,25	303,0 (269,00)	357,1±181,21	343,5 (297,50)	Z=-0,775 p= 0,439
Yağlı tohumlar	27,8±17,99	24,5 (20,25)	42,2±40,97	31,0 (41,25)	Z=-1,451 p= 0,147
Yağ grubu	35,3±16,26	32,0 (21,25)	37,8±18,65	35,0 (23,00)	Z=-0,510 p= 0,610
Bitkisel sıvıyağ	22,2±10,04	20,5 (12,50)	24,6±12,08	23,5 (13,50)	Z=-1,035 p= 0,300
Margarin	5,9±7,95	0,0 (9,50)	4,5±8,26	0,0 (5,00)	Z=-1,260 p= 0,207
Tereyağı	7,3±6,32	5,0 (9,00)	8,7±7,89	6,5 (9,75)	Z=-0,595 p= 0,552
Şekerli besinler	20,4±41,26	0,0 (29,75)	40,1±142,08	0,0 (28,75)	Z=-0,995 p= 0,320
Şekerli içecekler	95,4 ±125,69	0,0 (191,25)	36,2±80,27	0,0 (0,00)	Z=-2,480 p= 0,013*
Kahve	23,6±52,81	0,0 (0,00)	15,1±46,56	0,0 (0,00)	Z=-0,179 p= 0,858

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “İndependent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. * $p<0,05$

Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre hesaplanan besin gruplarını tüketim miktarları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.19'da verilmiştir. Subfertil bireylerde toplam et tüketimi (kırmızı et, balık, tavuk) ile total sperm sayısı arasında negatif ($r = -0,320$), kırmızı et tüketimi ile sperm motilitesi ($r = 0,342$) ve progresif motilite ($r = 0,332$) arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p < 0,05$). Subfertil bireylerde ayrıca kurubaklagil tüketimi ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır (sırasıyla $r = 0,578$, $r = 0,520$, $p < 0,05$).

Kontrol grubundaki bireylerde ise yumurta, yağlı tohum tüketimi ile sperm motilitesi ve progresif motilite arasında, balık tüketimi ile hızlı progresif motilite arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çizelge 4.19. Bireylerin besin tüketim sıklıklarına göre besin gruplarını tüketim miktarları (g/gün) ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	HP
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Süt ve süt ürünleri	-0,003	0,073	0,075	0,25	0,276	-0,098	0,028	-0,035	-0,006	-0,146	-0,115
Kırmızı et-tavuk-balık	0,032	-0,308	-0,320*	0,168	0,224	0,015	-0,206	-0,181	0,104	0,161	0,072
Kırmızı et	-0,045	-0,266	-0,284	0,342*	0,332*	0,121	-0,15	-0,074	0,209	0,256	0,035
Tavuk	0,127	-0,168	-0,14	0,003	0,074	-0,066	-0,15	-0,179	-0,107	-0,146	-0,037
Balık	-0,020	0,074	0,055	-0,039	-0,003	0,011	0,066	0,104	0,069	0,173	,380*
Sakatatlar	0,002	0,182	0,154	-0,126	-0,193	-0,026	-0,187	-0,242	-0,16	-0,175	-0,085
İşlenmiş et ürünleri	-0,165	-0,124	-0,163	-0,198	-0,21	0,146	-0,073	-0,029	0,409*	0,492*	-0,047
Yumurta	0,027	0,218	0,242	0,067	0,095	0,26	0,115	0,253	0,402*	0,339*	0,291
Kuru baklagiller	0,166	0,520*	0,578*	-0,021	0,006	0,15	-0,174	-0,08	0,188	0,301	0,016
Tahıllar ve ürünleri	-0,049	-0,023	-0,007	-0,111	-0,148	0,063	-0,183	-0,102	-0,119	0,053	0,013
Rafine tahıllar	-0,025	-0,032	-0,011	-0,045	-0,072	0,174	-0,112	0,007	-0,009	0,177	0,062
Tam tahıllar	-0,152	0,203	0,177	0,043	0,08	-0,135	-0,037	-0,081	-0,074	0,01	0,182
Meyveler	-0,108	-0,101	-0,144	0,043	0,074	-0,242	0,147	0,071	-0,051	0,013	0,119
Sebzeler	0,050	0,258	0,269	-0,150	-0,176	-0,152	-0,154	-0,256	0,116	0,109	-0,033
Yağlı tohumlar	0,066	-0,060	-0,050	0,267	0,262	0,131	-0,094	-0,027	0,345*	0,441*	0,185
Yağ grubu	0,184	-0,048	-0,025	0,018	-0,02	-0,088	0,029	-0,004	0,205	0,273	0,144
Bitkisel sıvıyağ	0,179	-0,059	-0,023	-0,150	-0,179	-0,171	0,156	0,051	0,255	0,327*	0,157
Margarin	0,325*	-0,086	-0,05	0,197	0,129	-0,048	-0,311	-0,287	0,029	0,028	-0,078
Tereyağı	-0,028	0,219	0,198	0,156	0,162	0,284	-0,259	-0,1	0,176	0,149	0,05
Şekerli besinler	0,008	-0,009	-0,016	-0,076	-0,031	0,021	-0,049	-0,019	-0,009	0,102	-0,155
Şekerli içecekler	-0,032	-0,278	-0,283	0,145	0,123	-0,111	0,122	0,035	0,287	0,095	-0,063
Kahve	0,028	-0,095	-0,099	0,138	0,043	-0,043	0,149	0,1	-0,058	-0,128	-0,051

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre besin gruplarını tüketim miktarları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon Çizelge 4.20’de verilmiştir. Subfertil bireylerin tahıl grubundaki besinleri tüketim miktarları ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında negatif, yağlı tohum tüketim miktarları ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında pozitif, meyve tüketimi ile progresif motilite arasında negatif, terayağ tüketimi ile motilite arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerde toplam et (kırmızı et, tavuk, balık) tüketimi ile progresif motilite arasında pozitif yönlü korelasyon bulunurken, tavuk tüketimi ile progresif motiliteye ek olarak hızlı progresif motilite arasında da pozitif yönlü korelasyon görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubunda ayrıca meyve tüketimi ile hızlı progresif motilite arasında pozitif, kurubaklagil tüketimi ile sperm konsantrasyonu arasında negatif yönlü korelasyon saptanmıştır. Kahve tüketimi ile ise total sperm sayısı arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.20. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre besin gruplarını tüketim miktarları ile sperm parametreleri arasındaki korelasyon

	Subfertil (n=40)					Kontrol (n=40)					
	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	Volüm	Konsantrasyon	Total sperm	Motilite	PR	HP
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Süt ve süt ürünleri	0,095	0,003	0,014	0,012	-0,027	0,156	0,026	0,175	0,025	0,093	0,169
Kırmızı et-tavuk-balık	-0,053	0,088	0,106	0,193	0,195	0,244	0,036	0,195	0,163	,325*	0,287
Kırmızı et	0,026	0,22	0,228	0,242	0,277	,353*	-0,173	0,104	-0,005	0,024	-0,104
Tavuk	-0,118	0,089	0,097	0,137	0,085	0,042	0,154	0,144	0,206	,380*	,360*
Balık	-0,052	-0,147	-0,157	-0,064	-0,047	0,291	-0,18	-0,021	0,264	0,243	-0,06
Sakatatlar	0,204	-0,161	-0,104	-0,188	-0,181	-0,15	0,091	0,014	0,092	0,136	0,01
İşlenmiş et ürünleri	0,029	-0,042	-0,051	-0,196	-0,299	-0,201	-0,139	-0,266	-0,232	-0,216	-0,122
Yumurta	0,070	0,187	0,186	-0,088	-0,14	0,017	-0,239	-0,212	-0,006	-0,043	-0,183
Kuru baklagiller	0,004	0,062	0,100	0,112	0,092	0,131	-,334*	-0,238	-0,045	0,071	0,116
Tahıllar ve ürünleri	0,002	-,358*	-,387*	-0,155	-0,185	-0,201	-0,057	-0,13	0,173	0,039	0,008
Rafine tahıllar	-0,069	-0,115	-0,15	-0,088	-0,115	-0,193	0,012	-0,066	0,082	-0,073	-0,033
Tam tahıllar	0,111	-0,129	-0,077	0,218	0,184	-0,021	-0,082	-0,085	-0,156	0,004	0,115
Meyveler	0,016	0,057	0,068	-0,283	-,341*	-0,042	0,156	0,114	0,291	0,309	,359*
Sebzeler	0,059	-0,107	-0,07	0,079	0,112	0,016	-0,06	-0,041	0,234	0,167	0,113
Yağlı tohumlar	-0,202	,443*	,419*	0,24	0,273	,313*	-0,107	0,071	0,195	0,087	-0,007
Yağ grubu	-0,154	-0,007	-0,073	0,073	0,065	-0,31	0,128	-0,05	0,019	-0,029	-0,032
Bitkisel sıvıyağ	0,035	-0,132	-0,155	-0,015	0,009	-0,295	0,17	0,019	-0,034	-0,061	-0,172
Margarin	-0,135	0,227	0,194	-0,004	0,016	-0,213	0,22	0,06	0,114	0,037	0,123
Tereyağı	-0,13	-0,023	-0,084	,355*	0,272	0,037	0,017	0,032	0,073	0,069	0,1
Şekerli besinler	0,068	-0,021	-0,032	-0,011	-0,112	-0,076	-0,109	-0,115	-0,17	-0,127	-0,3
Şekerli içecekler	0,087	-0,065	-0,048	-0,009	-0,084	0,039	0,147	0,123	-0,061	-0,015	-0,021
Kahve	0,071	-0,086	-0,086	-0,032	0,045	0,062	0,262	,332*	-0,112	-0,062	0,174

İki nicel değişkenden en az birinin normal dağılıma uygun olmamasından dolayı “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

*p<0,05

4.8. Bireylerin Makro ve Mikro Besin Ögesi Alımlarının Gereksinimlerini Karşılama Durumlarına Göre Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre günlük makro ve mikro besin ögesi alımlarının gereksinimlerini karşılama yüzdelere göre gruplandırılması Çizelge 4.21’de verilmiştir. Tiamin tüketimi subfertil bireylerin %10’unda yetersiz, %87,5’inde yeterli, %2,52’inde fazla, kontrol grubundaki bireylerin ise %5’inde yetersiz, %65’inde yeterli, %30’unda fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca diyet posası ve folik asit tüketimi yetersiz olan birey sayısının subfertil grupta daha fazla olduğu da görülmüştür ($p>0,05$).

Çizelge 4.21. Bireylerin makro ve mikro besin ögesi tüketimlerinin DRI ile karşılaştırılması

	Subfertil (n=40)						Kontrol (n=40)						İstatistiksel analiz
	Yetersiz		Yeterli		Fazla		Yetersiz		Yeterli		Fazla		
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	
Enerji	7	17,9	33	82,1	-	-	7	17,9	33	82,1	-	-	$\chi^2=0,003$ p= 1,000
Karbonhidrat	-	-	5	12,5	35	87,5	-	-	3	7,5	37	92,5	$\chi^2=0,556$ p= 0,712
Protein	-	-	10	25,0	30	75,0	-	-	10	25,0	30	75,0	$\chi^2=0,000$ p= 1,000
Diyet posası	15	37,5	25	62,5	-	-	10	25	28	70	2	5	$\chi^2=3,170$ p= 0,205
A vitamini	3	7,5	22	55	15	37,5	1	2,5	19	47,5	20	50,0	$\chi^2=1,934$ p= 0,380
C vitamini	3	7,7	13	33,30	23	59,00	5	12,50	8	20,00	27	67,50	$\chi^2=1,998$ p= 0,368
D vitamini	37	92,50	2	5,00	1	2,50	37	92,50	2	5,00	1	2,50	$\chi^2=0,000$ p= 1,000
E vitamini	1	2,50	12	30,00	27	67,50	1	2,50	14	35,00	25	62,50	$\chi^2=0,231$ p= 0,891
K vitamini	-	-	-	-	40	100,00	-	-	2	5,00	38	95,00	$\chi^2=2,051$ p= 0,494
Tiamin	4	10,00	35	87,50	1	2,50	2	5,00	26	65,00	12	30,0	$\chi^2=11,630$ p= 0,003*
Riboflavin	-	-	31	77,50	9	22,50	-	-	28	70,00	12	30,00	$\chi^2=0,581$ p= 0,612
Niasin	3	7,50	30	75,00	7	17,50	8	20,00	24	60,00	8	20,00	$\chi^2=3,006$ p= 0,222
B6 vitamini	0	0,00	14	35,00	26	65,00	1	2,50	20	50,00	19	47,50	$\chi^2=3,148$ p= 0,207
Folat	37	92,50	3	7,50	-	-	32	80,00	8	20,00	-	-	$\chi^2=2,635$ p= 0,193
B12 vitamini	-	-	9	22,50	31	77,50	1	2,50	9	22,50	30	75,00	$\chi^2=1,016$ p= 0,602
Sodyum	2	5,00	13	32,50	25	62,50	1	2,50	6	15,00	33	82,50	$\chi^2=4,106$ p= 0,134
Potasyum	22	56,40	17	43,60	-	-	24	60,00	16	40,00	-	-	$\chi^2=0,105$ p= 0,821
Kalsiyum	19	47,50	20	50,00	1	2,50	13	32,50	26	65,00	1	2,50	$\chi^2=1,908$ p= 0,385
Magnezyum	9	22,50	30	75,00	1	2,50	13	32,50	24	60,00	3	7,50	$\chi^2=2,394$ p= 0,302
Fosfor	-	-	1	2,50	39	97,50	-	-	1	2,50	39	97,50	$\chi^2=0,000$ p= 1,000
Bakır	-	-	1	2,50	39	97,50	-	-	0	0,00	40	100,00	$\chi^2=1,013$ p= 1,000
Demir	-	-	6	15,00	34	85,00	-	-	3	7,50	37	92,50	$\chi^2=1,127$ p= 0,481
Çinko	-	-	34	85,00	6	15,00	-	-	30	75,00	10	25,00	$\chi^2=1,250$ p= 0,402

Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

* $p<0,05$

4.9. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumları ile Sperm Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Bireylerin fiziksel aktivite durumlarına göre dağılımı Çizelge 4.22’de verilmiştir. Subfertil bireylerin %12,5’i hafif aktif grupta yer alırken, kontrol grubundaki bireylerin %7,5’i hafif aktif grupta yer almıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.22. Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerine göre dağılımı

Fiziksel aktivite düzeyleri	Subfertil (n=40)		Kontrol (n=40)		İstatistiksel analiz
	S	%	S	%	
Hafif	5	12,5	3	7,5	$\chi^2=0,605$ $p=0,739$
Orta	17	42,5	17	42,5	
Yüksek	18	45,0	20	50,0	
İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde χ^2 -çapraz tabloları kullanılmıştır.					
* $p<0,05$					

Bireylerin toplam fiziksel aktivite durumları ile sperm parametreleri arasındaki ilişki Çizelge 4.23’te verilmiştir. Her iki gruptaki bireylerde de sperm motilitesi ve progresif sperm motilitesinin fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan grupta yüksek olduğu görülmüştür. İleri hızlı sperm motilitesi ise özellikle kontrol grubundaki fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireylerde bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Bireylerin toplam fiziksel aktivite düzeylerine göre sperm parametrelerinin karşılaştırılması

Subfertil	Fiziksel Aktivite Durumu			İstatistiksel Analiz
	Hafif	Orta	Yüksek	
Volüm (mL)	3,0(2,00)	3,0(1,00)	3,0(1,00)	$\chi^2= 0,274$ $p= 0,872$
Konsantrasyon (10^6 /ml)	4,0(16,00)	3,0(9,00)	5,5(13,00)	$\chi^2= 0,454$ $p=0,797$
Total sperm sayısı (10^6)	20,0(41,00)	9,3(24,00)	16,5(26,00)	$\chi^2= 0,916$ $p=0,633$
Toplam motilite (%)	35,0 $\pm$ 19,36	42,8 $\pm$ 20,89	47,1 $\pm$ 16,69	F= 0,841 $p=0,439$
Progresif motilite(%)	22,6 $\pm$ 17,21	29,0 $\pm$ 16,83	35,1 $\pm$ 13,95	F=1,486 $p=0,240$
Hızlı progresif motilite (%)	-	-	-	-
Kontrol	Fiziksel Aktivite Durumu			İstatistiksel Analiz
	Hafif	Orta	Yüksek	
Volüm (mL)	3,0(0,00)	3,0(2,00)	3,0(1,00)	$\chi^2= 0,339$ $p= 0,844$
Konsantrasyon (10^6 /ml)	54,0 $\pm$ 33,71	44,2 $\pm$ 22,85	47,7 $\pm$ 22,24	F= 0,257 $p= 0,775$
Total sperm sayısı (10^6)	115,0(0,00)	120,0(100,00)	129,0(99,00)	$\chi^2= 0,421$ $p= 0,810$
Toplam motilite (%)	66,0(0,00)	66,0(18,00)	70,0(21,00)	$\chi^2= 2,659$ $p= 0,265$
Progresif motilite (%)	53,6 $\pm$ 5,50	56,2 $\pm$ 12,50	59,6 $\pm$ 14,52	F= 0,445 $p= 0,644$
Hızlı progresif motilite (%)	-	0,0(8,00)	8,5(17,30)	$\chi^2= 4,572$ $p= 0,102$

Normal dağılıma sahip olan verilerin ortalama ve standart sapma($\bar{x}\pm ss$) değerleri verilmiştir ve birden fazla bağımsız değişkenin analizinde One-way ANOVA testi uygulanmıştır.

Normal dağılıma sahip olmayan verilerin medyan ve çeyrekler arası (M(IQR)) değerleri verilmiştir ve birden fazla bağımsız değişkenin analizinde Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

* $p<0,05$

5. TARTIŞMA

Son yıllarda yapılan araştırmalar üreme sisteminin sağlıklı bir şekilde fonksiyonlarını sürdürebilmesi için yaşam tarzı ile ilişkili faktörlerin önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir [15, 184]. Örneğin bireyin yaşı, sigara ve alkol kullanma durumu gibi bazı risk faktörlerinin sperm kalitesini azaltıcı, yeterli ve dengeli beslenmenin arttırıcı etki gösterdiğine dair kanıtlar bulunmaktadır [13, 14]. Beslenme ile ilişkili faktörlerin sperm kalitesini etkileyebileceğini destekleyen araştırmalar beslenmeyi makro besin öğeleri (karbonhidratlar, ÇDYA, DYA, diyet posası), mikro besin öğeleri (folat, çinko, antioksidan vitamin ve mineraller) ve besin grupları (sebze ve meyveler, kırmızı et ve ürünleri, tahıllar ve ürünleri, balık, süt ve ürünleri, yağlı tohumlar, şekerli besinler ve içecekler) açısından farklı şekillerde incelemektedir [15, 16, 19, 20, 100, 118, 127, 184-187].

Literatür incelendiğinde dünyada erkeklerde beslenme durumunun sperm kalitesine etkisini inceleyen pek çok araştırma bulunmasına rağmen ülkemizde bu konuyu irdeleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, ülkemizde yaşayan erkeklerin beslenme alışkanlıkları, vücut bileşimleri ve fiziksel aktivite durumları ile sperm parametreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yürütülmüş ve bulgular tartışılmıştır.

5.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Genel Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Erkeklerde fertilité ile en çok ilişkili görülen yaşam tarzı faktörleri genellikle yaş, eğitim durumu, beslenme, ağırlık yönetimi, egzersiz, psikolojik stres, sigara ve alkol kullanma, kafein tüketimi, çevresel veya mesleki riskler, dar kıyafet seçimi şeklinde sıralanabilmektedir [188].

Yaşlanma ile erkeklerde sperm sayısında progresif bir azalma olmamakla birlikte, sperm kalitesinde ve fonksiyonunda azalma olduğu gösterilmiştir. Ancak, bu değişikliklerin nedenleri tam olarak ortaya konulamamıştır. Kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, hipertansiyon gibi ek komorbid durumların ortaya çıkışı, kronik enfeksiyonlar ve çevresel toksik ajanlara uzun süreli maruziyet gibi faktörler bu değişikliklerden sorumlu tutulmaktadırlar [185]. Yapılan bir çalışmada infertilite prevalansının 25-29 yaş grubunda yaklaşık %5,5, 30- 34 yaş grubunda %9,4 ve 35-39 yaş grubunda ise %19,7 olduğu, yaş arttıkça infertilite prevalansının arttığı görülmüştür [189]. Smith ve arkadaşlarının [190]

infertilite tedavisi alan çiftlerde yaptığı bir çalışmada erkeklerin %31,6'sının 35-39 yaş arasında oldukları saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde subfertil bireylerin yaş ortalaması $34,7 \pm 5,56$ yıl, kontrol grubundaki bireylerin de $34,7 \pm 5,96$ yıldır. Her iki grubun yaş ortalamalarının benzer olması gruplar arasında yaş faktörünün sperm parametreleri üzerindeki etkisini göz ardı etmemizi sağlamıştır.

Bireylerin eğitim düzeylerinin artması, mezuniyet sonrası iş bulma süreçlerinin giderek zorlaşması gibi faktörler evlilik yaşının artmasına sebep olabilirken, eğitim düzeyi yüksek bireylerin çocuğun sorumluluğunu alma konusunda daha temkinli yaklaşımları çocuk sahibi olma yaşlarının da artmasına yol açabilmektedir. Ancak fertilitenin her iki cinsiyet için de 35 yaşına kadar artma, sonrasında ise azalma eğiliminde olması yaş ilerledikçe çiftlerin doğal yollardan çocuk sahibi olabilme şansını azaltmaktadır [191]. Bu çalışmaya katılan bireylerin yarıdan fazlasını üniversite mezunları oluşturmuştur.

Kırsal ve kentsel bölgeler arasındaki çevresel farklılıklar (hava ve su kalitesi, stres vb.) fertilitiyi etkileyebilmektedir [192]. Auger ve arkadaşlarının [193] Paris'te yaptıkları araştırmanın sonuçları sperm sayısında yıllar içerisinde azalmalar olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde tasarlanan, ancak araştırma yeri daha kırsal bir bölge olan Toulouse bölgesinden seçilen başka bir çalışmada sperm sayısında yıllar içerisinde azalma olmadığı sonucuna ulaşmıştır [192]. Bu iki çalışmadan çıkan farklı sonuçlar çevresel faktörlerin sperm kalitesi üzerindeki etkisini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda da bireylerin yaşadıkları yer incelendiğinde, subfertil bireylerin kentsel bölgede yaşama oranının daha fazla olduğu görülmüştür.

5.2. Bireylerin Fertilité ile İlişkili Bilgileri

Bireylerin çocuk sahibi olabilme kapasiteleri fertilité olarak tanımlanmaktadır. İnfertilite ise en az 12 ay korunmasız cinsel ilişkiye rağmen çiftlerin gebelik başarısını elde edememesi olarak tanımlanmaktadır [194]. Bu nedenle infertilite tedavisi alan çiftlerin korunmasız cinsel ilişki süresi, cinsel ilişki sıklığı fertilité durumlarının değerlendirilmesinde önem arz etmektedir. Çiftlerin korunmasız cinsel ilişki süresinin 84 aydan fazla olması doğal gebelik şansını azaltırken, önemli faktörlerin infertilite etiyolojisinde rol alabileceğini düşündürmektedir [195]. Çalışmamıza katılan subfertil bireylerin korunmasız cinsel ilişki

süresinin ortalama $37,6 \pm 36,92$ ay olduğu ve yaklaşık olarak $19,2 \pm 35,63$ ay boyunca da infertilite tedavisi aldıkları tespit edilmiştir.

Subfertil çiftlerin değerlendirilmesinde eğer erkeğe ait bir problem söz konusu ise, bu sıklıkla sperm parametrelerinde bir bozulma ile ortaya çıkmaktadır. Birçok çevresel faktör spermatozoanın sayısını, konsantrasyonunu, motilitesini ve bunların sonucunda oosit ile etkileşimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Erkek infertilitesinin değerlendirilmesinde ilk basamaklardan biri spermiyogram ile sperm kalitesini ortaya çıkarmaktır [6]. İspanya'da yapılan bir çalışmada subfertil erkeklerin sperm konsantrasyonları $3,3 \pm 4,1 \times 10^6/\text{mL}$, sperm motiliteleri $\%27,4 \pm 18,6$ bulunurken, kontrol grubunda sırasıyla $39,5 \pm 14,6 \times 10^6/\text{mL}$, ve $\%52,2 \pm 12,3$ olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur [18]. Bu çalışmada da subfertil gruptaki bireylerin sperm konsantrasyonu $7,8 \pm 9,1 \times 10^6/\text{mL}$, sperm motilitesi $\%43,7 \pm 18,82$ bulunurken, kontrol grubundaki bireylerde sırasıyla $46,7 \pm 22,82 \times 10^6/\text{mL}$ ve $\%68,1 \pm 11,30$ olarak bulunmuştur. ($p < 0,001$). Çevresel faktörlerin fertilite durumuna etkisinin araştırıldığı çalışmalarda WHO referans değerlerine ek olarak progresif motilitenin türünün de büyük önem arz ettiği, özellikle hızlı progresif motilitenin oldukça önemli bir fertilite faktörü olduğu belirtilmiştir [196]. Bu çalışmada subfertil bireylerde hızlı progresif motilite bulunmazken, kontrol grubunda hızlı progresif motilite ortalama $\%7,7$ bulunmuştur.

Alkol kullanımının sperm hücrelerinin üretimi için gerekli olan proteinlerde hasara yol açarak (denatürasyona yol açarak) sertoli hücre fonksiyonlarını etkileyebileceği ve sperm sayısında azalmalara neden olabileceği, serum testosteron, LH ve FSH seviyelerini düşürerek sperm hücrelerinin morfolojik gelişimini ve olgunlaşmasını engelleyebileceği gösterilmiştir [187, 197] . Bu çalışmada alkol kullanımı kontrol grubuna göre subfertil grupta anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca kontrol grubundaki bireylerin alkol kullanım miktarının artması ile sperm sayı ve konsantrasyonlarının anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür ($p < 0,05$). Anderson ve arkadaşlarının [198] yaptıkları çalışmada alkol kullanan bireylerde çok sayıda sperm hücresinde akrozom deformasyonu olduğu saptanmıştır. Bir diğer çalışmada, alkol kullanan bireylerde kullanmayanlara göre semen sıvı lökosit miktarının daha yüksek olduğu, bu durumun inflamasyona yatkınlığı artırarak sperm parametrelerinde bozulmaya yol açabileceği ileri sürülmüştür [199].

Sigara kullanan bireylerin nikotin, karbon monoksit, kadmiyum ve diğer mutajenik bileşenlere maruziyeti sonucunda üreme fonksiyonlarının olumsuz etkilendiği

düşünülmektedir [200]. Bu bileşenler erkek üreme sisteminde inflamatuvar reaksiyonları tetikleyerek interlökinlerin (IL-6, IL-8) ve lökositlerin salınımını aktive etmekte ve bunun sonucunda semen ROS seviyeleri artış göstermektedir [156]. Sigara kullanımının spermatogenez üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada sigara kullanan bireylerin kullanmayanlara göre sperm sayılarının ve sperm motilitelerinin sırasıyla %17,5 ve %16,6 daha az olduğu gösterilmiştir [157]. Ancak bizim çalışmamızda fertil ve subfertil grupta sigara kullanma durumu açısından anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimlerinin Değerlendirilmesi

Yetişkinlerde antropometrik ölçümler beslenme ve sağlık durumunu, hastalık risklerini ve vücut bileşimindeki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır [77]. Obezitenin saptanmasında en yaygın kullanılan antropometrik yöntem BKİ olsa da tek başına BKİ değerlendirmesi kronik hastalıkların gelişmesi ile yakından ilişkili olan abdominal obezitenin tespit edilmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle obezitenin hastalıklarla ilişkisinin değerlendirilmesinde bel çevresi ölçümleri, bel/kalça oranı, bel/boy oranı gibi ek değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır [201].

WHO obeziteyi sağlığın bozulmasına neden olabilecek derecede anormal veya aşırı yağ birikimi olarak tanımlamaktadır [202]. Obezitenin başta kardiovasküler ve endokrin sistem olmak üzere vücudun tüm organ ve sistemlerini etkileyerek çeşitli bozukluklara yol açtığı bilinmektedir [203, 204]. Son yıllarda yapılan araştırmalar erkeklerde sperm parametrelerindeki düşüşlerin de obezite ile yakından ilişkili olduğunu öne sürmektedir [25, 145, 205].

Türkiye’de yaşayan erkeklerin BKİ ortalaması TBSA verilerine göre $26,4 \pm 4,5 \text{ kg/m}^2$ ‘dır [77]. Bu çalışmada kontrol grubundaki bireylerin BKİ ortalamaları $26,6 \pm 3,03 \text{ kg/m}^2$ bulunurken, subfertil bireylerin BKİ ortalamaları $28,2 \pm 4,00 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur ($p < 0,05$). Subfertil bireylerin %32,5’i obez grupta yer alırken, kontrol grubundaki bireylerin %10’u obez grupta yer almaktadır ($p < 0,05$). İnfertilite ile ilgili yapılan çalışmalar, erkek bireylerde BKİ’nin artmasıyla testosteron seviyesinin, sperm sayısı ve motilitesinin azaldığını göstermektedir [147-150]. Yağ dokusundaki artışla birlikte, aromataz enzim aktivitesi testosteronun östrojene dönüşümü artırmakta, serum testosteron düzeyi, sperm sayısı ve kalitesi azalmaktadır. Ayrıca testis bölgesindeki yağ oranının artması sonucunda

da bölgedeki ısı artışına bağlı olarak sperm sayısı azalmaktadır [151]. Subfertil erkeklerin ortalama vücut yağ oranı $24,1 \pm 5,25$, bel çevresi $96,2 \pm 10,21$ cm ve visseral adipozite indeksi $8,9 \pm 3,79$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ise vücut yağ oranı $22,4 \pm 4,72$, bel çevresi $93,7 \pm 8,24$ cm, visseral adipozite indeksi $7,4 \pm 2,69$ olarak subfertil gruptan düşük bulunmuştur. Kesitsel ve topluma dayalı olarak yürütülen bir çalışmada (TURDEP I- Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Çalışması) bel çevresi ölçümlerine göre kronik hastalıklara yakalanma riski yüksek olan birey oranının $17,2$ olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızdaki bireylerin bel çevresi ölçümü incelendiğinde subfertil erkeklerin 25 'inin kronik hastalıklara yakalanma açısından yüksek riskli grupta bulunduğu, kontrol grubunda ise TURDEP çalışmasına benzer şekilde erkeklerin $17,5$ 'inin yüksek riskli grupta bulunduğu görülmüştür [206].

Hollanda'da infertilite tedavisi için kliniğe başvuran subfertil çiftlerden seçilen 450 erkek birey üzerinde yapılan bir araştırma bireylerin BKİ'lerinin ve bel çevrelerinin artması ile toplam sperm sayıları ve motilitelerinin anlamlı şekilde azaldığını göstermiştir [207]. Bir fertilite kliniğine başvuran bütün erkek bireylerin (subfertil/fertil) dahil edildiği başka bir çalışmada bel çevresi ve kalça çevresi ölçümleri ile toplam sperm sayısı, sperm motilitesi ve hızlı progresif motilite arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon saptanmıştır [208]. Bu çalışmada ise subfertil bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile sperm parametreleri arasında korelasyon bulunmadığı, kontrol grubundaki bireylerin sperm motilitesi ile vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi, bel çevresi, ÜOKÇ ve visseral adipozite indeksi arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon olduğu görülmektedir. Çalışma yöntemlerinden kaynaklı farklılıklar olsa da fertilite kliniğine başvuran tüm erkek bireylerin değerlendirildiği çalışmalar bu çalışmadaki kontrol grubu ile subfertil bireylerin sonuçlarının birlikte analiz edilmesi gibi yorumlanabilir. Bu çalışmada da analizler bütün popülasyon için toplu olarak yapılsaydı benzer sonuçlar gözlenebilirdi. Bu sonuç bize obezitenin sperm parametreleri üzerinde bir dereceye kadar etkili olabileceğini düşündürmektedir.

5.4. Bireylerin Genel Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Türkiye beslenme durumu yönünden hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerin sorunlarını birlikte içermektedir. Türkiye'de halkın beslenme durumu bölgelere, mevsimlere, sosyo-ekonomik düzeye, kentsel ve kırsal yerleşim yerlerine göre önemli farklılıklar

göstermektedir. Ayrıca beslenme konusundaki bilgisizlik; hatalı gıda seçimi ile yanlış hazırlama, pişirme ve saklama yöntemlerinin uygulanmasına neden olmakta ve beslenme sorunlarının boyutlarının büyümesine yol açmaktadır [77].

Yemek yeme sıklığı, öğün saatleri, öğün atlama durumu ve ev dışında yemek yeme gibi beslenme davranışları vücut ağırlığını etkileyen faktörlerdir. Öğün sıklığı az olan bireylerin 24 saatlik insülin düzeyleri öğün sıklığı fazla olan bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Öğün sayısının az olması, öğünlerde tüketilen porsiyonların ve serum insülin konsantrasyonlarının artmasına neden olmaktadır. İnsülin konsantrasyonlarının artması, lipaz enzimini aktive ederek vücutta yağ depolanmasını artırmaktadır. İnsulinin bu etkisi öğün sıklığının obezitenin gelişiminde etkili olan faktörlerden birisi olduğunu göstermektedir [209]. Türkiye genelinde ana öğün atlayan erkek bireylerin sıklığı %30,8 olarak bulunmuştur [77]. Bu çalışmada subfertil bireylerin %42,5'inin ana öğün atladığı görülürken kontrol grubundaki bireylerin %37,5'inin ana öğün atladığı tespit edilmiştir.

Subfertil gruptaki bireylerin ev dışında yemek yeme alışkanlıklarının kontrol grubundan anlamlı şekilde fazla olduğu görülmüştür. Bu durum ev dışında yenilen öğünlerin genellikle doymuş yağ, ilave şeker, rafine karbonhidrat içeriği yüksek olan fast food besinlerden oluşmasından dolayı sperm parametrelerini etkilemiş olabileceğini düşündürmektedir.

5.5. Bireylerin Diyetle Makro Besin Öğesi Alımlarının Değerlendirilmesi

Son yıllarda yapılan araştırmalar sperm kalitesinin azalmasında demografik faktörler ve yaşam tarzı ile ilgili faktörlere (sigara ve alkol kullanımı, fiziksel aktivite durumu, mesleki risk faktörleri, çevresel kimyasallar) ek olarak beslenme de giderek artan bir öneme sahip olmaktadır [14, 23, 48]. Genel beslenme alışkanlıklarının (öğün atlama, ev dışında yemek yeme vb.) yanı sıra özellikle bazı besin öğelerinin yetersiz veya fazla alımının, sperm parametreleri üzerinde etkili olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir [188, 210, 211].

TBSA'ya göre Türkiye genelinde erkek bireylerin diyetle günlük ortalama enerji alımının 2242 kkal olduğu tespit edilmiştir [77]. Bu çalışmada ise besin tüketim kayıtlarına göre subfertil bireylerin ve kontrol bireylerin günlük ortalama enerji alımları sırasıyla 2467,8±578,19 ve 2567,5±692,47 kkal'dır. Besin tüketim sıklığı verilerinden hesaplanan enerji değeri de benzer şekilde bulunmuş, gruplar arasında enerji alımları açısından anlamlı

bir farklılık bulunmamıştır. Ancak bireylerin beslenme durumlarının tek başına enerji değerinden ziyade bu enerjinin besin öğelerine göre dağılımı, bireyin fiziksel aktivite düzeyi gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmesi daha önemlidir.

Yüksek enerjili diyetlerin trans yağ asitleri ve doymuş yağ asitleri gibi bileşenlerinin testis lipid metabolizmasını ve spermatogenezi olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir [48]. İnfertil ve fertil bireylerin sperm hücre membranlarının yağ asidi kompozisyonlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, fertil erkeklerin sperm hücre membranlarında EPA, DHA daha fazla miktarda bulunurken, infertil erkeklerde doymuş yağ ve araşidonik asit daha fazla bulunmuştur [78]. DYA'ların metabolizmada asetil CoA'lardan de novo sentezi olduğu için sperm hücrelerinde DYA düzeyinin artmasından sadece diyetle alınan yağlar sorumlu tutulamaz. Elzem yağ asitleri (omega-3 ve omega-6) insan vücudunda sentezlenemediği için mutlaka diyetle alınması gerekmektedir. Bu nedenle sperm hücrelerinin ÇDYA bileşimi diyetin ÇDYA bileşiminden etkilenmektedir [14]. Hem akrozom reaksiyonu hem de sperm-oosit füzyonu membrana bağlı olaylar olduğundan, başarılı bir döllenme için sperm membranının normal yapıda olması önemlidir [212]. Yapılan bir çalışmada omega-3 ÇDYA alımının artması ile akrozomal defektlerin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır [14]. İdiyopatik OAT'lı bireylere 32 hafta boyunca günlük 1,84 g EPA ve DHA verilmesi sonucunda sperm sayı, konsantrasyon ve motilitesinin arttığı görülmüştür [81]. Ancak bu çalışmada subfertil ve kontrol grupları arasında diyetle alınan toplam yağ, DYA ve ÇDYA miktarları açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu beklenmeyen sonucun gelişiminde besin tüketim sıklığı ve kaydı verilerinin toplanmasında (bazı bireylerin yemeklerin içine giren yağ türü ve miktarı hakkında tam olarak bilgi sahibi olmaması, tahmine dayalı bilgi vermesi, dışarıda yenilen yemeklerin içerisine giren yağ miktarını bilmemesi, bireyin bilgi verirken ev dışındaki tükettiği yağ miktarını göz ardı etme eğiliminde olması) ve verilerin analizinde (standart tarifelerin kullanılması) karşılaşılan sorunların rol oynamış olabileceği düşünülmektedir.

Diyetle fazla alınan karbonhidratlar dolaşımdaki insülin ve trigliserid seviyelerini artırarak karaciğerde lipogenezi artırmakta, insülin duyarlılığını azaltmaktadır [211]. Bu fizyolojik süreçte basit şekerlerin (özellikle früktozun) karaciğer metabolizmasındaki lipojenik etkisi önemli bir role sahiptir [213]. Bu nedenlerden dolayı diyetle karbonhidrat alımı spermatogenez üzerinde dolaylı olarak etki göstermektedir. Bu çalışmada subfertil bireylerin diyetle alınan enerjinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi ile total sperm sayısı arasında,

günlük karbonhidrat tüketim miktarı ile progresif motilite arasında negatif yönlü korelasyon olduğu görülmüştür. Enerjinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi %55'ten az olan bireyler değerlendirildiğinde sperm parametreleri ile diyetin karbonhidrat yüzdesi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç da göstermektedir ki subfertil bireylerin diyetle aldıkları enerjinin karbonhidrattan karşılanan yüzdesi yeterli ve dengeli beslenme için önerilen %45-60 oranının üstüne çıktıkça sperm kalitesi düşüş göstermektedir.

Erkeklerde diyetle protein alımı ile spermatogenez arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar genellikle arjinin aminoasiti üzerinde yoğunlaşmıştır [214-217]. Arginin, nitrik oksit ve spermin için öncül olan yarı-esansiyel bir amino asittir. Spermatogenezis ve sperm hareketliliği için gereklidir ve hücre bölünmesi, yara iyileşmesi, bağışıklık fonksiyonu ve hormon üretiminde rol oynamaktadır [217]. Arjinin açısından yetersiz bir diyetle 9 gün boyunca beslenen erkeklerde sperm sayısının ve motilitesinin yaklaşık olarak %90 azaldığı saptanmıştır [215]. Bu önemli azalma arjininin spermatogenezdeki kritik rolünü göstermektedir. İnfertil erkeklere günlük 0,5 g arjinin takviyesi sonucunda sperm sayısını, motilitesini ve gebelik başarısını artırdığı görülmüştür. Ancak sperm konsantrasyonu $10 \times 10^6/\text{mL}$ 'den daha az olan erkeklere arjinin takviyesi yapılmasının sperm konsantrasyonunu etkilemediği saptanmıştır [216]. Bu çalışmada da kontrol grubunda hayvansal kaynaklı protein miktarı (g) ile total sperm sayısı arasında pozitif korelasyon bulunmuş, subfertil grupta böyle bir ilişki bulunmamıştır. Arjininin temel besinsel kaynaklarının kırmızı et, tavuk ve hindi eti, süt ürünleri, yağlı tohumlar olması bu sonuçta arjininin etkili olabileceğini düşündürmektedir [96].

Çalışmamızda ayrıca subfertil grubun günlük ortalama protein tüketim miktarı $89,4 \pm 19,59$ g, bitkisel kaynaklı protein miktarı $40,99 \pm 12,53$ g, elzem aminoasit miktarı $39,38 \pm 11,43$ g, bulunurken, kontrol grubunun sırasıyla $96,3 \pm 30,88$ g, $44,3 \pm 17,73$ g, $42,4 \pm 15,88$ g, olarak hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İki grup arasındaki bu farklılıklar proteinlerin metabolizmada üreme sisteminde etkili olan pek çok enzimin, hormonun, hormonların taşınmasında görevli proteinlerin sentezinde rol almasından dolayı spermatogenezi de etkilemesiyle ilişkili olabilir.

5.6. Bireylerin Diyetle Mikro Besin Ögesi Alımlarının Değerlendirilmesi

Vitaminler ve mineraller gibi mikro besin öğeleri testis gelişimi, spermatogenezis ve sperm motilitesinde önemli bir rol oynamaktadır [129].

Süperoksit anyon, hidrojen peroksit ve hidroksi radikaller gibi ROS'ların artışı, sperm hücrelerinin membran fosfolipidlerinin yapısını bozarak lipid peroksidasyonunu tetiklemektedir. Membran lipid peroksidasyonun ve yağ asit peroksitlerinin toksitesi sperm motilitesi ve sperm-oosit füzyonu başta olmak üzere pek çok sperm fonksiyonunu olumsuz yönde etkilemektedir [218]. Agarwal ve arkadaşları [219] subfertil bireylerin ROS seviyelerinin, normozoospermik bireylerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle sperm hücrelerinin bu etkilerden korunmasında diyetle alınan antioksidan vitaminler önemli role sahiptir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da subfertil ve fertil erkeklerin antioksidan vitamin alımlarının özellikle sperm motilitesi üzerindeki olumlu etkileri görülmektedir [100, 102, 113].

Folik asit ve B₁₂ vitaminleri: Folik asit ve B₁₂ vitaminlerinin yetersiz alımı serum homosistein (Hcy) seviyelerinin artmasına neden olmaktadır [220]. Hcy'in tiyol grubu fizyolojik pH'ta kolaylıkla disülfürlere yükseltgenmektedir. Sülfidril grubunun oksidasyonu sırasında, süperoksit radikaller ve hidrojen peroksit üretilmektedir [221]. Bu nedenle bu vitaminlerin yetersizliği homosistein seviyesini artırarak oksidatif stresi tetiklemektedir [124]. Ayrıca folat ve B₁₂ vitaminleri DNA, tRNA ve protein sentezinde rol almalarından dolayı da spermatogenez için önemli görülmektedir [123]. Folat alımı ile sperm parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda genellikle folat ile birlikte çinko takviyesi kullanılmıştır [122, 123]. Folatın, barsaklardan emilebilen formu olan monoglutamat formuna dönüşümünde görevli olan γ -glutamil hidrolazın çinko kofaktörlü çalışması bunun temel sebebi olarak açıklanmaktadır. Subfertil bireylere 26 hafta boyunca folat ve çinko takviyesi verilmesi sonucunda sperm konsantrasyonlarında en az %18 oranında artış görülmüştür [122, 123]. Bu çalışmada subfertil bireylerin diyetle alınan folik asit miktarları ($174,6 \pm 52,85 \mu\text{g}$) kontrol grubundan ($209,8 \pm 89,88 \mu\text{g}$) anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0,05$). Ancak folik asit alımı ile herhangi bir sperm parametresi arasında korelasyon bulunmamıştır. Yapılan çalışmalarda diyetle alınması mümkün olmayan miktarlarda (5mg) folik asit takviyesi kullanılması, bu çalışmadan farklı sonuçlar elde

edilmesine neden olsa da bütün çalışmalarda folik asit alımı ile subfertilite arasında bir ilişki olduğu görülmüştür [122, 123, 124].

Hindistan’da yapılan bir çalışmada laktovejetaryen olan ve vejetaryen olmayan azospermik, oligozoospermik ve normozoospermik bireylerin semen B₁₂ vitamin düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda laktovejetaryenlerin B₁₂ vitamin düzeyleri bütün gruplarda vejetaryen olmayan bireylerden düşük bulunmuştur. Ayrıca azospermik bireylerin semen B₁₂ vitamini düzeyleri de oligozoospermik ve normozoospermik bireylerden düşük bulunmuştur [222]. Boxmeer ve arkadaşları [84] da semen B₁₂ vitamini ile sperm konsantrasyonları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada da subfertil bireylerin B₁₂ vitamini alımları kontrol grubundakilere göre düşük bulunmuştur, ancak bireylerin B₁₂ vitamini alımları ile herhangi bir sperm parametresi arasında anlamlı ilişki görülmemiştir.

C vitamini: C vitamini (askorbik asit) indirgen özellikte bir vitamin olmasından dolayı oksidatif moleküllerin eşleşmemiş elektronunu indirgeyerek oksidatif stresi kontrol etmektedir. Yapılan bir araştırma fertil bireylerin semen C vitamini konsantrasyonunun infertil bireylerden yüksek olduğunu göstermiştir [223]. Düşük askorbik asit seviyeleri sperm sayısının ve motilitesinin azalması ile ilişkili bulunmuş, diyetle tedavinin sperm kalitesini artırdığı gösterilmiştir [224]. Bu çalışmada bireylerin günlük C vitamini alımı kontrol grubunda 180,79±102,72 µg, subfertil bireylerde 138,65±65,88 µg olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p<0,05). Ayrıca kontrol grubundaki bireylerin diyetlerinin C vitamini içeriği ile toplam sperm motilitesi ve progresif motilite arasında pozitif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (p<0,05).

Kalsiyum: Kalsiyum, semen bileşiminde yüksek miktarda bulunan bir mineral olmasından dolayı spermatogenez üzerinde etkilidir [18]. Sperm hücrelerindeki Ca⁺², NADPH oksidaz enzim aktivitesini katalizleyerek, mitokondriyal kaynaklı olmayan ROS üretiminde rol oynamaktadır [225]. ROS üretimi, normal fizyolojiye sahip sperm hücrelerinde akrozom reaksiyonunda ve dolayısıyla sperm motilitesinde olumlu rol oynamaktadır [226]. Ancak sperm hücrelerindeki anormal Ca⁺² ve ROS seviyeleri sperm sayısı, motilitesi, olgunlaşması ve spermilerin fertilizasyon kapasitesini olumsuz etkilemektedir [226]. Bu çalışmada subfertil bireylerin kalsiyum alımları kontrol grubundaki bireylere göre düşük bulunmuştur. Ancak diyetle alınan kalsiyum miktarı ile progresif motilite arasında negatif yönlü anlamlı

bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Subfertil erkeklerin Ca^{+2} alımlarının daha az olması beklenen bir sonuçtur. Ancak normal fizyolojiye sahip sperm hücrelerinde Ca^{+2} alımının artması ile sperm motilitesinin azalması beklenmemektedir. Bu durum subfertil erkeklerin sperm hücrelerinde daha fazla ROS üretimi olduğu varsayımını düşündürmektedir.

Kafein: Kafein tüketimi ile spermatogenez arasındaki ilişki tam olarak anlaşılamamıştır. Çünkü bazı araştırmalarda kafein alımı ile sperm parametreleri arasında ilişki bulunmazken, bazılarında sperm motilitesinin arttığı görülmüştür [227]. Günlük kafein tüketimi ile sperm kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada ($n=2554$), orta (201-800 mg/gün) ve düşük (101-200 mg/gün) düzeyde kafein alımı ile semen kalitesi arasında bir ilişki bulunmazken, yüksek miktarda (>800 mg/gün) kafein alımıyla sperm konsantrasyonu ve toplam sperm sayısı arasında ters yönde bir ilişki tespit edilmiştir [227]. Bu çalışmada subfertil bireylerin kafein tüketimi ile sperm parametreleri arasında korelasyon görülmezken, kontrol grubundaki bireylerin kafein tüketimi ile sperm konsantrasyonu pozitif yönlü, toplam motilite ve progresif motilite arasında negatif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$). Kahve tüketimi ile de total sperm sayısı arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$).

5.7. Bireylerin Besin Gruplarını Tüketim Miktarlarının Değerlendirilmesi

Diyetle alınan makro ve mikro besin öğelerinin sperm parametreleri üzerindeki etki gösterebilmesi ancak o besin öğelerini bileşiminde bulunduran besinlerin tüketilmesi veya tüketilmemesi ile mümkün olabilmektedir. Besinler, içerdikleri besin öğelerinin türleri, miktarları ve fonksiyonlarına göre çeşitli besin grupları altında sınıflandırılmaktadır. Ülkemizde yıllar içerisinde besin tüketim eğilimindeki değişiklikler incelendiğinde ekmek, süt, yoğurt, et ve ürünleri, taze sebze ve meyve tüketiminin azaldığı; kurubaklagil, yumurta ve şeker tüketiminin ise arttığı bildirilmektedir. Genelde toplam yağ tüketim miktarında önemli farklılık olmamasına karşın, bitkisel sıvı yağ tüketim miktarının katı yağa oranla arttığı gözlenmektedir [77].

Besin grupları ile fertilité arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özellikle et ve ürünlerinin (kırmızı et, tavuk, balık), sebze ve meyvelerin, süt ve ürünlerinin, tam tahıllar veya rafine tahılların, şekerli besin ve içeceklerin tüketimi üzerinde yoğunlaşmıştır [18, 19, 23, 121].

Şekerler ve yağlar: Normal fizyolojiye sahip sperm hücrelerinde özellikle motilite gibi bazı önemli fonksiyonların yerine getirilebilmesi için bir miktar ROS üretildiği bilinmektedir. Ancak aşırı miktarda ROS üretimi de sperm hücrelerinin plazma membranında lipid peroksidasyonunu arttırarak, sperm morfolojisi ve motilitesinin bozulmasına neden olabilmektedir [228].

Şekerli içeceklerin fazla tüketiminin insülin direncini artırması ve bunun sonucunda da oksidatif stresin artması sperm parametreleri üzerinde olumsuz etki etmektedir [21]. Diyetle alınan früktozun başlıca kaynağı olarak bilinen şekerli içeceklerin tüketiminin artışına paralel olarak obezite ve diyabet prevalansının da attığı belirtilmektedir [213]. Liu ve arkadaşlarının [21] 7282 erkek üzerinde yaptıkları bir araştırmada şekerli besinlerin ve içeceklerin tüketiminin artmasının sperm sayısını azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca bu konuda yapılan başka çalışmalar da şekerli besin/içecek tüketiminin artışı ile sperm sayısı ve motilitesi arasında negatif ilişki olduğunu belirtmiştir [18, 19]. Bu çalışmada da subfertil bireylerde şekerli içecek tüketiminin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulunmuş ancak sperm parametreleri ile herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Sebze ve meyveler: Sebze ve meyveler bileşimindeki A, C, B₆ ve folat gibi antioksidan vitaminlerin serbest radikallere karşı koruyucu etkilerinden dolayı sperm kalitesini dolaylı olarak artırmaktadır [60]. Bu çalışmada grupların kendi içerisinde günlük meyve tüketim miktarı ile sperm parametreleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde subfertil bireylerde meyve tüketimi ile progresif motilite arasında negatif korelasyon bulunurken, kontrol grubunda meyve tüketimi ile hızlı progresif motilite arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Subfertil bireylerde gözlenen bu beklenmeyen sonuç besin tüketim sıklık ve kayıt verilerine göre subfertil bireylerde kontrol grubuna göre diyetle antioksidan özellik taşıyan C vitamini içeriği düşük meyve tüketiminin daha düşük olması ile açıklanabilir. Kontrol grubunda gözlemlenen beklenen durum ise antioksidanların sperm kalitesi üzerindeki olumlu etkilerini göstermektedir [228]. Sebze tüketimi ile sperm parametreleri arasında her iki grupta da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durumun meyvelerin daha çok çiğ olarak tüketilmesinden dolayı bileşimlerindeki vitaminleri korurken, sebzelerin daha çok pişirilerek tüketilmesinin vitamin kayıplarına neden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Et ve ürünleri: Kırmızı etin özellikle protein, niasin, B12 vitamini, fosfor ve çinkonun iyi bir kaynağı olması fertilité açısından eti önemli bir besin haline getirmektedir [229]. Yapılan bir çalışmada subfertil (n=30) ve normozoospermik (n=30) bireylerin besin tüketim sıklıklarının karşılaştırılması sonucunda subfertil bireylerin işlenmiş et ürünlerini ve süt ürünlerini anlamlı şekilde daha fazla tükettikleri saptanmıştır [18]. Bu konuda yapılan çalışmalar, bu besinlerin sperm parametreleri üzerindeki olumsuz etkilerinin doymuş yağ içeriklerinden, hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan sentetik östrojenlerin ve ksenobiyotiklerin yağ dokuda birikmesinden kaynaklı olduğunu savunmaktadır [16-18]. Bizim çalışmamızda da subfertil gruptaki bireylerin %20'sinin, kontrol grubundaki bireylerin ise %5'inin yüksek yağlı et ve ürünlerini tercih ettikleri görülmüştür. Ancak subfertil bireylerde kırmızı et tüketimi ile sperm motilitesi ve progresif motilite arasında; kontrol grubundaki bireylerde de toplam et (kırmızı et, tavuk, balık) tüketimi ile progresif motilite ve hızlı progresif motilite arasında pozitif yönlü korelasyon olduğu görülmüştür. Türkiye'de yapılan bir çalışmada 81 ilden alınan sığır eti numuneleri anobalizan hormon kalıntıları açısından incelenmiş ve numunelerin hiçbirinde 17β -Östradiol kalıntısı tespit edilmemiştir [214]. Bu durum ülkeler arasında hayvan yetiştiriciliğindeki farklılıklara bağlı olarak kırmızı etin sperm parametrelerine etkisinin değişebileceğini, hayvanlarda kullanılan hormon miktarının ve bireylerin tükettiği et miktarının bu sonuçlarda önemli role sahip olduğunu düşündürmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda, görünür yağlarından arındırılmış etlerin bileşimindeki yağ miktarının %5'ten daha az olması nedeniyle kırmızı et tüketiminin serum kolesterol düzeyleri, trombotik faktörler, oksidatif stres belirteçleri üzerindeki olumsuz etkilerinin yağsız kırmızı et tüketildiğinde görülmediği sonucuna ulaşılmıştır [230-232].

Balık: Özellikle yağlı balıklar, omega-3 yağ asitlerinin en önemli kaynaklarından birisi olmasından dolayı antioksidan, antinflamatuar ve antihipertansif özelliklere sahiptir. Oksidatif strese maruz bırakılan sıçanlarda omega-3 yağ asitleri verilmesi ile testis SOD ve GSH-Px enzim düzeylerinin arttığı, MDA düzeylerinin ise azaldığı tespit edilmiştir [233]. Bizim çalışmamızda da balık tüketim miktarının subfertil bireylerde anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerde balık tüketim miktarı ile hızlı progresif motilite arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur.

Tahıllar ve ürünleri: Tam tahıllar demir, magnezyum, selenyum, B₁₂ dışındaki B vitaminleri ve diyet posası gibi besin öğelerinin kaynağıdır. Ancak tam tahılların işlenerek rüşeym ve

kepek kısımlarının uzaklaştırılması sonucunda elde edilen rafine tahıllar diyet posası, vitamin ve minerallerinin çoğunu kaybetmektedir [234]. Diyet posasının kaybı nedeniyle rafine tahılların glisemik indeksi tam tahıllardan daha yüksektir. Glisemik indeksi yüksek besinlerde nişasta hızla sindirilerek, kanda insülin ve glikoz düzeyinin artmasına neden olmaktadır [69]. Bunun sonucunda da insülin direncinin, inflamasyonun ve oksidatif stres düzeyinin artmasıyla spermatogenezin olumsuz etkilendiği düşünülmektedir [21]. Bizim çalışmamızda subfertil bireylerin tahıl grubundaki besinleri tüketim miktarları ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bireylerin tahıl tüketimleri incelendiğinde her iki grubun da rafine tahıl tüketimi, tam tahıl tüketiminden yüksek bulunmuştur.

Kurubaklagiller: Kuru baklagiller bitkisel protein kaynağı olmalarının yanı sıra tiamin, niasin, folat, diyet posası, oligosakkarit ve fitokimyasal kaynağıdır [234]. Diyet posası, fitokimyasallar ve folat gibi oksidatif stres gelişimini önleyici besin öğelerini bileşiminde bulundurmasından dolayı sperm parametrelerini olumlu etkilediğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda da subfertil bireylerin kurubaklagil tüketimi ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında pozitif yönlü korelasyon saptanması bu bilgileri desteklemektedir.

Yağlı tohumlar, özellikle omega-3 yağ asitlerinden zengin olmasından dolayı yüksek sperm parametreleri ile ilişkili bulunmuştur. Batı tarzı beslenme modeline göre beslenen genç erkeklerin diyetlerine 12 hafta boyunca, günlük 12 g ceviz eklenmesi sonucunda sperm motilitesi ve morfolojisinde artışlar olduğu görülmüştür [235]. Bizim çalışmamızda da subfertil bireylerin yağlı tohum tüketim miktarları ile total sperm sayısı ve sperm konsantrasyonu arasında pozitif korelasyon bulunması, yağlı tohumların erkeklerde fertilité üzerinde etkili besinlerden olduğunu göstermektedir.

5.8. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

Günümüzde kas gücü gerektiren işlerin yerini beyin gücü gerektiren işlere bırakması, teknolojik gelişmelerin hayatımızı kolaylaştırması ve serbest zaman aktivitelerini değiştirmesi gibi nedenler insanları daha hareketsiz bir yaşam tarzına sürüklemiştir. Bu hareketsiz yaşam tarzı skrotumun ısı regülasyonunu bozarak sperm sayısını ve fonksiyonlarını olumsuz etkilemektedir [236]. Bu konuda yapılan çalışmalar sedanter yaşam

tarzının ayrıca oksidatif strese yol açtığını, yorgunluğa yol açmayan fiziksel aktivitelerin ise tüm vücutta antioksidan enzim aktivitelerini arttırdığını göstermiştir [237, 238]. Yapılan başka bir araştırmada da orta ve şiddetli fiziksel aktivite yapan erkeklerin sperm konsantrasyonları sedanter erkeklerden %73 daha fazla bulunmuştur [239]. Bizim çalışmamızda subfertil bireylerin %12,5'i hafif aktif (sedanter) grupta, kontrol grubundaki bireylerin %7,5'i hafif aktif (sedanter) grupta yer almıştır. Her iki grupta da fiziksel aktivite düzeyi en fazla olan grupta toplam motilite ve progresif motilite en yüksek bulunmuştur. İleri hızlı sperm motilitesi ise en çok kontrol grubunda yer alan fiziksel aktivite düzeyi yüksek bireylerde bulunmuştur ($p>0,05$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmaya 19-50 yaş aralığında 40 subfertil ve 40 kontrol olmak üzere 80 erkek birey dahil edilmiş, bireylerin beslenme alışkanlıkları, sperm parametreleri, vücut bileşimleri ve antropometrik ölçümleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

- Subfertil ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması sırasıyla $34,7 \pm 5,56$ ve $34,7 \pm 5,96$ yıldır.
- Kontrol grubunun %20'si, subfertil grubun %7,5'i kırsal bölgede yaşamaktadır.
- Subfertil gruptaki bireylerin sperm konsantrasyonu, toplam sperm sayısı, sperm motilitesi, progresif sperm motilitesi ve hızlı progresif sperm motilitesi kontrol grubundan düşük bulunmuş ($p < 0,05$), semen hacimleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.
- BKİ ($p < 0,05$), vücut yağ yüzdesi, bel çevresi ve visseral adipozite indeksi ortalamaları subfertil bireylerde kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p > 0,05$).
- Subfertil bireylerin %32,5'i obez grupta yer alırken, kontrol grubundaki bireylerin %10'u obez grupta yer almıştır ($p < 0,05$).
- Kontrol grubundaki bireylerin sperm motilitesi ile vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi, bel çevresi, ÜOKÇ ve visseral adipozite indeksi arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($p < 0,05$).
- Ev dışında yeme sıklığı subfertil bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($Z = -2,313$; $p = ,021$).
- Diyetle günlük folik asit ve C vitamini alım miktarları subfertil bireylerde, kontrol grubuna göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).
- Subfertil gruptaki bireylerin %20'sinin, kontrol grubundaki bireylerin ise %5'inin yüksek yağlı et ve ürünlerini tercih ettikleri görülmüştür ($p > 0,05$).
- Subfertil grupta kırmızı et tüketim miktarları ile sperm motilitesi arasında pozitif korelasyon bulunurken, kurubaklagil ve yağlı tohum tüketim miktarları ile sperm sayısı ve konsantrasyonunu arasında pozitif, tahıl tüketimiyle negatif korelasyon bulunmuştur ($p < 0,05$).
- Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında subfertil bireylerin süt ürünleri ve balık tüketim miktarlarının anlamlı şekilde düşük olduğu, şekerli içecek ve alkol tüketimlerinin ise anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

- Her iki grupta da sperm motilitesi ve progresif sperm motilitesi fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan grupta fazla bulunmuştur ($p>0,05$).

Bu sonuçlara göre;

Subfertil bireylerde kontrol grubu ile kıyaslandığında ev dışında yemek yeme sıklıkları, şekerli içecek ve alkol tüketimleri daha yüksek, süt ürünleri ve balık tüketim miktarları düşük bulunduğu için tüm besin gruplarının yaş gruplarına göre önerilen miktarlarda tüketilmesi, şeker ve şekerli içeceklerle alkol tüketimlerinin sınırlandırılması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca subfertil bireylerin diyetle günlük folik asit ve C vitamini alım miktarlarının kontrol grubundan düşük olması nedeniyle bu besin öğelerinden zengin sebze ve meyvelerin tüketimlerinin artırılmasını gerektirmektedir. Literatüre paralel olarak bizim çalışmamızın sonuçları da subfertil erkeklerde beslenme tedavisinde Akdeniz Diyetine uygun bir beslenme tarzının sperm parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin olabileceğini göstermiştir.

Her iki grupta da fiziksel aktivite düzeyinin azalmasının sperm motilitesinde azalmaya neden olması bireylerin sedanter yaşam tarzından uzaklaşmasını gerektirmekte, ayrıca şişmanlık belirteçlerinin kontrol grubunda sperm motilitesi ile ilişkili olması da infertilite kliniğine ister kadın isterse erkek faktörlü infertilite sebebi ile başvuran tüm erkeklerin beslenme durumlarının değerlendirilerek diyetisyen kontrolünde vücut ağırlığı denetimlerinin sağlanmasının çiftlerin gebelik şansını artırıcı bir faktör olabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Fenkci, İ.V. (2012). *Üreme sağlığı ve üremeye yardımcı tedaviler*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
2. Vayena, E., Rowe, P. J. and Griffin, P. D. (2002). *Current practices and controversies in assisted reproduction: report of a meeting on medical, ethical and social aspects of assisted reproduction*, Paper presented at the held at WHO Headquarters in Geneva, Switzerland.
3. Dohle, G. R., Colpi, G. M., Hargreave, T. B., Papp, G. K., Jungwirth, A., Weidner, W. and EAU Working Group on Male Infertility. (2005). EAU guidelines on male infertility. *European Urology*, 48(5), 703-711.
4. İnternet: WHO. 2016 (2016). Sexual and reproductive health. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Freproductivehealth%2Ftopics%2Finfertility%2Fdefinitions%2Fen%2F&date=2017-12-28>, Son Erişim Tarihi: 28.06.2017.
5. İnternet: CDC. 2016 (2016). Infertility FAQs. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Freproductivehealth%2Finfertility%2F&date=2017-12-28>, Son Erişim Tarihi: 28.06.2017.
6. Satar, D. A., Gençdal, S. (2013). Sperm değerlendirmesi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 22(4), 532-542.
7. Andersson, A. M., Jørgensen, N., Main, K. M., Toppari, J., Meyts, E., Leffers, H., Juul, A., Jensen, T.K. and Skakkebak, N. E. (2008). Adverse trends in male reproductive health: we may have reached a crucial ‘tipping point’. *International Journal of Andrology*, 31(2), 74-80.
8. Jørgensen, N., Joensen, U. N., Jensen, T. K., Jensen, M. B., Almstrup, K., Olesen, I. A., Juul, A., Andersson, A.M., Carlsen, E., Petersen, J.H., Toppari, J. and Skakkebak, N.E. (2012). Human semen quality in the new millennium: a prospective cross-sectional population-based study of 4867 men. *British Medical Journal Open*, 2(4), 990.
9. Agarwal, A., Mulgund, A., Hamada, A. and Chyatte, M. R. (2015). A unique view on male infertility around the globe. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 13(1), 37.
10. Swan, S. H., Elkin, E. P. and Fenster, L. (2000). The question of declining sperm density revisited: an analysis of 101 studies published 1934-1996. *Environmental Health Perspectives*, 108(10), 961.
11. Carlsen, E., Giwercman, A., Keiding, N. and Skakkebak, N. E. (1992). Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *British Medical Journal*, 305(6854), 609-613.
12. Ramalingam, M., Kini, S. and Mahmood, T. (2014). Male fertility and infertility. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*, 24(11), 326-332.

13. Wong, W. Y., Merkus, H. M., Thomas, C. M., Menkveld, R., Zielhuis, G. A. and Steegers-Theunissen, R. P. (2002). Effects of folic acid and zinc sulfate on male factor subfertility: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Fertility and Sterility*, 77(3), 491-498.
14. Attaman, J. A., Toth, T. L., Furtado, J., Campos, H., Hauser, R. and Chavarro, J. E. (2012). Dietary fat and semen quality among men attending a fertility clinic. *Human Reproduction*, 27(5), 1466-1474.
15. Braga, D. P. D. A. F., Halpern, G., Rita de Cássia, S. F., Setti, A. S., Iaconelli, A. and Borges, E. (2012). Food intake and social habits in male patients and its relationship to intracytoplasmic sperm injection outcomes. *Fertility and Sterility*, 97(1), 53-59.
16. Afeiche, M.C., Williams, P.L., Gaskins, A.J., Mendiola, J., Jørgensen, N., Swan, S.H. and Chavarro, J.E. (2014). Meat intake and reproductive parameters among young men. *Epidemiology*, 25(3), 323.
17. Afeiche, M. C., Gaskins, A. J., Williams, P. L., Toth, T. L., Wright, D. L., Tanrikut, C., Hauser, R. and Chavarro, J. E. (2014). Processed meat intake is unfavorably and fish intake favorably associated with semen quality indicators among men attending a fertility clinic. *The Journal of Nutrition*, 144(7), 1091-1098.
18. Mendiola, J., Torres-Cantero, A. M., Moreno-Grau, J. M., Ten, J., Roca, M., Moreno-Grau, S. and Bernabeu, R. (2009). Food intake and its relationship with semen quality: a case-control study. *Fertility and Sterility*, 91(3), 812-818.
19. Eslamian, G., Amirjannati, N., Rashidkhani, B., Sadeghi, M. R. and Hekmatdoost, A. (2012). Intake of food groups and idiopathic asthenozoospermia: a case-control study. *Human Reproduction*, 27(11), 3328-3336.
20. Afeiche, M., Williams, P. L., Mendiola, J., Gaskins, A. J., Jørgensen, N., Swan, S. H. and Chavarro, J. E. (2013). Dairy food intake in relation to semen quality and reproductive hormone levels among physically active young men. *Human Reproduction*, 28(8), 2265-2275.
21. Liu, C. Y., Chou, Y. C., Chao, J. C. J., Hsu, C. Y., Cha, T. L. and Tsao, C. W. (2015). The association between dietary patterns and semen quality in a general Asian population of 7282 Males. *PloS One*, 10(7), 0134224.
22. Chavarro, J. E., Toth, T. L., Sadio, S. M. and Hauser, R. (2008). Soy food and isoflavone intake in relation to semen quality parameters among men from an infertility clinic. *Human Reproduction*, 23(11), 2584-2590.
23. Gaskins, A. J., Colaci, D. S., Mendiola, J., Swan, S. H. and Chavarro, J. E. (2012). Dietary patterns and semen quality in young men. *Human Reproduction*, 27(10), 2899-2907.
24. Afeiche, M. C., Bridges, N. D., Williams, P. L., Gaskins, A. J., Tanrikut, C., Petrozza, J. C., Hauser, R. and Chavarro, J. E. (2014). Dairy intake and semen quality among men attending a fertility clinic. *Fertility and Sterility*, 101(5), 1280-1287.

25. Sermondade, N., Faure, C., Fezeu, L., Shayeb, A. G., Bonde, J. P., Jensen, T. K., Van Wely, M., Cao, J., Martini, A.C., Eskandar, M., Chavarro, J.E., Koloszar, S., Twigt, J.M., Ramlau-Hansen, C.H., Borges, Jr, E., Lotti, F., Steegers-Theunissen, R.P.M., Zorn, B., Polotsky, A.J., La Vignera, S., Eskenazi, B., Tremellen, K., Magnusdottir, E.V., Fejes, I., Hercberg, S., Lévy, R. and Czernichow, S. and Chavarro, J. E. (2012). BMI in relation to sperm count: an updated systematic review and collaborative meta-analysis. *Human Reproduction Update*, 19(3), 221-231.
26. Jensen, T. K., Andersson, A. M., Jørgensen, N., Andersen, A. G., Carlsen, E. and Skakkebaek, N. E. (2004). Body mass index in relation to semen quality and reproductive hormones among 1,558 Danish men. *Fertility and Sterility*, 82(4), 863-870.
27. Chiu, Y. H., Afeiche, M. C., Gaskins, A. J., Williams, P. L., Mendiola, J., Jørgensen, N., Swan, S.H. and Chavarro, J. E. (2014). Sugar-sweetened beverage intake in relation to semen quality and reproductive hormone levels in young men. *Human Reproduction*, 29(7), 1575-1584.
28. Cumhur, M. (2006). *Temel anatomi*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık, 287-292.
29. Hossler, F. E. (2007). *Male reproductive system*. New Jersey: John Wiley & Sons, 819-856.
30. Demir, R. (2006). *Histoloji ve hücre biyolojisi*. Ankara: Palme Yayıncılık.
31. Berne, R.M., Levy, M.N., Koeppen, B.M. and Stanton, B.A. (2008). *Fizyoloji*. (5. baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
32. Hatipoğlu, T. (2003). *Anatomi, 2*. Ankara: Anatomi Hatipoğlu Yayınları.
33. Alves, M. G., Martins, A. D., Vaz, C. V., Correia, S., Moreira, P. I., Oliveira, P. F. and Socorro, S. (2014). Metformin and male reproduction: effects on Sertoli cell metabolism. *British Journal of Pharmacology*, 171(4), 1033-1042.
34. Oliveira, P. F., Alves, M. G., Rato, L., Silva, J., Sa, R., Barros, A., Sousa, M., Carvalho, R.A., Cavaco, J.E. and Socorro, S. (2011). Influence of 5 α -dihydrotestosterone and 17 β -estradiol on human Sertoli cells metabolism. *International Journal of Andrology*, 34(2), 612-620.
35. Barrett, K. (2015). *Ganong'un tıbbi fizyolojisi*. (24 ed.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
36. Hossler, F.E. (2014). *Male Reproductive system, in ultrastructure atlas of human tissues*. New Jersey: John Wiley & Sons, 819-856.
37. Ünal, M.S., Özer, M.C., Sönmez, F.H., Bayrak, G. ve Demirbağ, H.O. (2017). Seminal sıvının fertilizasyondaki rolü. *Androloji Bülteni*, 19(4), 138-143.
38. Leuconi Michella, B.E., Doncel Gustavo, F. (2009). *Male infertility diagnosis and treatment, in male infertility diagnosis and treatment*, (K.F.T. Oehninger C. Sergio, Ed.). İstanbul: Habitat Yayıncılık, 15.

39. Erdemir, F., Fırat, F. ve Gençten, Y. (2011). Sperm morfolojisinin değerlendirilmesi ve klinik önemi. *Türk Üroloji Derneği*, 2, 11-7.
40. İnternet: *Male infertility : a child of our own*. Consumer guides on male reproductive health from, ed. R.I. McLachlan, R.A.p. Cook, and A. Andrology. 2014, Prahran, VIC: Andrology Australia. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fcatalogue.nla.gov.au%2FRecord%2F6892174&date=2018-01-10>, Son Erişim Tarihi: 07.08.2017
41. Doğanterkin, E., Özcan, S. (2016). *Çevresel etkenler ve spermatogenez. Androloji Bülteni*, 18(66), 183-187.
42. Gedikli, S., Özbek, E. ve Demirci, T. (2013). Fertilizasyonun moleküler temeli. *Van Tıp Dergisi*, 20(4), 294-301.
43. Sherwood, N. M., Lovejoy, D. A. and Coe, I. R. (1993). Origin of mammalian gonadotropin-releasing hormones. *Endocrine Reviews*, 14(2), 241-254.
44. Cheng, C. Y., Mruk, D. D. (2010). A local autocrine axis in the testes that regulates spermatogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 6(7), 380-395.
45. Ge, R., Chen, G. and Hardy, M. P. (2009). The role of the Leydig cell in spermatogenic function. In *Molecular Mechanisms in Spermatogenesis* (pp. 255-269). New York: Springer.
46. Comninos, A. N., Jayasena, C. N. and Dhillon, W. S. (2013). The relationship between gut and adipose hormones, and reproduction. *Human Reproduction Update*, 20(2), 153-174.
47. Ishikawa, T., Fujioka, H., Ishimura, T., Takenaka, A. and Fujisawa, M. (2007). Expression of leptin and leptin receptor in the testis of fertile and infertile patients. *Andrologia*, 39(1), 22-27.
48. Rato, L., Alves, M. G., Cavaco, J. E. and Oliveira, P. F. (2014). High-energy diets: a threat for male fertility?. *Obesity Reviews*, 15(12), 996-1007.
49. Rato, L., Alves, M. G., Dias, T. R., Lopes, G., Cavaco, J. E., Socorro, S. and Oliveira, P. F. (2013). High-energy diets may induce a pre-diabetic state altering testicular glycolytic metabolic profile and male reproductive parameters. *Andrology*, 1(3), 495-504.
50. Krausz, C. (2011). Male infertility: pathogenesis and clinical diagnosis. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 25(2), 271-285.
51. Gudeloglu, A., Brahmabhatt, J. and Parekattil, S. (2015). *Definitions and Epidemiology of unexplained male infertility*. New York: Springer.
52. Jungwirth, A., Giwercman, A., Tournaye, H., Diemer, T., Kopa, Z., Dohle, G., Krausz, C. and EAU Working Group on Male Infertility. (2012). European Association of Urology guidelines on Male Infertility: the 2012 update. *European Urology*, 62(2), 324-332.

53. Kimberly, L., Case, A., Cheung, A. P., Sierra, S., AlAsiri, S., Carranza-Mamane, B. and Lee, F. (2012). Advanced reproductive age and fertility: no. 269, November 2011. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 117(1), 95-102.
54. Varshini, J., Srinag, B. S., Kalthur, G., Krishnamurthy, H., Kumar, P., Rao, S. S. and Adiga, S. K. (2012). Poor sperm quality and advancing age are associated with increased sperm DNA damage in infertile men. *Andrologia*, 44(s1), 642-649.
55. Hassan, M. A., Killick, S. R. (2003). Effect of male age on fertility: evidence for the decline in male fertility with increasing age. *Fertility and Sterility*, 79, 1520-1527.
56. Ten, J., Mendiola, J., Torres-Cantero, A. M., Moreno-Grau, J. M., Moreno-Grau, S., Roca, M., Romero, J. and Bernabeu, R. (2008). Occupational and lifestyle exposures on male infertility: A Mini Review. *The Open Reproductive Science Journal*, 1, 16-21.
57. Kasahara, E., Miyoshi, M., Konaka, R., Hiramoto, K., Sasaki, J., Tokuda, M., Nakano, Y. and Inoue, M. (2002). Role of oxidative stress in germ cell apoptosis induced by di (2-ethylhexyl) phthalate. *Biochemical Journal*, 365(3), 849-856.
58. Hauser, R., Meeker, J. D., Singh, N. P., Silva, M. J., Ryan, L., Duty, S. and Calafat, A. M. (2006). DNA damage in human sperm is related to urinary levels of phthalate monoester and oxidative metabolites. *Human Reproduction*, 22(3), 688-695.
59. Lee, E., Ahn, M. Y., Kim, H. J., Kim, I. Y., Han, S. Y., Kang, T. S., Hong, J.H., Park, K.L., Lee, B.M. and Kim, H. S. (2007). Effect of di (n-butyl) phthalate on testicular oxidative damage and antioxidant enzymes in hyperthyroid rats. *Environmental Toxicology*, 22(3), 245-255.
60. Rozati, R., Reddy, P.P., Reddanna, P.A. and Mujtaba, R. (2002). Role of environmental estrogens in the deterioration of male factor fertility. *Fertility and Sterility*, 78(6), 1187-1194.
61. Alvarez, S. (2015). Do some addictions interfere with fertility? *Fertility and Sterility*, 103(1), 22-26.
62. Rosa, M. D., Zarrilli, S., Paesano, L., Carbone, U., Boggia, B., Petretta, M., Maisto, A., Cimmino, F., Pucaand, G., and Lombardi, G. (2003). Traffic pollutants affect fertility in men. *Human Reproduction*, 18(5), 1055-1061.
63. Xiao, G., Pan, C., Cai, Y., Lin, H. and Fu, Z. (1999). Effect of benzene, toluene, xylene on the semen quality of exposed workers. *Chinese Medical Journal*, 112(8), 709-712.
64. De Celis, R., Feria-Velasco, A., González-Unzaga, M., Torres-Calleja, J. and Pedrón-Nuevo, N. (2000). Semen quality of workers occupationally exposed to hydrocarbons. *Fertility and Sterility*, 73(2), 221-228.

65. Rubes, J., Selevan, S. G., Evenson, D. P., Zudova, D., Vozdova, M., Zudova, Z., Robbins, W.A. and Perreault, S. D. (2005). Episodic air pollution is associated with increased DNA fragmentation in human sperm without other changes in semen quality. *Human Reproduction*, 20(10), 2776-2783.
66. Hsu, P. C., Chen, I. Y., Pan, C. H., Wu, K. Y., Pan, M. H., Chen, J. R., Chang-Chien, G.P., Hsu, C.H., Liu, C.S. and Wu, M. T. (2006). Sperm DNA damage correlates with polycyclic aromatic hydrocarbons biomarker in coke-oven workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 79(5), 349-356.
67. Migliore, L., Naccarati, A., Zanello, A., Scarpato, R., Bramanti, L. and Mariani, M. (2002). Assessment of sperm DNA integrity in workers exposed to styrene. *Human Reproduction*, 17(11), 2912-2918.
68. Merdol, T. K., Başoğlu, S. and Örer, N. B. (2011). *Beslenme ve diyetetik: Açıklamalı sözlük*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
69. Baysal, A. (2011). *Beslenme*. Hatiboğlu Basım ve Yayım
70. Garibağaoğlu, M., Budak, N., Öner, N., Sağlam, Ö. and Nişli, K. (2006). Üç farklı üniversitede eğitim gören kız öğrencilerin beslenme durumları ve vücut ağırlıklarının değerlendirmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(3), 173-180.
71. Jurewicz, J., Radwan, M., Sobala, W., Radwan, P., Bochenek, M. and Hanke, W. (2016). Dietary patterns and their relationship with semen quality. *American Journal of Men's Health*, 1557988315627139.
72. Landau, B., Singer, R., Klein, T. and Segenreich, E. (1978). Folic acid levels in blood and seminal plasma of normo-and oligospermic patients prior and following folic acid treatment. *Experientia*, 34(10), 1301-1302.
73. Delimaris, I., Piperakis, S. M. (2014). The importance of nutritional factors on human male fertility: a toxicological approach. *Journal of Translational Toxicology*, 1(1), 52-59.
74. Olsen, J., Ramlau-Hansen, C. H. (2012). Dietary fats may impact semen quantity and quality. *Asian Journal of Andrology*, 14(4), 511.
75. Olayemi, F. O. (2010). Review on some causes of male infertility. *African Journal of Biotechnology*, 9(20), 2834-2842.
76. Jensen, T. K., Heitmann, B. L., Jensen, M. B., Halldorsson, T. I., Andersson, A. M., Skakkebaek, N. E., Joensen, U.N., Lauritsen, M.P., Christiansen, P., Dalgård, C., Lassen, T.H. and Jørgensen, N. (2012). High dietary intake of saturated fat is associated with reduced semen quality among 701 young Danish men from the general population-. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 97(2), 411-418.
77. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü.

78. Gulaya, N. M., Margitich, V. M., Govseeva, N. M., Klimashevsky, V. M., Gorpynchenko, I. I. and Boyko, M. I. (2001). Phospholipid composition of human sperm and seminal plasma in relation to sperm fertility. *Archives of Andrology*, 46(3), 169-175.
79. Aksoy, Y., Aksoy, H., Altinkaynak, K., Aydın, H. R. and Özkan, A. (2006). Sperm fatty acid composition in subfertile men. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 75(2), 75-79.
80. Safarinejad, M. R., Hosseini, S. Y., Dadkhah, F. and Asgari, M. A. (2010). Relationship of omega-3 and omega-6 fatty acids with semen characteristics, and anti-oxidant status of seminal plasma: a comparison between fertile and infertile men. *Clinical Nutrition*, 29(1), 100-105.
81. Safarinejad, M.R. (2011). Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on semen profile and enzymatic anti-oxidant capacity of seminal plasma in infertile men with idiopathic oligoasthenoteratospermia: a double-blind, placebo-controlled, randomised study. *Andrologia*, 43(1), 38-47.
82. Bentivoglio, G., Melica, F. and Cristoforoni, P. (1993). Folinic acid in the treatment of human male infertility. *Fertility and Sterility*, 60(4), 698-701.
83. Boxmeer, J. C., Smit, M., Utomo, E., Romijn, J. C., Eijkemans, M. J., Lindemans, J., Laven, J.S., Macklon, N.S. and Steegers-Theunissen, R. P. (2009). Low folate in seminal plasma is associated with increased sperm DNA damage. *Fertility and Sterility*, 92(2), 548-556.
84. Boxmeer, J. C., Smit, M., Weber, R. F., Lindemans, J., Romijn, J. C., Eijkemans, M. J. and Steegers-Theunissen, R. P. (2007). Seminal plasma cobalamin significantly correlates with sperm concentration in men undergoing IVF or ICSI procedures. *Journal of andrology*, 28(4), 521-527.
85. Lin, Y. C., Chang, T. C., Tseng, Y. J., Lin, Y. L., Huang, F. J., Kung, F. T. and Chang, S. Y. (2000). Seminal plasma zinc levels and sperm motion characteristics in infertile samples. *Chang Gung Medical Journal*, 23(5), 260-266.
86. Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M. and Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 39(1), 44-84.
87. Ochsendorf, F. R. (1999). Infections in the male genital tract and reactive oxygen species. *Human Reproduction Update*, 5(5), 399-420.
88. Ko, E.Y., Sabanegh, E. S. (2014). The role of nutraceuticals in male fertility. *Urologic Clinics*, 41(1), 181-193.
89. Kefer, J. C., Agarwal, A. and Sabanegh, E. (2009). Role of antioxidants in the treatment of male infertility. *International Journal of Urology*, 16(5), 449-457.

90. Talevi, R., Barbato, V., Fiorentino, I., Braun, S., Longobardi, S. and Gualtieri, R. (2013). Protective effects of in vitro treatment with zinc, d-aspartate and coenzyme q10 on human sperm motility, lipid peroxidation and DNA fragmentation. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 11(1), 81.
91. Gharagozloo, P., Aitken, R. J. (2011). The role of sperm oxidative stress in male infertility and the significance of oral antioxidant therapy. *Human Reproduction*, 26(7), 1628-1640.
92. Showell, M. G., Brown, J., Yazdani, A., Stankiewicz, M. T. and Hart, R. J. (2011). Antioxidants for male subfertility. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 19(1), 7411.
93. Suleiman, S.A., Ali, M.E., Zaki, Z.M.S., El-Malik, E.M.A. and Nasr, M.A. (1996). Lipid peroxidation and human sperm motility: protective role of vitamin E. *Journal of Andrology*, 17(5), 530-537.
94. Lewis, S. E., Sterling, E. S. L., Young, I. S. and Thompson, W. (1997). Comparison of individual antioxidants of sperm and seminal plasma in fertile and infertile men. *Fertility and Sterility*, 67(1), 142-147.
95. Zini, A., San Gabriel, M. and Libman, J. (2010). Lycopene supplementation in vitro can protect human sperm deoxyribonucleic acid from oxidative damage. *Fertility and Sterility*, 94(3), 1033-1036.
96. Iqbal, K., Khan, A. and Khattak, M. M. A. K. (2004). Biological significance of ascorbic acid (Vitamin C) in human health—a review. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(1), 5-13.
97. Acharya, U. R., Mishra, M., Patro, J. and Panda, M. K. (2008). Effect of vitamins C and E on spermatogenesis in mice exposed to cadmium. *Reproductive Toxicology*, 25(1), 84-88.
98. Vijayprasad, S., Ghongane, B.B. and Nayak, B.B. (2014). Effect of vitamin C on male fertility in rats subjected to forced swimming stress. *Journal of clinical and diagnostic research: Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(7), 5.
99. Palamanda, J. R., Kehrer, J. P. (1993). Involvement of vitamin E and protein thiols in the inhibition of microsomal lipid peroxidation by glutathione. *Lipids*, 28(5), 427-431.
100. Eskenazi, B., Kidd, S. A., Marks, A. R., Slotter, E., Block, G. and Wyrobek, A. J. (2005). Antioxidant intake is associated with semen quality in healthy men. *Human Reproduction*, 20(4), 1006-1012.
101. Tüttelmann, F., Rajpert-De Meyts, E., Nieschlag, E. and Simoni, M. (2007). Gene polymorphisms and male infertility—a meta-analysis and literature review. *Reproductive Biomedicine Online*, 15(6), 643-658.

102. Mendiola, J., Torres-Cantero, A. M., Vioque, J., Moreno-Grau, J. M., Ten, J., Roca, M., Moreno-Grau, S. and Bernabeu, R. (2010). A low intake of antioxidant nutrients is associated with poor semen quality in patients attending fertility clinics. *Fertility and Sterility*, 93(4), 1128-1133.
103. Lanzafame, F. M., La Vignera, S., Vicari, E. and Calogero, A. E. (2009). Oxidative stress and medical antioxidant treatment in male infertility. *Reproductive Biomedicine Online*, 19(5), 638-659.
104. Littarru, G. P., Tiano, L. (2010). Clinical aspects of coenzyme Q 10: an update. *Nutrition*, 26(3), 250-254.
105. Mancini, A., Marinis, L., Oradei, A., Hallgass, M. E., Conte, G., Pozza, D., and Littarru, G. P. (1994). Coenzyme Q10 concentrations in normal and pathological human seminal fluid. *Journal of Andrology*, 15(6), 591-594
106. Safarinejad, M.R. (2009). Efficacy of coenzyme Q10 on semen parameters, sperm function and reproductive hormones in infertile men. *The Journal of Urology*, 182(1), 237-248.
107. Thakur, A. S., Littarru, G. P., Funahashi, I., Painkara, U. S., Dange, N. S. and Chauhan, P. (2015). Effect of ubiquinol therapy on sperm parameters and serum testosterone levels in oligoasthenozoospermic infertile men. *Journal of clinical and diagnostic research: Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(9), 01.
108. Safarinejad, M. R., Safarinejad, S., Shafiei, N. and Safarinejad, S. (2012). Effects of the reduced form of coenzyme Q 10 (ubiquinol) on semen parameters in men with idiopathic infertility: a double-blind, placebo controlled, randomized study. *The Journal of Urology*, 188(2), 526-531.
109. Cakiroglu, B., Eyyupoglu, S. E., Gozukucuk, R. and Uyanik, B. S. (2014). Ubiquinol effect on sperm parameters in subfertile men who have astheno-teratozoospermia with normal sperm concentration. *Nephro-Urology Monthly*, 6(3), 16870.
110. Safarinejad, M. R. (2012). The effect of coenzyme Q10 supplementation on partner pregnancy rate in infertile men with idiopathic oligoasthenoteratozoospermia: an open-label prospective study. *International Urology and Nephrology*, 44(3), 689-700.
111. Pravst, I., Žmitek, K. and Žmitek, J. (2010). Coenzyme Q10 contents in foods and fortification strategies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(4), 269-280.
112. Ko, E.Y., Sabanegh, E. S. (2014). The role of nutraceuticals in male fertility. *Urologic Clinics*, 41(1), 181-193.
113. Keskes-Ammar, L., Feki-Chakroun, N., Rebai, T., Sahnoun, Z., Ghazzi, H., Hammami, S., Zghal, K., Fki, H., Damak, J. and Bahloul, A. (2003). Sperm oxidative stress and the effect of an oral vitamin E and selenium supplement on semen quality in infertile men. *Archives of Andrology*, 49(2), 83-94.

114. Moslemi, M.K., Tavanbakhsh, S. (2011). Selenium–vitamin E supplementation in infertile men: effects on semen parameters and pregnancy rate. *International Journal of General Medicine*, 4, 99.
115. Scott, R., MacPherson, A., Yates, R. W. S., Hussain, B. and Dixon, J. (1998). The effect of oral selenium supplementation on human sperm motility. *British Journal of Urology*, 82(1), 76-80.
116. Safarinejad, M. R. and Safarinejad, S. (2009). Efficacy of selenium and/or N-acetylcysteine for improving semen parameters in infertile men: a double-blind, placebo controlled, randomized study. *The Journal of Urology*, 181(2), 741-751.
117. Mistry, H. D., Pipkin, F. B., Redman, C. W. and Poston, L. (2012). Selenium in reproductive health. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 206(1), 21-30.
118. Colagar, A. H., Marzony, E. T. and Chaichi, M. J. (2009). Zinc levels in seminal plasma are associated with sperm quality in fertile and infertile men. *Nutrition Research*, 29(2), 82-88.
119. Yao, D. F. and Mills, J. N. (2016). Male infertility: lifestyle factors and holistic, complementary, and alternative therapies. *Asian Journal of Andrology*, 18(3), 410.
120. Örmən, M., Önvural, B. (2003). Semene klinik biyokimyasal yaklaşım. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 3, 155-161.
121. Vujkovic, M., de Vries, J. H., Dohle, G. R., Bonsel, G. J., Lindemans, J., Macklon, N. S., van der Spek, P.J., Steegers, E.A. and Steegers-Theunissen, R.P. (2009). Associations between dietary patterns and semen quality in men undergoing IVF/ICSI treatment. *Human Reproduction*, 24(6), 1304-1312.
122. Wong, W. Y., Merkus, H. M., Thomas, C. M., Menkveld, R., Zielhuis, G. A. and Steegers-Theunissen, R. P. (2002). Effects of folic acid and zinc sulfate on male factor subfertility: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Fertility and Sterility*, 77(3), 491-498.
123. Ebisch, I. M. W., Pierik, F. H., De Jong, F. H., Thomas, C. M. G. and Steegers-Theunissen, R. P. M. (2006). Does folic acid and zinc sulphate intervention affect endocrine parameters and sperm characteristics in men?. *International Journal of Andrology*, 29(2), 339-345.
124. Young, S. S., Eskenazi, B., Marchetti, F. M., Block, G. and Wyrobek, A. J. (2008). The association of folate, zinc and antioxidant intake with sperm aneuploidy in healthy non-smoking men. *Human Reproduction*, 23(5), 1014-1022.
125. Raigani, M., Yaghmaei, B., Amirjannti, N., Lakpour, N., Akhondi, M. M., Zeraati, H., Hajihosseinal, M. and Sadeghi, M. R. (2014). The micronutrient supplements, zinc sulphate and folic acid, did not ameliorate sperm functional parameters in oligoasthenoteratozoospermic men. *Andrologia*, 46(9), 956-962.

126. Safarinejad, M.R. (2011). Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on semen profile and enzymatic anti-oxidant capacity of seminal plasma in infertile men with idiopathic oligoasthenoteratospermia: a double-blind, placebo-controlled, randomised study. *Andrologia*, 43(1), 38-47.
127. Conquer, J. A., Martin, J. B., Tummon, I., Watson, L. and Tekpetey, F. (2000). Effect of DHA supplementation on DHA status and sperm motility in asthenozoospermic males. *Lipids*, 35(2), 149.
128. Sohrabi, M., Roushandeh, A. M., Alizadeh, Z., Vahidinia, A., Vahabian, M. and Hosseini, M. (2015). Effect of a high fat diet on ovary morphology, in vitro development, in vitro fertilisation rate and oocyte quality in mice. *Singapore Medical Journal*, 56(10), 573.
129. Oostingh, E. C., Steegers-Theunissen, R. P., de Vries, J. H., Laven, J. S. and Koster, M. P. (2017). Strong adherence to a healthy dietary pattern is associated with better semen quality, especially in men with poor semen quality. *Fertility and Sterility*, 107(4), 916-923.
130. Gaskins, A. J., Colaci, D. S., Mendiola, J., Swan, S. H. and Chavarro, J. E. (2012). Dietary patterns and semen quality in young men. *Human Reproduction*, 27(10), 2899-2907.
131. Orzylowska, E. M., Jacobson, J. D., Bareh, G. M., Ko, E. Y., Corselli, J. U. and Chan, P. J. (2016). Food intake diet and sperm characteristics in a blue zone: a Loma Linda Study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 203, 112-115.
132. Sheweita, S. A., Tilmisany, A. M. and Al-Sawaf, H. (2005). Mechanisms of male infertility: role of antioxidants. *Current Drug Metabolism*, 6(5), 495-501.
133. Ouladsahebmadarek, E., Giasi, G. S., Khaki, A., Ahmadi, Y., Farzadi, L., Ghasemzadeh, A. and Hajizade, K. (2016). The effect of compound herbal remedy used in male infertility on spermatogenesis and pregnancy rate. *Int J Womens Health*, 4(4), 185-8.
134. Khaki, A., Fathiazad, F., Nouri, M., Khaki, A. A., Khamenehi, H. J. and Hamadeh, M. (2009). Evaluation of androgenic activity of allium cepa on spermatogenesis in the rat. *Folia Morphologica*, 68(1), 45-51.
135. Khaki, A., Azad, F. F., Nouri, M. and Khaki, A. A. (2011). Effects of basil, Ocimum basilicum on spermatogenesis in rats. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(18), 4601-4604.
136. Khaki, A. (2015). Effect of Cinnamomum zeylanicum on Spermatogenesis. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(2).
137. Rambhatla, A., Mills, J. N. and Rajfer, J. (2016). The role of estrogen modulators in male hypogonadism and infertility. *Reviews in Urology*, 18(2), 66.

138. Bonjour, J. P., Benoit, V., Rousseau, B. and Souberbielle, J. C. (2012). Consumption of vitamin D-and calcium-fortified soft white cheese lowers the biochemical marker of bone resorption TRAP 5b in postmenopausal women at moderate risk of osteoporosis fracture. *The Journal of Nutrition*, 142(4), 698-703.
139. Hoppe, C., Mølgaard, C., Juul, A. and Michaelsen, K. F. (2004). High intakes of skimmed milk, but not meat, increase serum IGF-I and IGFBP-3 in eight-year-old boys. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(9), 1211-1216.
140. Maruyama, K., Oshima, T. and Ohyama, K. (2010). Exposure to exogenous estrogen through intake of commercial milk produced from pregnant cows. *Pediatrics International*, 52(1), 33-38.
141. Ganmaa, D., Wang, P. Y., Qin, L. Q., Hoshi, K. and Sato, A. (2001). Is milk responsible for male reproductive disorders?. *Medical Hypotheses*, 57(4), 510-514.
142. Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., Willett, W. C. and Hu, F. B. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 33(11), 2477-2483.
143. Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C. and Hu, F. B. (2011). Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New England Journal of Medicine*, 364(25), 2392-2404.
144. Palmer, N. O., Bakos, H. W., Fullston, T. and Lane, M. (2012). Impact of obesity on male fertility, sperm function and molecular composition. *Spermatogenesis*, 2(4), 253-263.
145. Hammoud, A. O., Wilde, N., Gibson, M., Parks, A., Carrell, D. T. and Meikle, A. W. (2008). Male obesity and alteration in sperm parameters. *Fertility and Sterility*, 90(6), 2222-2225.
146. Du Plessis, S. S., Cabler, S., McAlister, D. A., Sabanegh, E. and Agarwal, A. (2010). The effect of obesity on sperm disorders and male infertility. *Nature Reviews Urology*, 7(3), 153-161.
147. Aggerholm, A. S., Thulstrup, A. M., Toft, G., Ramlau-Hansen, C. H. and Bonde, J. P. (2008). Is overweight a risk factor for reduced semen quality and altered serum sex hormone profile?. *Fertility and Sterility*, 90(3), 619-626.
148. Oliva, A., Spira, A. and Multigner, L. (2001). Contribution of environmental factors to the risk of male infertility. *Human Reproduction*, 16(8), 1768-1776.
149. Pauli, E. M., Legro, R. S., Demers, L. M., Kunselman, A. R., Dodson, W. C. and Lee, P. A. (2008). Diminished paternity and gonadal function with increasing obesity in men. *Fertility and Sterility*, 90(2), 346-351.
150. Yılmaz, F. Ç., Yardımcı, H. (2015). Beden kütle indeksinin infertilite üzerine etkisi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 1(1), 1-6.
151. Demirci, N. (2014). Erkek Fertilitesi ve Riskli Yaşam Biçimi Davranışları. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 22(1), 39-45.

152. Sermondade, N., Faure, C., Fezeu, L., Lévy, R. and Czernichow, S. (2012). Obesity and increased risk for oligozoospermia and azoospermia. *Archives of Internal Medicine*, 172(5), 440-442.
153. Bandel, I., Bungum, M., Richtoff, J., Malm, J., Axelsson, J., Pedersen, H. S., Ludwicki, J.K., Czaja, K., Hernik, A., Toft, G., Bonde, J.P., Spanò, M., Malm, G., Haugen, T.B., Giwercman, A. (2015). No association between body mass index and sperm DNA integrity. *Human Reproduction*, 30(7), 1704-1713.
154. Potts, R. J., Newbury, C. J., Smith, G., Notarianni, L. J. and Jefferies, T. M. (1999). Sperm chromatin damage associated with male smoking. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 423(1), 103-111.
155. Skolarczyk, J., Budzyński, M., Pekar, J., Małecka-Massalska, T. and Skórzyńska-Dziduszko, K. (2018). The impact of cadmium on male infertility. *Journal of Elementology*, 23(1), 35-44.
156. Saleh, R. A., Agarwal, A., Sharma, R. K., Nelson, D. R. and Thomas, A. J. (2002). Effect of cigarette smoking on levels of seminal oxidative stress in infertile men: a prospective study. *Fertility and Sterility*, 78(3), 491-499.
157. Künzle, R., Mueller, M. D., Hänggi, W., Birkhäuser, M. H., Drescher, H. and Bersinger, N. A. (2003). Semen quality of male smokers and nonsmokers in infertile couples. *Fertility and Sterility*, 79(2), 287-291.
158. Fraga, C. G., Motchnik, P. A., Wyrobek, A. J., Rempel, D. M. and Ames, B. N. (1996). Smoking and low antioxidant levels increase oxidative damage to sperm DNA. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 351(2), 199-203.
159. Muthusami, K. R., Chinnaswamy, P. (2005). Effect of chronic alcoholism on male fertility hormones and semen quality. *Fertility and sterility*, 84(4), 919-924.
160. Tsujimura, A., Matsumiya, K., Takahashi, T., Yamanaka, M., Koga, M., Miura, H., Nishimura, K., Takeyama, M., Fujioka, H., Okamoto, Y., Iwamoto, T. and Okuyama A. (2004). Effect of lifestyle factors on infertility in men. *Archives of Andrology*, 50(1), 15-17.
161. Vaamonde, D., Diaz, A. and Rodriguez, I. (2011). Preliminary results of trans-resveratrol as an effective protector against exercise-induced morphology abnormalities on mice sperm. *Fertility and Sterility*, 96(3), S166-S167.
162. Chigurupati, S., Son, T. G., Hyun, D. H., Lathia, J. D., Mughal, M. R., Savell, J., Li, S. C., Nagaraju, G.P.C. Chan, S.L., Arumugam, T.V. and Mattson, M. P. (2008). Lifelong running reduces oxidative stress and degenerative changes in the testes of mice. *Journal of Endocrinology*, 199(2), 333-341.
163. Vaamonde, D., Da Silva-Grigoletto, M. E., García-Manso, J. M., Barrera, N. and Vaamonde-Lemos, R. (2012). Physically active men show better semen parameters and hormone values than sedentary men. *European Journal of Applied Physiology*, 112(9), 3267-3273.

164. Vaamonde, D., Da Silva-Grigoletto, M. E., García-Manso, J. M., Vaamonde-Lemos, R., Swanson, R. J. and Oehninger, S. C. (2009). Response of semen parameters to three training modalities. *Fertility and Sterility*, 92(6), 1941-1946.
165. Gaskins, A. J., Afeiche, M. C., Hauser, R., Williams, P. L., Gillman, M. W., Tanrikut, C., Petrozza, J.C. and Chavarro, J. E. (2014). Paternal physical and sedentary activities in relation to semen quality and reproductive outcomes among couples from a fertility center. *Human Reproduction*, 29(11), 2575-2582.
166. Gaskins, A. J., Mendiola, J., Afeiche, M., Jørgensen, N., Swan, S. H. and Chavarro, J. E. (2013). Physical activity and television watching in relation to semen quality in young men. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 265-270.
167. Thonneau, P., Bujan, L., Multigner, L. and Mieusset, R. (1998). Occupational heat exposure and male fertility: a review. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 13(8), 2122-2125.
168. Hjollund, N. H. I., Storgaard, L., Ernst, E., Bonde, J. P. and Olsen, J. (2002). Impact of diurnal scrotal temperature on semen quality. *Reproductive Toxicology*, 16(3), 215-221
169. Jung, A., Strauss, P., Lindner, H. J. and Schuppe, H. C. (2008). Influence of heating car seats on scrotal temperature. *Fertility and Sterility*, 90(2), 335-339.
170. Sheynkin, Y., Jung, M., Yoo, P., Schulsinger, D. and Komaroff, E. (2005). Increase in scrotal temperature in laptop computer users. *Human Reproduction*, 20(2), 452-455.
171. Figà-Talamanca, I., Cini, C., Varricchio, G. C., Dondero, F., Gandini, L., Lenzi, A., Lombardo, F., Angelucci, L., Grezia, R. Di. and Patacchioli, F. R. (1996). Effects of prolonged automobile driving on male reproductive function: a study among taxi drivers. *American Journal of Industrial Medicine*, 30(6), 750-758.
172. World Health Organization. (2010). *WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen*. Switzerland: World Health Organization.
173. Lohman, T.G., Roche, A.F. and Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL : Human Kinetics Books.
174. Pekcan, G. (2011). *Beslenme durumunun değerlendirilmesi*, A. Baysal, Aksoy, M., Bozkurt, N., Merdol, T.K., Pekcan, G., Keçecioglu, S., ve diğerleri. (Editor). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 65-77.
175. World Health Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health WHO Technical Report Series*, 916, 69
176. World Health Organization. (2008). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation*. Geneva: World Health Organization

177. Ashwell, M. and Hsieh, S. D. (2005). Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(5), 303-307.
178. Rakıcıoğlu, N., Acar Tek, N., Ayaz, A. and Pekcan, G. (2009). *Yemek ve besin fotoğraf kataloğu ölçü ve miktarlar*. İstanbul: Ata Ofset.
179. Merdol, T. K. (2003). *Standart yemek tarifeleri* (3. bs.). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
180. Baysal, A. (1993). *Türk mutfağından örnekler* (Vol. 56). Ankara: Kültür Bakanlığı.
181. Otten, J.J., Hellwig, J.P. and Meyers, L.D. (2006). *Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements*. Washington: National Academies Press.
182. Biernat, E., Stupnicki, R., Lebieziński, B. and Janczewska, L. (2008). Assessment of physical activity by applying IPAQ questionnaire. *Physical Education and Sport*, 52(2), 83-89.
183. Alpar, R. (2003). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş 1*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
184. Chavarro, J. E., Rich-Edwards, J. W., Rosner, B. A. and Willett, W. C. (2009). A prospective study of dietary carbohydrate quantity and quality in relation to risk of ovulatory infertility. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(1), 78-86.
185. Başar, M.M. (2017). Yaşlanmanın Erkek Fertilitesine Etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Urology Special Topics*, 10(1), 52-60.
186. Bellisle, F. (2004). Impact of the daily meal pattern on energy balance. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48(3), 114-118.
187. Emanuele, M. A., Emanuele, N. V. (1998). Alcohol's effects on male reproduction. *Alcohol Research and Health*, 22(3), 195.
188. Sharma, R., Biedenharn, K. R., Fedor, J. M. and Agarwal, A. (2013). Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 11(1), 66.
189. Amanak, K., Karaöz, B. and Sevil, Ü. (2014). Modern Yaşamın İnfertilite Üzerine Etkisi. *Preventive Medicine Bulletin*, 13(4), 345-350.
190. Smith, J. F., Eisenberg, M. L., Millstein, S. G., Nachtigall, R. D., Sadetsky, N., Cedars, M. I., Katz, P.P. and Infertility Outcomes Program Project Group. (2011). Fertility treatments and outcomes among couples seeking fertility care: data from a prospective fertility cohort in the United States. *Fertility and Sterility*, 95(1), 79-84.
191. Sharma, R., Biedenharn, K. R., Fedor, J. M. and Agarwal, A. (2013). Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 11(1), 66.

192. Bujan, L., Mansat, A., Pontonnier, F. and Mieusset, R. (1996). Time series analysis of sperm concentration in fertile men in Toulouse, France between 1977 and 1992. *British Medical Journal*, 312(7029), 471-472.
193. Auger, J., Kunstmann, J. M., Czyglik, F. and Jouannet, P. (1995). Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years. *New England Journal of Medicine*, 332(5), 281-285.
194. Homan, G. F., Davies, M. and Norman, R. (2007). The impact of lifestyle factors on reproductive performance in the general population and those undergoing infertility treatment: a review. *Human Reproduction Update*, 13(3), 209-223.
195. Cedenho, A.P. (2009). *Subfertil Erkeğin Değerlendirilmesi*, in *male infertility diagnosis and treatment*, (S.C. Oehninger and T.F. Kruger, Eds). İstanbul: Habitat Yayıncılık.
196. Eliasson, R. (2010). Semen analysis with regard to sperm number, sperm morphology and functional aspects. *Asian Journal of Andrology*, 12(1), 26.
197. Zhu, Q., Van Thiel, D. H. and Gavalier, J. S. (1997). Effects of ethanol on rat Sertoli cell function: studies in vitro and in vivo. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 21(8), 1409-1417.
198. Anderson, R. A., Berryman, S. H., Phillips, J. F., Feathergill, K. A., Zaneveld, L. J. and Russell, L. D. (1989). Biochemical and structural evidence for ethanol-induced impairment of testicular development: apparent lack of Leydig cell involvement. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 100(1), 62-85.
199. Martin-Boyce, A., David, G. and Schwartz, D. (1977). Genitourinary infection, smoking and alcohol in the male (author's transl). *Revue D'epidemiologie et de Sante Publique*, 25(3), 209-216.
200. Zavos, P. M., Correa, J. R., Antypas, S., Zarmakoupis-Zavos, P. N. and Zarmakoupis, C. N. (1998). Effects of seminal plasma from cigarette smokers on sperm viability and longevity. *Fertility and Sterility*, 69(3), 425-429.
201. Khullar, K., Agarwal, A. and Du Plessis, S. S. (2012). A hormonal, physical, and proteomic view of obesity-induced effects on male infertility and possible lifestyle modifications. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 1(2), 161-168.
202. World Health Organization. (2017). *Obesity and Overweight factsheet from the WHO*. Cenevre: World Health Organization.
203. Mokdad, A. H., Ford, E. S., Bowman, B. A., Dietz, W. H., Vinicor, F., Bales, V. S. and Marks, J. S. (2003). Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *The Journal of the American Medical Association*, 289(1), 76-79.
204. Chan, J. M., Rimm, E. B., Colditz, G. A., Stampfer, M. J. and Willett, W. C. (1994). Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care*, 17(9), 961-969.

205. Martini, A. C., Tissera, A., Estofán, D., Molina, R. I., Mangeaud, A., de Cuneo, M. F. and Ruiz, R. D. (2010). Overweight and seminal quality: a study of 794 patients. *Fertility and Sterility*, 94(5), 1739-1743.
206. Satman, I., Yilmaz, T., Sengül, A., Salman, S., Salman, F., Uygur, S., Bastar, I., Tütüncü, Y., Sargin, M., Dinççag, N., Karsidag, K., Kalaça, S., Ozcan, C. and King H (2002). Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey. *Diabetes Care*, 25(9), 1551-1556.
207. Hammiche, F., Laven, J. S., Twigt, J. M., Boellaard, W. P., Steegers, E. A. and Steegers-Theunissen, R. P. (2012). Body mass index and central adiposity are associated with sperm quality in men of subfertile couples. *Human Reproduction*, 27(8), 2365-2372.
208. Fejes, I., Koloszar, S., Závaczki, Z. and Pál, A. (2005). Is semen quality affected by male body fat distribution?. *Andrologia*, 37(5), 155-159.
209. Ma, Y., Bertone, E. R., Stanek III, E. J., Reed, G. W., Hebert, J. R., Cohen, N. L., Merriam, P.A. and Ockene, I. S. (2003). Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *American Journal of Epidemiology*, 158(1), 85-92.
210. Russo, G. L. (2009). Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: from biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. *Biochemical Pharmacology*, 77(6), 937-946.
211. Stanhope, K.L., Schwarz, J.M., Keim, N.L., Griffen, S.C., Bremer, A.A., Graham, J.L., Hatcher, B., Cox, C.L., Dyachenko, A., Zhang, W., McGahan, J.P., Seibert, A., Krauss, R.M., Chiu, S., Schaefer, E.J., Ai, M., Otokozawa, S., Nakajima, K., Nakano, T., Beysen, C., Hellerstein, M.K., Berglund, L. and Havel, P.J. (2009). Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. *The Journal of Clinical Investigation*, 119(5), 1322.
212. Zalata, A. A., Christophe, A. B., Depuydt, C. E., Schoonjans, F. and Comhaire, F. H. (1998). The fatty acid composition of phospholipids of spermatozoa from infertile patients. *Molecular Human Reproduction*, 4(2), 111-118.
213. Maersk, M., Belza, A., Stødkilde-Jørgensen, H., Ringgaard, S., Chabanova, E., Thomsen, H., Pedersen, S.B, Astrup, A. and Richelsen, B. (2011). Sucrose-sweetened beverages increase fat storage in the liver, muscle, and visceral fat depot: a 6-mo randomized intervention study-. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2), 283-289.
214. Oruç, H. H., Cengiz, M., Bağdaş, D. and Uzunoğlu, İ. (2007). Sığır Etlerinde Zeranöl, Dietilstilbestrol, Klenbuterol, 17 β -Östradiol ve Testesteron Kalıntıları (Zerenol, Diethylstilbestrol (DES), Clenbuterol, 17 β -oestradiol and Testosterone Residues in Cattle Meat). *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(1-2), 11-15.

215. Wu, G., Bazer, F. W., Davis, T. A., Kim, S. W., Li, P., Rhoads, J. M., Carey Satterfield, M., Smith, S.B., Spencer, T.E. and Yin, Y. (2009). Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease. *Amino Acids*, 37(1), 153-168.
216. Appleton, J. (2002). Arginine: clinical potential of a semi-essential amino acid.(Arginine). *Alternative Medicine Review*, 7(6), 512-523
217. Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*, 37(1), 1-17.
218. John Aitken, R., Clarkson, J. S. and Fishel, S. (1989). Generation of reactive oxygen species, lipid peroxidation, and human sperm function. *Biology of Reproduction*, 41(1), 183-197.
219. Agarwal, A., Sharma, R. K., Nallella, K. P., Thomas, A. J., Alvarez, J. G. and Sikka, S. C. (2006). Reactive oxygen species as an independent marker of male factor infertility. *Fertility and Sterility*, 86(4), 878-885.
220. Aksoy, M. (2011). *Beslenme biyokimyası*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
221. Memişoğulları, R., Akçay, F. (2004). Hiperhomosisteinemide biyokimyasal mekanizmalar. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 2(1), 41-49.
222. Jathar, V. S., Hirwe, R., Desai, S. and Satoskar, R. S. (1976). Dietetic habits and quality of semen in Indian subjects. *Andrologia*, 8(4), 355-358.
223. Colagar, A.H., Marzony, E.T. (2009). Ascorbic acid in human seminal plasma: determination and its relationship to sperm quality. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 45(2), 144-149.
224. Dawson, E.B., Harris, W.A. and Powell, L.C. (1990). *Relationship between ascorbic acid and male fertility*. Basel: Karger Publishers.
225. Wathes, D.C., Abayasekara, D.R.E. and Aitken, R J. (2007). Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. *Biology of Reproduction*, 77(2), 190-201.
226. Wong, W. Y., Flik, G., Groenen, P. M., Swinkels, D. W., Thomas, C. M., Copius-Peereboom, J. H., Merkus, H.M. and Steegers-Theunissen, R. P. (2001). The impact of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma on semen parameters in men. *Reproductive Toxicology*, 15(2), 131-136.
227. Jensen, T.K., Swan, S.H., Skakkebaek, N.E., Rasmussen, S. and Jørgensen, N. (2010). Caffeine intake and semen quality in a population of 2,554 young Danish men. *American Journal of Epidemiology*, 171(8), 883-891.
228. Leuconi, M., E. Baldi, and G. Doncel F, (2009). *Male infertility diagnosis and treatment*, (S. Oehninger C and T. Kruger F, Eds). İstanbul: Habitat Yayıncılık, 15.
229. Williams, P. (2007). Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64(4), 113-119.

230. McAfee, A.J., McSorley, E.M., Cuskelly, G.J., Moss, B.W., Wallace, J.M., Bonham, M.P., and Fearon, A.M. (2010). Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*, 84(1), 1-13.
231. Hodgson, J.M., Burke, V., Beilin, L.J. and Puddey, I.B. (2006). Partial substitution of carbohydrate intake with protein intake from lean red meat lowers blood pressure in hypertensive persons. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83(4), 780-787.
232. Hodgson, J.M., Ward, N.C., Burke, V., Beilin, L.J. and Puddey, I.B. (2007). Increased lean red meat intake does not elevate markers of oxidative stress and inflammation in humans. *The Journal of Nutrition*, 137(2), 363-367.
233. Zararsız, İ., Kuş, İ., Davarcı, M., Kuş, M.A., Kaman, D. ve Sarsılmaz, M. (2011). Omega-3 yağ asitlerinin sıçan testis dokusu üzerine koruyucu etkileri. *Dicle Tıp Dergisi*, 38(4), 382-386.
234. Sağlık Bakanlığı. (2016). *Türkiye beslenme rehberi*. Ankara: Sağlık Bakanlığı.
235. Robbins, W. A., Xun, L., FitzGerald, L. Z., Esguerra, S., Henning, S. M. and Carpenter, C. L. (2012). Walnuts improve semen quality in men consuming a Western-style diet: randomized control dietary intervention trial. *Biology of Reproduction*, 87(4), 101-1.
236. Sharpe, R. M. (2000). Environment, lifestyle and male infertility. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, 14(3), 489-503.
237. Laufs, U., Wassmann, S., Czech, T., Münzel, T., Eisenhauer, M., Böhm, M. and Nickenig, G. (2005). Physical inactivity increases oxidative stress, endothelial dysfunction, and atherosclerosis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 25(4), 809-814.
238. Gomez-Cabrera, M. C., Domenech, E. and Viña, J. (2008). Moderate exercise is an antioxidant: upregulation of antioxidant genes by training. *Free Radical Biology and Medicine*, 44(2), 126-131.
239. Gaskins, A. J., Mendiola, J., Afeiche, M., Jørgensen, N., Swan, S. H. and Chavarro, J. E. (2013). Physical activity and television watching in relation to semen quality in young men. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 265-270.

EKLER

EK-1. Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi klinik araştırmalar etik kurul onay formu



T.C. Sağlık Bakanlığı

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Ankara İli Kamu Hastaneleri Birliği 2 Nolu Genel Sekreterliği
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği
Klinik Araştırma Etik Kurulu

Sayı : 2012-KAEK-15/1261
Konu: Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Etik Kurul Kararı

08.02.2017

**KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMA
ETİK KURULU**

“Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi” adlı klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının başvuru sahibi tarafından sağlık bakanlığına arzına gerek olmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

Op.Dr. Ömer Faruk TANER
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul
Pınarbaşı Mahallesi Sanatoryum Cad.
Ardahan Sokak No:25 Keçiören / ANKARA
Web: www.akeah.gov.tr

EK-1. (devam) Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi klinik araştırmalar etik kurul onay formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi "
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama
	SIGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	ILAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GUVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER: ANKETLER	☒		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:1261 Tarih: 08.02.2017 Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Op.Dr.Ömer Faruk TANER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Op.Dr.Ömer Faruk TANER Bşk.	Plastik Ve Rekonstrüktif Cerrahi	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Op. Dr. Selim Şakir Erkmen GÜLHAN Bşk.Yrd.	Göğüs Cerrahisi	Atatürk Göğüs Hst.Ve Göğüs Cer.E.A.H.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç.Dr. Handan GÜLEÇ Blg.Görevli üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr Ahmet ERGÜN	Fizyoloji	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN	Tıbbi Genetik	Gazi Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TANER
İmza:

ASLI GİRİŞİ
Zelha OZBİLGE
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-1. (devam) Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi klinik araştırmalar etik kurul onay formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilité Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi "
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 2012-KAEK-15
	AÇIK ADRESİ:	Pınarbaşı Mah. Sanatoryum Cad. Ardahan Sok. No:25 06380 Keçiören / Ankara
	TELEFON	0312 356 90 00-1117
	FAKS	
	E-POSTA	etikkurulkeah@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Yasemin AKDEVELİOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beslenme ve Diyetetik			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☒	Yüksek lisans tezi	
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TUNER
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ASLI GİBİDİR
Zeliha ÖZBİLGE
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

EK-1. (devam) Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi klinik araştırmalar etik kurul onay formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI			"Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi "						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mustafa N. İLHAN	Halk Sağlığı, İş Ve Meslek Hst.	Gazi Ünv. Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. İsmet Faruk ÖZGÜNER	Çocuk Cerrahisi	Dr.Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları E. A. H	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Yr.Doç. Dr. Işıl ÖZAKCA	Farmakoloji (PhD)	Ankara Ünv.Ecz.Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Selma UYSAL RAMADAN	Radyodiagnostik	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Mustafa ALTAY	Endokrinoloji ve Metabolizma Hst.	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Uzm. Dr. Osman KORUCU	Nöroloji	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Av. Abdullah Emin TEKİN	Avukat	Serbest	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Necmettin TEKİN	Din Görevlisi	Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

ASLI GIBİDİ™
Zehra ÖZBİLGE
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TANER
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2. Gönüllü onam formu

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ANKARA 2,BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: **“Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi ”**

Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU

Diğer Araştırmacıların Adı: Prof. Dr. R. Onur KARABACAK, Prof. Dr. Nuray BOZKURT, Prof. Dr. Nevin ŞANLIER, Doç. Dr. Süleyman YEŞİL, Biyolog. Dr. Seyhan GÜMÜŞLÜ, Arş. Gör. Teslime Özge YÖRÜSÜN

Destekleyici (varsa):

“Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi ” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU’ nun sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu araştırma erkek bireylerin diyet örüntüsünün önerilen enerji ve besin öğeleri kompozisyonunun dışında olmasının, diyetlerinin antioksidan vitamin içeriğinin düşük olmasının, vücut bileşimlerinin, fiziksel aktivite durumlarının fertilite parametreleri ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Çalışmanın 60 infertil, 60 fertil olmak üzere 120 erkek bireyle yürütülmesi hedeflenmektedir.

EK-2. (devam) Gönüllü onam formu

Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Bu çalışma kapsamında size yaş, evlilik süresi, hastalık öyküsü, almış olduğu tedaviler, meslek, aile öyküsü, sigara-alkol kullanma durumu, yaşam tarzı, beslenme alışkanlıkları, besin pişirme tercihleri ile ilgili soruları içeren bir anket formu, uluslararası fiziksel aktivite formu (Kısa form), 3 günlük besin tüketim kaydı ve besin tüketim sıklığı formu araştırmacı tarafından uygulanacak. Vücut ağırlığı, Boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi ölçümlerinizi araştırmacı tarafından alınacaktır. Tüp bebek merkezine başvurunuz sonucunda yapılan rutin tetkik ve tedavi işlemlerinizi sırasında sizden alınan sperm analiz sonucunuza göre Sperm sayısı, konsantrasyonu, motilitesi ve normal şekilli sperm sayısının, kan tahlil sonucunuza göre FSH, LH, Testosteron, prolaktin hormon düzeylerinizin nasıl değiştiği araştırılacaktır.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Çalışma herhangi bir risk ve rahatsızlık içermemektedir.

Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?

Son yıllarda dünya genelinde infertilite ile beslenme arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırma sayısı giderek artmış olmasına rağmen ülkemizde yaşayan erkeklerin beslenme alışkanlıklarının, mutfak kültürlerinin, vücut bileşimlerinin, yaşam biçimlerinin semen kalitesini ne yönde etkilediği bilinmemektedir. Bu araştırma erkeklerin beslenme durumu ile fertilite parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesini ve çalışmanın sonucunda etkili olan faktörlere bağlı olarak erkeklerde infertilite tedavisinin tıbbi beslenme tedavisi ve yaşam tarzı değişiklikleri ile desteklenmesi konusunda bir farkındalığın yaratılmasını amaçlamaktadır.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Çalışma kapsamında kişisel bilgileriniz, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanılacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

EK-2. (devam) Gönüllü onam formu

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Teslime Özge YÖRÜSÜN

GÖREVİ : Araştırma Görevlisi

TELEFON : 05308343603

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Gazi Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı

Adı, soyadı, unvan:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

EK-2. (devam) Gönüllü onam formu

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ANKARA 2,BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
“GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU
KLİNİK ARAŞTIRMALARDA KONTROL GRUBU OLARAK YER ALACAK
“SAĞLIKLI ERİŞKİNLER” İÇİN
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ

Araştırma Projesinin Adı: **“Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi”**

Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU

Diğer Araştırmacıların Adı: Prof. Dr. R. Onur KARABACAK, Prof. Dr. Nuray BOZKURT, Prof. Dr. Nevin ŞANLIER, Doç.Dr. Süleyman YEŞİL, Biyolog. Dr. Seyhan GÜMÜŞLÜ, Arş. Gör. Teslime Özge YÖRÜSÜN

Destekleyici (varsa):

Sayın Katılımcı,

“Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Fertilite Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi ” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Yasemin AKDEVELİOĞLU’ nun sorumluluğu altındadır. Amacımız, erkek bireylerin diyet örüntüsünün önerilen enerji ve besin öğeleri kompozisyonunun dışında olmasının, diyetlerinin antioksidan vitamin içeriğinin düşük olmasının, vücut bileşimlerinin, fiziksel aktivite durumlarının fertilite parametreleri ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Araştırmayı sürdürebilmek için infertil bireylerin yanı sıra onların yaşlarına yakın olan fertil bireyleri de araştırmaya dahil etmemiz gerekmekte. Çalışmanın 60 infertil, 60 fertil olmak üzere 120 erkek bireyle yürütülmesi hedeflenmektedir. Eğer siz de bu

EK-2. (devam) Gönüllü onam formu

araştırmaya katılmayı isterseniz size çalışma kapsamında size yaş, evlilik süresi, hastalık öyküsü, almış olduğu tedaviler, meslek, aile öyküsü, sigara-alkol kullanma durumu, yaşam tarzı, beslenme alışkanlıkları, besin pişirme tercihleri ile ilgili soruları içeren bir anket formu, uluslararası fiziksel aktivite formu (Kısa form), 3 günlük besin tüketim kaydı ve besin tüketim sıklığı formu araştırmacı tarafından uygulanacak. Vücut ağırlığı, Boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi ölçümlerinizi araştırmacı tarafından alınacaktır. Tüp bebek merkezine başvurunuz sonucunda yapılan rutin tetkik ve tedavi işlemlerinizi sırasında sizden alınan sperm analiz sonucunuza göre Sperm sayısı, konsantrasyonu, motilitesi ve normal şekilli sperm sayısının, kan tahlil sonucunuza göre FSH, LH, Testosteron, prolaktin hormon düzeylerinizin nasıl değiştiği araştırılacaktır. Bu araştırma verilerini araştırmacılar dışında kimse bilmeyecek ve kimseye açıklanmayacaktır.

Eğer bu çalışmaya katılırsanız; ülkemizde yaşayan erkeklerin beslenme alışkanlıklarının, mutfak kültürlerinin, vücut bileşimlerinin, yaşam biçimlerinin semen kalitesini ne yönde etkilediğinin belirlenmesine ve çalışma sonucunda etkili olduğu belirlenen faktörler doğrultusunda erkeklerde infertilite tedavisinin tıbbi beslenme tedavisi ve yaşam tarzı değişiklikleri ile desteklenmesi konusunda bir farkındalığın yaratılmasına katkı sağlamış olacaksınız. Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Teslime Özge YÖRÜSÜN

GÖREVİ : Araştırma Görevlisi

TELEFON : 05308343603

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız lütfen aşağıya adınızı ve soyadınızı yazarak imzanızı atınız. Daha sonra bu formun bir kopyası size verilecektir.

Katılımcı**Araştırmacı**

Adı, soyadı:

Adı, soyadı, unvan:

Adres:

Adres:

Tel:

Tel:

İmza:

İmza:

Tarih:

Tarih:

EK-3. Anket formu

Anket No:
Anketör Adı:

Tarih:

**ERKEK BİREYLERDE BESLENME DURUMU VE FERTİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
ANKET FORMU**

Sayın Katılımcı,

Bu araştırma, yetişkin erkek bireylerde beslenme durumu ile fertilité arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmektedir. Elde edilen veriler ve analiz edilen sonuçlar sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. İlginize teşekkür ederiz.

A. GENEL BİLGİLER			
1.	Doğum tarihi:	/...../..... veyayıl	
2.	Eğitim Düzeyi:	1. Okuryazar değil 2. Okuryazar 3. İlkokul 4. Ortaokul 5. Lise 6. Üniversite	
3.	Çalışma Durumu:	1. Çalışıyor	2. Çalışmıyor
4.	Mesleği:		
5.	Kaç yıldır bu mesleği yapıyorsunuz?	 yıl	
6.	Kaç yıldır evlisiniz?	 yıl	
7.	Yaşadığı yer:	1. Kentsel (il merkezi)	2. Kırsal (köy veya ilçe merkezi)
8.	Kaç yıldır burada yaşıyorsunuz?	 yıl	
B. SAĞLIK BİLGİLERİ			
9.	Doktor tarafından tanısı konmuş kronik bir hastalığınız /hastalıklarınız var mı?	1. Evet	2. Hayır
10.	Cevabınız "evet" ise hastalık/hastalıklarınızı belirtiniz		
11.	Sigara içiyor musunuz?	1. Evet	2. Hayır
12.	Cevabınız evet ise kaç yıldır sigara içiyorsunuz?	3. Bıraktımyıl	
13.	Sigara içiyorsanız ne sıklıkta ve ortalama kaç adet sigara içiyorsunuz?	Gündeadet/Haftadaadet	
14.	Sigarayı bıraktıysanız kaç yıl önce bıraktınız?	 yıl ay önce	
15.	Alkol tüketiyor musunuz?	1. Evet	2. Hayır
16.	Mesleğiniz fiziksel veya kimyasal açıdan hangi riskleri içeriyor?	1. İçermiyor 2. Kimyasal (Boya sanayi, tarım ilaçları vb) 3. Fiziksel (Elektromanyetik dalgalar, ısı) 4. Diğer (.....)	
17.	Skrotal ısı artışına sebep olabilecek durumları sıklıkla yaşar mısınız? Yaşıyorsanız daha çok hangi şekilde olur?	1. Evet 2. Hayır 1. Sauna/ jakuzi > 30 dakika 2. Uzun süre oturma 3. Sıkı iç çamaşırı/dar pantolon giyme 4. Diğer (.....)	
18.	Boş zamanınızı değerlendirirken 30 dakikadan uzun diz üstü bilgisayar kullanır mısınız?	1. Evet	2. Hayır
19.	Günlük olarak cep telefonu ile konuşma süreniz 1 saatten fazla mıdır?	1. Evet	2. Hayır

EK-3. (devam) Anket formu

C. FERTİLİTE İLE İLİŞKİLİ SORUNLAR	
20. Kaç yıldır çocuk sahibi olmak istiyorsunuz?	
21. Eşiniz daha önce hiçbir gebelik yaşad mı?	1. Evet 2. Hayır
22. Eşiniz daha önce bir gebelik yaşadıysa bu nasıl sonlandı? (...) sayısını yazınız.	Düşük (....) Ölü doğum (....) Canlı doğum (....) Diğer (.....) (....)
23. Kaç yıldır infertilite tedavisi görüyorsunuz? ay yıl	
24. Korunmasız ilişki süresi (ay)	
25. Cinsel ilişki sıklığı (haftalık)	

D. BESLENME ALIŞKANLIKLARINA AİT SORULAR	
26. Genellikle günde kaç öğün yemek yersiniz?	Ana öğün (Sabah, Öğlen, Akşam)Ara öğün(Kuşluk, ikindi, gece)
27. Genellikle ana öğün atlar mısınız?	1. Evet 2. Hayır
28. Cevabınız “evet” ise genelde hangi ana öğünü atlarsınız?	1. Sabah 2. Öğle 3. Akşam
29. Genellikle ara öğün atlar mısınız?	1. Evet 2. Hayır
30. Cevabınız “evet” ise genelde hangi ara öğünü atlarsınız?	1. Kuşluk 2. İkinci 3. Gece
31. Son bir ayda ev dışında kaç kez yemek yediniz?	 kez
32. Günlük ortalama kaç bardak su tüketirsiniz	su bardağı veyaml

E. ET VE ÜRÜNLERİ PİŞİRME YÖNTEMLERİ VE TÜKETİM TERCİHLERİ				
33. Et yemeklerinde deri, iç yağ, kuyruk yağı vb. yağlı kısımları tüketir misiniz?	1. Tüketmem	2. Çoğunluğunu tüketmem	3. Çoğunluğunu tüketirim	4. Tüketirim
34. Et ve ürünlerinde tercihiniz genellikle nasıldır?	1. Yağlı	2. Orta yağlı	3. Yağsız	
35. Et yemeklerini genellikle nasıl tercih edersiniz?	1. Tüketmem	2. Az pişmiş	3. Orta pişmiş	4. İyi pişmiş

F. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER	
Boy uzunluğu (cm)	
Vücut Ağırlığı (kg)	
Vücut yağ (%)	
Vücut su (%)	
Yağsız vücut kütlesi (kg)	
Kemik kütlesi (kg)	
BMH (kkal)	
Bel çevresi (cm)	
Kalça çevresi (cm)	
Üst orta kol çevresi (cm)	
Viseral Adipozite	

EK-3. (devam) Anket formu

G. ULUSLAR ARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)
Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler; zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün. 1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Haftada ____gün Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3.soruya gidin.) 2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? Günde ____ saat Günde ____ dakika Bilmiyorum/Emin değilim
Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. 3. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? (Yürüme hariç) Haftada ____gün Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. □(5.soruya gidin.) 4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? Günde ____ saat Günde ____ dakika Bilmiyorum/Emin değilim
Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir. 5. Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır? Haftada ____gün Yürümedim. (7.soruya gidin.) 6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz? Günde ____ saat Günde ____ dakika Bilmiyorum/Emin değilim
Geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır. 7. Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız? Günde ____ saat Günde ____ dakika Bilmiyorum/Emin değilim

EK-3. (devam) Anket formu

Anket No:
Anketör Adı:

Tarih:

H. 3 GÜNLÜK BESİN TÜKETİM KAYDI 1. GÜN (HAFTA İÇİ)				
ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇESİDİ</u>	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-3. (devam) Anket formu

3 GÜNLÜK BESİN TÜKETİM KAYDI 2.GÜN (HAFTA İÇİ)				
ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇEŞİDİ</u>	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-3. (devam) Anket formu

Anket No:
Anketör Adı:

Tarih:

3 GÜNLÜK BESİN TÜKETİM KAYDI 3.GÜN (HAFTA SONU)				
ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇESİDİ</u>	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-3. (devam) Anket formu

I.BESİN TÜKETİM SIKLIĞI FORMU										
BESİNLER	Her öğün	Her gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 günde 1	Ayda 1	Seyrek	Hiç	Miktar g / ml
SÜT VE ÜRÜNLERİ										
1. Tam yağlı süt(UHT)										
2. Tam yağlı süt(Pastorize)										
3. Tam yağlı süt (Sokak sütü)										
4. Yarım yağlı süt (%2)										
5. Yağsız süt(Light-%1)										
6. Özel sütler (Zenginleştirilmiş)										
7. Aromalı sütler										
8. Kefir										
9. Ayrar										
10. Dondurma										
11. Yoğurt										
12. Tam yağlı										
13. Yarım yağlı										
14. Yağsız										
15. Prebiyotik/Probiyotik										
16. Peynir										
17. Tam yağlı										
18. Yarım yağlı										
19. Yağsız										
20. Kaşar										
21. Krem Peynir										
22. Tulum										
23. Çökelek										
24. Diğer (.....)										
ET, YUMURTA, K.BAKLAGİL										
25. Kırmızı et										
26. Sığır										
27. Koyun										
28. Keçi										
29. Et ürünleri (sucuk,salam,soşis,pastırma vb.)										
30. Sakatatlar(.....)										
31. Tavuk										
32. Hindi										
33. Diğer kümes hayvanları										
34. Av etleri										
35. Levrek, mezgit, çinekop, hamsi, alabalık, çupra										
36. Somon, sardalya,ringa, istavrit vb.										
37. Yumurta										
38. Kurubaklagiller										
39. Soyalı ürünler(.....)										
BESİNLER	Her öğün	Her gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 günde 1	Ayda 1	Seyrek	Hiç	Miktar g / ml

EK-3. (devam) Anket formu

40.	Yağlı tohumlar(fındık, ceviz,badem vb.)										
TAZE SEBZE- MEYVE											
41.	Yeşil yapraklı sebzeler										
42.	Patates										
43.	Kuru soğan										
44.	Domates										
45.	Diğer sebzeler										
46.	Turunçgiller										
47.	Kavun,karpuz										
48.	Diğer meyveler										
49.	Kuru meyveler										
EKMEK-TAHILLAR											
50.	Beyaz ekmek ve türleri										
51.	Kepekli ekmek ve türleri										
52.	Diğer (.....)										
53.	Bazlama										
54.	Yufka										
55.	Pirinç										
56.	Bulgur										
57.	Makarna, erişte vb.										
58.	Buğday unu										
59.	Börek										
60.	Kurabiye										
61.	Kahvaltılık Tahıl Ürünleri										
62.	Cips vb.										
İÇECEKLER											
63.	Hazır meyve suları										
64.	Kolalı içecekler										
65.	Normal										
66.	Light gazozlar										
67.	Maden suları										
68.	Kahve										
69.	Çay										
70.	Bitki çayları(.....)										
71.	Bira										
72.	Şarap										
73.	Rakı										
74.	Viski,cin vb.										
75.	Diğer (.....)										
YAĞ, ŞEKER, TATLI											
76.	Zeytinyağı										
77.	Diğer sıvı yağ(.....)										
78.	Margarin										
79.	Yumuşak margarin(kase)										
80.	Tereyağ										
81.	Şeker										
82.	Şekerleme,lokum										
BESİNLER		Her öğün	Her gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 günde 1	Ayda 1	Seyrek	Hiç	Miktar g / ml
83.	Çikolata										

EK-3. (devam) Anket formu

84.	Bal										
85.	Reçel										
86.	Pekmez										
87.	Hazır besinler										
88.	Hazır çorba										
89.	Hazır sebze yemeği										
90.	Hazır köfte										
91.	Hazır börek										
92.	Hazır sarma										
93.	Hazır salata										
94.	Hazır meze										
95.	Hazır pasta										
96.	Dondurulmuş besin										
97.	Pide, lahmacun										
98.	Diğer(.....)										
99.	Hamur işi tatlılar										
100.	Sütlü tatlılar										

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YÖRÜSÜN, Teslime Özge
 Uyuğu : Türkiye Cumhuriyeti
 Doğum tarihi ve yeri : 28.06.1991- MERSİN
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (530) 834 36 03
 e-mail : tozgeyrnsn@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi/ Beslenme ve Diyetetik. A.B.D.	Devam ediyor
Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi	2014
Lise	Karaman Milli Piyango Fen Lisesi	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015- Devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi
2013- 2015	Amasya Üniversitesi	Diyetisyen

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Makaleler

Bilimsel Toplantı ve Kongrelerde Yayınlanan Bildiriler

1. Teslime Özge Yörüsün, Yasemin Akdevelioğlu. Is Green Coffee Effective In Weight Loss? 1st International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 10-12 May 2017, Konya
2. Teslime Özge Yörüsün, Nilüfer Acar Tek, Gamze Akbulut, Osman Bozkurt. Cardamom as a Functional Food: Antimicrobial Effect. 1st International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 10-12 May 2017, Konya

3. Hilal Betül Altıntaş, Nilüfer Acar Tek, Gamze Akbulut, Teslime Özge Yörüsün, Büşra Atabilen. Chamomile Tea; Potential Effects on Health. 1st International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 10-12 May 2017, Konya
4. Teslime Özge Yörüsün, Yasemin Akdevelioğlu. Erkeklerde Sperm Kalitesine Bazı Polifenollerin Etkisi. 1.Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi. 29 Haziran - 1 Temmuz 2017, Aydın



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

