

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KOLELİTİYAZİSLİ HASTALARDA İSTİRAHAT METABOLİZMA HIZI,  
GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTE, SOLUNUM FONKSİYONLARI,  
FİZİKSEL UYGUNLUK VE VÜCUT KOMPOZİSYONUNUN  
ARAŞTIRILMASI**

**Cemil ÇELİKAĞI**

**TIP FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman GENÇ**

**Bu tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon  
Birimi tarafından 12.SAĞ.BİL.09 proje numarası ile desteklenmiştir.**

**Tez No: 2013 - 010**

**2013 – AFYONKARAHİSAR**

KABUL VE ONAY

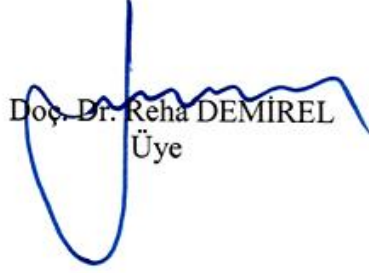
Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Tıp Fizyoloji Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından  
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.  
Tez Savunma Tarihi: 05/07/2013



Prof. Dr. Kağan ÜÇOK  
Jüri Başkanı



Doç. Dr. Reha DEMİREL  
Üye



Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman GENÇ  
Raportör

Tıp Fizyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Cemil ÇELİLAĞI'nın "Kolelitiyazisli Hastalarda İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite, Solunum Fonksiyonları, Fiziksel Uygunluk ve Vücut Kompozisyonunun Araştırılması" başlıklı tezi 10.07.2013 günü saat 11:20 de Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Kağan ÜÇOK  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim süresince yanında çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her zaman ilgi anlayış ve desteğini gördüğüm, mütevazılığı, dürüstlüğü ve yardımseverliği ile bize her zaman örnek olan değerli Danışman Hocam, Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman GENÇ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü desteğiyle eğitimim boyunca mesleki bilgi ve beceri edinmemde büyük emeği olan, çok değerli Fizyoloji Anabilim Dalı Hocalarım Prof. Dr. Kağan ÜÇÖK ve Doç. Dr. Nuray ÖZTAŞAN'a, Genel Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ahmet BAL'a teşekkür ederim.

Yardımlarından dolayı, Fizyoloji Anabilim Dalı doktora öğrencileri Dr. Muzaffer AKKAYA, Dr. Ümit ŞENER, Dr. Hatice KARABACAK ve Dr. Necip Fazıl ÇOBAN'a, yüksek lisans öğrencileri, Esin Damra TURGUT, Fatma SÖYLEMEZO ve Naci ŞENER'e teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kabul ve Onay .....	ii
Önsöz .....	iii
İçindekiler .....	iv
Simgeler ve Kısaltmalar .....	viii
Şekiller .....	x
Tablolar .....	xi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Safra Kesesi .....	1
1.1.1. Safra Kesesi Anatomisi .....	1
1.1.1.2. Safra Yolları .....	2
1.1.1.2.1. İntrahepatik Safra Yolları .....	3
1.1.1.2.2. Ekstrahepatik safra yolları .....	3
1.1.2. Safra Kesesi Embriyolojisi .....	4
1.1.3. Safra Kesesi Fizyolojisi .....	5
1.1.3.1. Safra ile Salınan Maddeler .....	6
1.1.3.1.1. Safra Tuzları .....	6
1.1.3.1.2. Kolesterol .....	7
1.1.3.1.3. Bilirubin .....	7
1.1.4. Safra Kesesi Taşı Hastalığı .....	8
1.1.4.1. Safra kesesi taşı nedir? .....	8
1.1.4.2. Safra Kesesi Taşı Çeşitleri .....	9
1.1.4.3. Safra kesesi taşı hastalığında belirtiler nelerdir? .....	9
1.1.4.4. Taş Oluşma Risk Faktörleri .....	10
1.1.4.5. Yandaş Hastalıklar ve Faktörler .....	11
1.1.4.6. Hastalık Çeşitleri .....	12
1.1.4.6.1. Asemptomatik Safra Taşları .....	12
1.1.4.6.2. Semptomatik Taşlar .....	12
1.1.4.6.3. Akut Kolesistit .....	13
1.1.4.6.4. Sarılık .....	13
1.1.4.6.5. Pankreatit .....	13
1.1.4.6.6. Safra Kesesi Kanseri .....	14

1.1.4.6.7. Kronik Kolesistit .....	14
1.1.4.6.8. Kolesistoenterik Fistül ve Safra Taşı İleusu .....	14
1.1.4.6.9. Koledokolitiazis .....	14
1.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri .....	15
1.2.1. Yavaş Vital Kapasite Ölçümü .....	16
1.2.2. Zorlu Vital Kapasite Ölçümü .....	17
1.2.3. Maksimal İstemli Ventilasyon (MVV) .....	19
1.3. İstirahat Metabolizma Hızı (RMR) .....	20
1.3.1. RMR'nin Direkt Kalorimetre Yöntemiyle Hesaplanması .....	21
1.3.2. RMR'nin İndirekt Kalorimetre Yöntemiyle Hesaplanması .....	21
1.3.2.1. Kapalı Devre Metodu .....	22
1.3.2.2. Açık Devre Metodu .....	23
1.3.3. Metabolik Hızı Etkileyen Faktörler .....	24
1.4. Aerobik Egzersiz .....	26
1.4.1. Aerobik Egzersiz Kapasitesi .....	27
1.5. Vücut Kompozisyonu .....	29
1.5.1. Vücut Yağı .....	30
1.5.2. Yağsız Vücut Kütlesi .....	31
1.5.3. Toplam Vücut Suyu .....	31
1.6. Vücut Kompozisyonun Ölçüm Yöntemleri .....	32
1.6.1. Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi .....	32
1.6.2. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) .....	33
1.6.3. Antropometrik Ölçümler .....	34
1.6.3.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu .....	34
1.6.3.2. Çevre Ölçümleri .....	35
1.6.3.3. Deri Kıvrım Kalınlıkları .....	36
1.6.4. Vücut Kitle İndeksi (VKİ- Quetelet İndeksi) .....	37
1.7. Fiziksel Aktivite .....	38
1.7.1. Fiziksel Uygunluk .....	39
1.8. Arteriyel Sertlik .....	40
1.9. Yaşam Kalitesi Anketi .....	41
1.10. Tezin Amacı .....	42
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>43</b>

2.1. Vücut Kompozisyonu Ölçümü .....	43
2.2. Antropometrik Ölçümler .....	44
2.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümleri .....	44
2.2.2. Çevre Ölçümleri .....	44
2.2.3. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri .....	45
2.3. Aerobik Egzersiz Kapasitesi Ölçümü .....	45
2.4. İstirahat Metabolizma Hızının Ölçülmesi .....	46
2.5. Solunum Fonksiyon Testleri .....	47
2.6. Günlük Fiziksel Aktivite Ölçümü .....	48
2.7. Kuvvet ve Esneklik Ölçümleri .....	48
2.7.1. Sırt-Bacak Kuvveti .....	48
2.7.2. Pençe Kuvveti / El Kavrama Kuvveti .....	49
2.7.3. Omurga Esnekliği .....	49
2.8. Arteriyel Sertlik Ölçümü .....	50
2.9. Yaşam Kalitesi Anketi .....	50
2.10. Gıda Alımı Takibi .....	51
2.11. İstatistiksel Analiz .....	51
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>52</b>
3.1. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve VKİ Değerleri .....	52
3.2. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Skinfold Ölçüm Değerleri .....	53
3.3. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Çevre Ölçüm Değerleri .....	54
3.4. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri .....	55
3.5. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Maksimal Aerobik Kapasite, İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite ve Beslenme Takibi Ölçüm Değerleri .....	56
3.6. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Solunum Fonksiyon Test Değerleri .....	57
3.7. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Kuvvet ve Esneklik Ölçüm Değer .....	58
3.8. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Damar Sertliği Değerleri .....	59
3.9. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaşam Kalitesi Anket Değerleri .....	60
3.10. Kolelitiyazis Grubunda Damar Sertliği Parametrelerinin Korelasyon .....	61

<b>4. TARTIŞMA</b> .....	62
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	65
<b>ÖZET</b> .....	66
<b>SUMMARY</b> .....	67
<b>KAYNAKLAR</b> .....	68
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	76

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ACSM</b>	: American Collage of Sport Medicine
<b>ATP</b>	: Adenozin Trifosfat
<b>BİA</b>	: Biyoelektrik İmpedans Analizi
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>°C</b>	: Santigrad Derece
<b>CO</b>	: Karbonmonoksit
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>DM</b>	: Diyabetes Mellitus
<b>dk</b>	: Dakika
<b>ERV</b>	: Ekspirasyon Rezerv Hacim
<b>FEV<sub>1</sub></b>	: Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniye
<b>FEF<sub>25-75</sub></b>	: Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı
<b>FEF<sub>%25</sub></b>	: Maksimal Ekspirasyon %25'indeki Akım Hızı
<b>FEF<sub>%50</sub></b>	: Maksimal Ekspirasyon %50'indeki Akım Hızı
<b>FEF<sub>%75</sub></b>	: Maksimal Ekspirasyon %75'indeki Akım Hızı
<b>FRC</b>	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
<b>FVC</b>	: Zorlu Vital Kapasite
<b>gr</b>	: Gram
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Di Hidrojen Monoksit
<b>IC</b>	: İspirasyon Kapasitesi
<b>IRV</b>	: İspirasyon Rezerv Hacim
<b>KAH</b>	: Koroner Arter Hastalığı
<b>kcal</b>	: Kilokalori
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>kHz</b>	: Kilohertz
<b>l</b>	: Litre
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>MET</b>	: Dinlenim Enerji Tüketimi (1,25 kcal/dk)
<b>MVV</b>	: Maksimal İstemli Ventilasyon
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metrekare
<b>mm</b>	: Milimetre



<b><math>\mu</math>A</b>	: Miliamper
<b>O<sub>2</sub></b>	: Oksijen
<b>RV</b>	: Rezidüel Hacim
<b>RMR</b>	: Bazal Metabolizma Hızı
<b>SF-36</b>	: Yaşam Kalitesi Anketi
<b>SI</b>	: Arteriyel Sertlik indeksi
<b>SKT</b>	: Safra Kesesi Taşı
<b>SPO<sub>2</sub></b>	: Oksijen Saturasyonu
<b>TLC</b>	: Toplam Akciğer Kapasitesi
<b>TPN</b>	: Total Parenteral Nutrisyon
<b>TV</b>	: Soluk Hacmi veya Tidal Hacim
<b>UK</b>	: Birleşik Krallık
<b>USA</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>VC</b>	: Vital Kapasite
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>VO<sub>2</sub></b>	: 1 Dakikada Kullanılan O <sub>2</sub> Miktarı
<b>VO<sub>2</sub>max</b>	: Maksimal Aerobik Kapasite, Maksimal Aerobik Güç
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)

**ŞEKİLLER**

	<u>Sayfa</u>
<b>Şekil 1.1.</b> Safra kesesi ve komşuları .....	2
<b>Şekil 1.2.</b> Safra kesesi ve safra yolları anatomisi .....	4
<b>Şekil 1.3.</b> Akciğer hacim ve kapasiteleri .....	17

## TABLOLAR

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 1.1.</b> Bel çevresi uzunluğuna göre yapılan sınıflandırma .....	35
<b>Tablo 1.2.</b> VKİ değerlerine göre vücut ağırlığının değerlendirilmesi .....	38
<b>Tablo 3.1.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve VKİ Değerleri .....	52
<b>Tablo 3.2.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Skinfold Değerleri .....	53
<b>Tablo 3.3.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Çevre Ölçüm Değerleri .....	54
<b>Tablo 3.4.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyonu Değerleri .....	55
<b>Tablo 3.5.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Maksimal Aerobik Kapasite, İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite ve Beslenme Takibi Değerleri .....	56
<b>Tablo 3.6.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Solunum Fonksiyon Test Değerleri .....	57
<b>Tablo 3.7.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Pençe, Sırt-Bacak Kuvveti ve Omurga Esnekliği Ölçüm Değerleri .....	58
<b>Tablo 3.8.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Damar Sertliği ve Beslenme Takibi Değerleri .....	59
<b>Tablo 3.9.</b> Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaşam Kalitesi Anket Değerleri .....	60
<b>Tablo 3.10.</b> Kolelitiyazis Hastalarında Damar Sertliği Parametrelerinin Korelasyonları .....	61

# 1.GİRİŞ

## 1.1. Safra Kesesi

### 1.1.1. Safra Kesesi Anatomisi

Safra kesesi, karaciğerin viseral yüzünde yer alır. Karaciğerin sağ ve sol lobları arasındaki interlober fissürün kaudal ucunda yer alan ovoid şeklinde bir organdır. Kese karaciğerin içinde gömülü olabilceği gibi, mezentere bağlı olarak iliak fossaya kadar sarkabilir. Kesenin kolumna vertebralis'e göre yeri ve duruşu değişebilir ama bu değişimlerin hiçbir patolojik anlamı yoktur (Friedman ve Dachman, 1994; Putman, 1994).

Şekli armuta benzeyen ince duvarlı bu yapı, 7-10 cm uzunluğunda 3 cm genişliğinde, yaklaşık 30-60 ml hacindedir ve karaciğerden salgılanan safra burada depo edilir (Arıncı ve Elhan, 1995).

Safra kesesi anatomik olarak dört bölüme ayrılır (Songur ve ark., 2009);

**a) Fundus:** Karaciğerin sağ lobunun altında serbest bir şekilde bulunan 0.5-1.5 cm uzunluğunda yuvarlak bir görünüme sahip olan bu bölge, safra kesesinin en yoğun düz kas içeren bölgesidir. Periton altında kalan bu bölge daha sonra öne, aşağı ve sola doğru uzanarak korpus ile devam eder.

**b) Korpus:** Safra kesesinin depolama bölgesidir, en büyük ve daha çok elastik doku içeren kısmıdır. Yukarı, arkaya ve sola bakar. Duodenuma komşuluk yapar, infundibulum ile devam eder.

**c) İfundibulum:** Korpustan kolluma doğru gittikçe incelen bir geçiş bölgesidir. Sistik kanal altında uzanan divertikülü andıran bir görünümü vardır.

**d) Kollum:** Safra kesesinin infundibulumdan sonraki en dar bölümüdür. Sistik çukurluğun en iç kısmında olup 5-7 mm uzunluğuna sahiptir. Bağ dokusu ile karaciğere bağlanmıştır. Porta hepatis'te sistik kanalla devam eder.

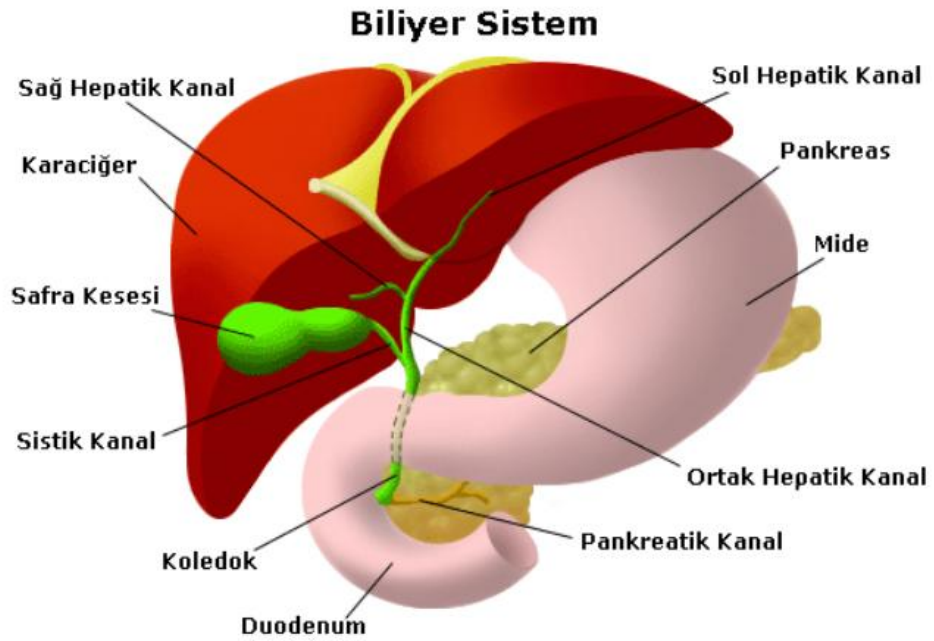
Safra kesesinin duvarı, düz kas ve fibröz dokudan oluşmuştur. Lümen kulumnar epitelle döşelidir ve içten dışa doğru dört tabakadan oluşmuştur. (Akçal, 2002).

**a) Mukoza Tabakası:** Silindirik epitel ve lamina propria'dan oluşmuştur. Safra kesesi, mukoza tabakası tarafından oluşturulan (plika) kabartılar sayesinde genişleyebilme özelliği kazanır. Aynı zamanda mukoza hücreleri tarafından, safranın koyu ve yapışkan olması sağlanır.

**b) Muskuler Tabaka:** İki katlı düz kas yapısından oluşmuştur.

**c) Perimuskuler bağ dokusu tabakası:** Muskuler tabakayı saran bağ dokusu tabakasıdır.

**d) Seröz tabaka:** Safra kesesinin ön yüzünde paryetal periton ile sarılmış tabakadır



Şekil 1.1. Safra kesesi ve komşuları (İstanbulsağlık.gov.tr, Erişim Tarihi:11.05.2013)

### 1.1.1.2. Safra Yolları

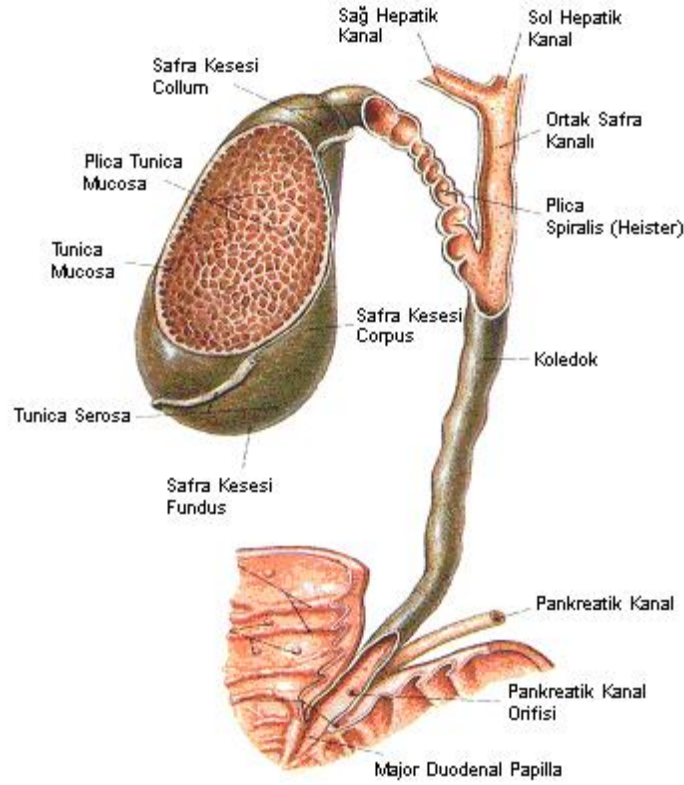
Safra yolları buldukları yere göre intrahepatik ve ekstrahepatik olarak isimlendirilen iki kısımda incelenir. Porta hepatis'ten önceki yollar intrahepatik; sonrasındakiler ise ekstrahepatik safra yolları olarak adlandırılır.

#### **1.1.1.2.1.İntrahepatik Safra Yolları**

Safra, karaciğerin ekzokrin salgısıdır. Safra, karaciğer hücreleri tarafından üretilir ve hücreler arası boşluğa (safra kapillerleri veya canalicus biliferi) bırakılır. Safra kapillerinin birkaçı birleşerek karaciğerin “intralobuler kanalcıklarını” meydana getirirler (Songur ve ark., 2009). Bununla birlikte safra kapillerleri de birleşip periportal kanalcıkları oluşturarak Kiernan Aralığında (spatium interlobulare hepatis) görülen “interlobuler kanallara (ductus inter-lobularis)” açılırlar. Bu kanalların da birleşerek oluşturduğu segmental safra kanalları, köken aldıkları karaciğer segmentinin safra akımını taşırlar. Bu segmental kanallar Porta hepatis’e yaklaştıkça birleşirler ve bu arada duvar kalınlıkları ile genişlikleri giderek artar. Sonuçta “sağ ve sol ana hepatik kanallar (ductus hepaticus dexter et sinister)” meydana gelir. Karaciğerin sağ lobu ile kaudat lobun sağ yarımının safra akımını sağ hepatik kanal; karaciğerin sol lobu, kuadrat lob ve kaudat lobun sol yarımının safra akımını ise sol hepatik kanal drene eder.

#### **1.1.1.2.2.Ekstrahepatik safra yolları**

Ekstrahepatik sağ ve sol kanalların uzunluğu ortalama 0.5-1.5 cm kadardır. Bu kanallar uzun veya kısa olmalarına göre geniş veya dar açı ile birbirine yaklaşabildiği gibi, bazen birleşinceye kadar birbirine paralel seyredebilirler. Sağ arka safra kanalı %20 oranında sol hepatik kanala açılır. Bu olgularda porto hepatis’te üç hepatik kanal görülür. Bu varyasyon cerrahi açıdan önemlidir (Songur ve ark., 2009).



Şekil 1.2. Safra kesesi ve safra yolları anatomisi (İstanbulsağlık.gov.tr, Erişim Tarihi:11.05.2013)

### 1.1.2. Safra Kesesi Embriyolojisi

Karaciğer ve safra yolları fetal 4. haftada, vitellus kesesinin ilk kısmından tomurcuklanmaya başlar. İki hücre tomurcuğu karaciğerin sağ ve sol loblarını oluştururken ilk ana tomurcuk uzar. Bir tarafta ana safra kanalını yaparken diğer tarafında hepatik kanalı oluşturur. Safra kesesi ise ilk tomurcukta ortaya çıkan ikinci bir tomurcuklanma şeklinde oluşur. Safra kanalı, intrauterin hayatın erken evrelerinde açık durumdayken bir süre sonra epitel proliferasyonu sonucu içi dolarak solid yapı haline gelir. Daha sonra bu solid yapı safra kesesi tomurcuğunun ortasından boşalmaya başlar. Böylece tüm safra yolları rekanalize olur ve organlar morfolojik şeklini almaya başlar. Safra kesesi, sistik kanal ve hepatik kanal anatomik şeklini 5. haftada alır. 3. aydan itibaren fetal karaciğer safra salgılamaya başlar. Konjenital anomalilerin büyük kısmı, ön barsaktan oluşan orijinal tomurcuklanmadaki değişiklikler ile içi dolu olan safra kesesi ve safra divertikülünün oluşumundaki yetersizlikle ilgilidir. Bu anomaliler genellikle semptom oluşturmazlar

ve önemli değildirler ama nadiren de olsa iltihaba, safra stazına ve safra taşlarına neden olabilirler. Ancak radyoloğun kolesistogramı yorumlaması açısından ve safra yollarıyla alakalı cerrahi müdahaleler yönünden önem taşır (Kozan, 2006).

Pankreas taslağı gelişimin 21. gününe doğru belirir ( Kayalı ve ark, 1992). Pankreas, duodenumun iç yüzünü döşeyen endodermden iki tomurcuk halinde gelişir. Dorsal pankreas tomurcuğu dorsal mezenter içinde yer alırken, ventral pankreas tomurcuğu koledoka çok yakın bir yerleşim gösterir. Duodenum sağa rotasyon yapar ve C şeklini alırken, ventral pankreas tomurcuğu da, tıpkı koledokun duodenuma giriş deliği gibi arkaya doğru göç eder. Sonuçta, ventral tomurcuk dorsal tomurcuğun hemen altında ve arkasında yer alır. Daha sonra, dorsal ve ventral pankreas tomurcuklarının parankim ve kanal sistemleri birbiriyle birleşir. Ventral tomurcuk uncinat prosesi ve pankreas başının inferior parçasını oluşturur. Bezin geri kalan kısımları dorsal tomurcuktan gelişir. Ana pankreas kanalı (Wirsung) dorsal pankreas kanalının distali ve ventral pankreas kanalının tümünün birleşmesi ile meydana gelir. Dorsal pankreas kanalının proksimal kısmı tümüyle oblitere olur veya aksesuar pankreas kanalı (Santorini) adı verilen küçük bir kanal halinde kalır. Ana pankreas kanalı, koledokla birlikte duodenuma majör papilla, aksesuar kanal ise minor papilla yoluyla açılır. Olguların %10'unda kanal sistemi hiç birleşmez ve ayrı ayrı duodenuma açılabilir (Kozan, 2006).

### **1.1.3. Safra Kesesi Fizyolojisi**

Safra salgısı karaciğer tarafından sürekli olarak devam eder ve normalde safra kesesinde depo edilerek gerektiğinde buradan duodenuma akar (Friedman ve Dachman, 1994; Sherlock, 1994). Karaciğerin günlük safra üretimi 600-1200 ml kadardır (Guyton ve Hall, 2007). Safra kesesinin en önemli fizyolojik rolü; safrayı yoğunlaştırmak ve gerektiği zamanlarda sessiz ve etkili bir şekilde istenilen miktarlarda bağırsağa iletmektir (Adreoli ve ark.2000) Karaciğerden salgılanan safra basıncı sindirimin olmadığı zamanlarda ve Oddi sfinkteri kapalı olduğunda ortalama 30 cm H<sub>2</sub>O'dur. Genellikle ise bu basınç 25 cm H<sub>2</sub>O düzeyindedir. Kese lümeninde ise basınç 0-16 cm H<sub>2</sub>O arasında değişir (Guyton ve Hall, 2007). Safra



kesesi safra asitlerini özellikle yemek aralarında ve gece açlığı süresince depolar. Safra kesesinin maksimum hacmi 30-60 ml olmakla birlikte 450 ml kadar safrayı yoğunlaştırarak depolayabilmektedir. Safra tuzları, kolesterol, lesitin ve bilirubin gibi maddeler safra kesesinde 5 ila 20 kez konsantre edilir (Ganong, 2003).

Safra kesesi mukozasından sürekli olarak emile sodyum, klor ve bikarbonat gibi elektrolitler ise safra kesesi içerisinde yoğunlaşmazlar. Su ve bazı elektrolitler, safra epitel hücreleri ve çevre dokular tarafından kapillerlere taşınır. Sodyum safra kesesi tarafından aktif transportla (sodyum-potasyum pompası) absorbe edilir (Berne ve Levy 2000). Klor ve bikarbonat ise sodyumun aktif transportunun oluşturduğu elektriksel potansiyel farkı ile taşınır. Hücrelerarası alanda bulunan yüksek iyon yoğunluğu nedeniyle buradaki osmotik basınç fazladır ve suyun kese lümeninden emilmesine neden olur. Karaciğerde üretilen safranın pH'ı 8.0-8.6 iken safra kesesi safrasının pH'ı 7.0-7.4 düzeyindedir (Songur ve ark.2009) Hepatositler tarafından kolesterol ön maddesinden üretilen steroid molekülleri, safra içeriğine en bol bulunan maddedir (Klat, 2006; Kayalı ve ark, 1992). Safra ön madde olan kolesterolün bir kısmı vücutta sentez edilir kalanı ise yiyecekler ile dışarıdan alınır (Friedman ve Dachman, 1994, Sherlock, 1994, Değerli ve Bozfakıoğlu, 1990).

### **1.1.3.1. Safra ile Salınan Maddeler**

#### **1.1.3.1.1. Safra Tuzları**

Safra tuzları kuru safra ağırlığının %50'sini oluşturur. Kolesterolde karaciğer hücreleri tarafından sentezlenen safra asitleri vücutta dört şekilde bulunur. Bunlar miktarlarına göre şu şekilde sıralanır; %50 kolik asit, %30 keno-doksikolik asit, %15 deoksikolik asit ve son olarak %5 litokolik asit oluşturur. Primer safra asidi olaeak adlandırılan kolik asit ve kenodoksikolik asit karaciğerde yapılı ve kolonda bakterilerin etkisi ile sekonder safra asitleri olan deoksikolik aside ve litokolik aside dönüşür (Guyton ve Hall, 2007). Safra tuzlarının barsaktaki iki önemli etkisi şunlardır: birisi yağ partikülleri üzerine emülsifiye edici etkidir, diğeri ise safra tuzlarının lipitlere bağlanarak miçel adı verilen küçük kompleksler oluşturmalarıdır.

Böylece safra tuzları yağların emiliminde ve kanda taşınmasında önemli bir rol oynadıktan sonra barsak içeriğine geri dönerler (Songur ve ark.2009).

#### **1.1.3.1.2. Kolesterol**

Safrayla birlikte günlük 1-2 gram kadar kolesterol salgılanır. Bu salgının safra tuzu oluşumunda bir yan ürün olarak açığa çıktığı düşünülmektedir (Guyton ve Hall, 2007). Bazı anormal durumlarda safra kesesinde konsantre edilen kolesterol çökerek safra taşı oluşturabilir.( Songur ve ark.2009)

#### **1.1.3.1.3. Bilirubin**

Eritrositlerin yaşamları ortalama 120 gündür. Bu süre sonunda hücre membranları yırtılır ve normalde O<sub>2</sub> taşımakla görevli olan hemoglobin serbestlenerek doku makrofajları tarafından fagosite edilir. Hemoglobin burada hem'e ve globin'e ayrılır. Daha sonra hem halkasının açılmasıyla birlikte kanda serbest taşınan demir, biliverdin ve transferin ortaya çıkar. Biliverdin kısa sürede serbest bilirubine indirgenir ve makrofajlardan plazmaya salınır. Serbest bilirubin hızlı ve sıkı bir şekilde albümine bağlanır ve kanda bu şekilde taşınır. Buna konjuge bilirubinden ayırmak amacıyla plazma proteinine bağlı olmasına rağmen serbest bilirubin adı verilir. Serbest bilirubin birkaç saat içerisinde karaciğer tarafından absorbe edilir. Hepatik hücrelerde, albüminden ayrılır ve hemen konjuge olur. Bilirubin, glikuronil transferaz enzimi tarafında katalizlenerek glikuronik asitle birleşir ve suda eriyen bir bileşik olan bilirubinglikuronat oluşur. Bilirubinin %80'i bilirubinglikuronatı, %10'u bilirubin sülfat'ı oluşturur ve kalan %10'u da çeşitli maddelerle birleşir. Hepatositlerden safra kanalcıklarına aktif transportla salgılanan bilirubinglikuronatın bir kısmı albumine bağlanır. Toplam plazma bilirubinin büyük kısmı serbest bilirubinden, az bir miktarda konjuge bilirubinden oluşmuştur.

Barsak mukozası ürobilinojene geçirgendir fakat konjuge bilirubine daha az geçirgendir. Bu nedenle barsak lümeninden emilerek kana geçen konjuge bilirubinin

yaklaşık yarısı bakteriler ile ürobilinojene dönüştürülür. Ürobilinojenin büyük bölümü karaciğerden tekrar barsağa atılır, kalan miktarı da barsak mukozasından kana geri emilir. Yaklaşık %5'i böbreklerden idrara geçerek havayla temas ettiğinde ürobiline dönüşür. Feçeste bulunan sterkobilinojen de oksijen molekülüyle sterkobilin'e çevrilir. Safra yollarının enfeksiyonu, safra asit salgısında azalma, safra ile unkonjuge bilirubin salgılanmasında azalma ve safra pigment taşları oluşumunda en önemli faktörlerdir (Songur ve ark.2009).

#### **1.1.4. Safra Kesesi Taşı Hastalığı**

##### **1.1.4.1. Safra kesesi taşı nedir?**

Safra kesesinin görevini tam yerine getiremediği zaman içinde normalde erimiş halde bulunan kolesterol veya diğer pigment moleküllerinin çökerek tortu oluşturmasıyla oluşan yapılarıdır (Mamer.com.tr., Erişim tarihi: 23.06.2013). Safra yolu hastalıklarının %95 ve daha fazlasının nedeni safra taşları kaynaklıdır. Bu sebeple hekimlerin hemen hepsi ilk olarak taş ihtimalini gözönünde bulundururlar. Bu yüzden öncelikle ultrasonografiye müracaat ederler (Atmaca, 1985). Safra kesesi taşından (SKT) meydana gelen hastalığın morbidite ve mortalitesinin en yüksek olduğu gruplar kadınlar, obezler ve yaşlılardır. (Tazuma, 2006). Safra kesesi taşı gelişmiş ülkelerde sık görülen bir hastalıktır. Prevalansı cinsiyet, yaş ve etnik kökene göre değişmektedir. Erişkinlerde yapılan otopsi ve klinik incelemelerde %10 düzeylerinde safra taşı olduğu gösterilmiştir (Sanaç, 2004). Batı ülkelerindeki erişkin popülasyonda görülme düzeyi %10- 15'ler civarındadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda bu oran % 6-7 düzeylerinde bulunmuştur (Karayalçın, 2006). Safra taşları, içeriklerine göre kolesterol taşları ve pigment taşları olarak iki sınıfa ayrılır. Batı ülkelerinde safra taşlarının % 80'i kolesterol ve % 15- 20'si pigment taşlarıdır (Karayalçın, 2009).

#### 1.1.4.2. Safra Kesesi Taşı Çeşitleri

Morfoloji ve içeriklerine göre üç tür safra taşı bulunur;

- a) Kolesterol taşları,
- b) Siyah pigment taşlar,
- c) Kahverengi pigment taşları.

En çok görülen SKT tipi kolesterol taşlarıdır, bütün yapısı kolesterolden meydana gelmiş veya büyük oranda kolesterolden oluşur denebilir. Kolesterol taşı, safra kolesterol ile aşırı doymuş hale gelip, safra kesesi stazı ve sonunda kolesterol kristallerinin belirmesiyle özetlenen bir süreçte oluşur (Gül, 2005, Sugerman ve ark., 1995).

Siyah pigment taşları tamamen kalsiyum bilirubinattan oluşacağı gibi kalsiyum, büyük oranlarda münin glikoproteinleri ve bakırın oluşturduğu polimer benzeri komplekslerden oluşur. Daha çok kronik hemoliz ve siroz durumlarında görülür (Sleisenger ve Fordtran, 1998).

Kahverengi pigment taşları ise kalsiyum tuzları ve ankonjuge bilirubin ile birlikte farklı oranlarda kolesterol ve proteinden oluşur, en çok infeksiyonla birlikte dir (Skar ve ark., 1989).

#### 1.1.4.3. Safra kesesi taşı hastalığında belirtiler nelerdir?

- a) Kronik hazımsızlık. Safra kesesi taşlarının en sık sebep olduğu rahatsızlıklar özellikle yağlı ve kızartmalı gıdalardan sonra şişkinlik, gaz, karın ağrısı ve bulantıdır.
- b) Yemeklerden sonra ani başlayan karın ağrısı. Bazı hastaların en çok yakındığı durum yemeklerden sonra karının üst bölümlerinde ağrı oluşmasıdır. Bu ağrıya bazen sırt ve omuz ağrısı da eşlik edebilir.
- c) Bulantı ve kusma.
- d) Ateş.
- e) Sarılık (Gastrocerrahi.com, Erişim Tarihi:23.06.2013).

#### 1.1.4.4. Taş Oluşma Risk Faktörleri

Safra taşı sıklığını belirleyen en önemli iki faktör yaş ve cinsiyettir. Diğer risk faktörleri obezite, genetik faktörler, hormonlar, yandaş hastalık ve faktörlerdir.

**a) Yaş:** Yaş ilerledikçe safra taşı görülme sıklığı artar.

**b) Cinsiyet:** Kadınlarda erkeklere göre 2-3 kat daha fazla rastlanır.

**c) Kalıtım:** Kolesterol taşlarının patogeneğinde genetik faktörlerin de rol oynadığı bazı araştırmalarda gösterilmiştir. Amerikan yerlilerinde, Pima kabilesi kadınlarının çoğunda, safra tuzu sentezinde yetersizlik sonucu safra tuzu havuzunun küçülmesine neden olur. Bu kadınların %75'inde 30 yaşından sonra safra taşı oluşmaktadır. Buna karşın Doğu Afrika'daki Masai bölgesinde safra taşı sıklığı oldukça düşüktür. Safra taşı hastalarını birinci derece akrabalarında safra taşı varlığı, safra taşı olmayanlara göre iki kat fazla bulunmuştur.

**d) Obezite:** Safra taşı oluşumu açısından bağımsız bir risk faktörüdür. Obez kişilerde kolesterolün sentezi ve safra ile atılımı artmış bir haldedir. Kese boşalımında ise gecikme meydana gelir. Safra kesesinde motilite bozukluğu görülmektedir. Aşırı kilolu insanların çoğunda kolesterolün hipersekresyonu sözkonusudur. Bu da obez bireylerde safra taşı prevalansının normal kilolulara göre iki kat fazla bulunmasının sebebini açıklar. Obez hastaların %25'inde, hızlı kilo kaybı sırasında 4 ay içinde kolesterol taşları oluşmaktadır. Yağ dokusundan kolesterol mobilizasyonunun artar ve bundan dolayı safra tuzu sekresyonu azalır. (steteskop.net, ErişimTarihi:09.05.2013)

**Hormonlar:** Kadınlarda safra taşları, erkeklere göre iki-üç kat fazla görülmektedir. Safra taşları, gebelik, menopozu izleyen hormon replasman tedavisi ve doğum kontrol hapları safra taşı oluşumuna yol açabilir. Östrojen, hepatik kolesterol sentezini artırıp safra tuzu sentezini azaltarak süpersatüre safra oluşumuna neden olmaktadır. Gebelikte safra kesesinin rezidüel hacmi (kese boşalımı sonundaki hacim), normalin iki misline çıkar. Bu durum, doğurgan kadınlardaki artmış kolesterol taşı sıklığını açıklar. Menstrüel siklusun bir döneminde ve bazı oral kontraseptiflerin kullanımında serum progesteron miktarı artar. Safra kesesi boşalımının yetersiz oluşu ve rezidüel volüm artışı bununla ilişkilidir. Ayrıca

kolesterol taşlarına, prostat nedeniyle östrojen tedavisi gören erkeklerde de sık rastlanmaktadır. (steteskop.net, Erişim Tarihi:09.05.2013)

#### **1.1.4.5.Yandaş Hastalıklar ve Faktörler**

İleal hastalık ya da ileal rezeksiyon, kolesterol taşı açısından risk faktörü olarak bilinir. Sebebi safra tuzları emiliminin azalması (yani enterohepatik sirkülasyonun sekteye uğraması) ve safra tuzu havuzunun küçülmesidir.

Uzun süreli TPN uygulaması da safra kesesi stazından dolayı safra taşı oluşma riski taşır. Bağırsaklardan gıda geçmediği için enterohepatik sirkülasyonda safra asitleri durağanlaşır. Bu stagnasyon sonucunda kolestaz meydana gelir. Çünkü safra asitlerinin hepatik transportu, safra akımını force eden major faktörlerden biridir. TPN sırasında barsak kökenli nöral ve hormonal mesajlardan yoksun kalan safra kesesinde staz hâkimdir. Bu nedenlerle TPN sırasında safra çamuru (kolesterol kristalleri, kalsiyum bilirubinat granülleri ve müsin jelmatriksinden müteflekkil flekilsiz materyel) ve taş formasyonu sıklıkla gözlenir (bunu önlemek için TPN süresince kolesistokinin'in analogu olan cerulein'in parenteral olarak verilmesi önerilmiştir). Diyabet hastalarında otonomik disfonksiyondan kaynaklanan safra kesesi atonisi yaygındır. Buda safra taşı oluşumunun kolaylaşmasına neden olabilir. Tip II b ya da Tip IV hiperlipoproteinemi olguları da safra taşı oluşturma riski taşır. Clofibrat (hipolipidemik bir ilaç) gibi ilaçlar safra tuzu sentezini azaltarak safra taşı oluşumu için predispozisyon oluşturabilirler. Safra taşı hastalarının safra keseleri içerisinde pankreatik enzimlerin saptanması, taş oluşumunda pankreatikobiliyer reflünün rolünü gündeme getirmiştir. Tripsin koloidal dengeyi bozmaktadır ve pankreatik fosfolipaz A, lesitini toksiklizolesitine çevirmektedir. Safrada kalsiyum artışı, bilinmeyen bir mekanizma ile kolesterol kristalizasyonuna ve taş oluşumuna neden olmaktadır. Ve nihayet vagotomi de taş oluşumu için yıllarca bir risk faktörü olarak kabul edilmiş fakat doğruluğu kanıtlanmamıştır.

Bunlarla beraber diğer bazı etkenler içinde; ailede safra taşı olması, bazı kan hastalıkları, inflamatuvar barsak hastalıkları, hızlı kilo verilmesi sayılabilir (Durgun, 2002).

#### **1.1.4.6. Hastalık Çeşitleri**

##### **1.1.4.6.1. Asemptomatik Safra Taşları**

Safra taşı olan kişilerin bir kısmında hayat boyu sessiz kalan asemptomatik safra taşları bulunur. Araştırmaların çoğu bu taşların, semptomlar gelişinceye kadar, izlenmesi yönündedir. Fakat bu kişilerin çoğunda semptomlar veya komplikasyonların gelişmesi riski vardır. Porselen kese veya taşın 2,5 cm' den büyük olması durumunda, çocuk hastalarda, orak hücreli anemi varlığında, asemptomatik hastalarda da profilaktik kolesistektomi önerilmektedir (Durgun, 2005).

##### **1.1.4.6.2. Semptomatik Taşlar**

Meydana gelmesi beklenen olayların araştırıldığı çalışmalarda, önemli komplikasyonlardan önce birkaç aylık zaman dilimlerinde olguların%90'ında kolelitiazisin özel bir semptomu olan biliyer koliğin olduğu görülmüştür (Friedman ve ark., 1989). Safra taşı hastalığında en çok görülen ve biliyer kolik olarak adlandırılan olumsuzluk, safra kesesinden safra salgısının boşalmasının geçici olarak durmasından dolayı meydana gelir. Rahatsızlığın sebebi, Duktus sistikusta sıkışan veya geçmekte olan bir taştır ( Durgun, 2005; Müslümanoğlu, 2002). Biliyer kolik semptomatik taşların %90'ında gelişir. Biliyer kolik; sistik kanalın veya koledokun obstrüksiyonu ile meydana gelir. Biliyer kolik ağrı tipinde 5-15 dakikalık periyod boyunca ağrı şiddetini artırıp, 15 dakika-birkaç saat sabit şiddette kaldıktan sonra, 15 dakika ile 2 saatte şiddeti azalarak kaybolur. Sağ üst kadranda veya epigastriumda lokalizedir, sağ omuza yayılabilir. Ağrıyla birlikte bulantı, kusma, dispepsi, diyare ve retrosternal yanma gibi sipesifik olmayan semptomlar görülebilir. Genelde fiziki muayene sonucu normaldir. Sağ üst kadranda hassasiyet bulunabilir. inflamasyon arttıkça sağ üst kadranda ve epigastriumda defans ve rebound gelişir. Ateş akut kolesistitte progresyonu düşündürür. Laboratuvar olarak polimorfların artışıyla birlikte lökositoz da akut kolesistiti düşündürür; transaminaz ve alkalen

fosfataz yüksekliği sistik kanal obstrüksiyonundan ziyade taşa bağlı akut koledok obstrüksiyonunu gösterir ( Berger ve ark., 2000).

#### **1.1.4.6.3. Akut Kolesistit**

Akut kolesistit olgularının %95'inde safra taşı bulunur ve duktus sistikusun taş ile tıkanması söz konusudur. Safra kesesi progressiv şekilde distansiyona uğrar ve inflame bir hal alır. Makroskopik olarak kesede belirgin distansiyon, cidar kalınlaşması ve diffüz ödem gözlenir. Hastalık ilerledikçe, özellikle kanlanması en yetersiz olan fundus bölümünde iskemi bulguları oluşabilir. Histolojik olarak akut kolesistitte subserozal ve mukozal ödem, hipervaskülarite ve submukozada polimorfonükleer lökositlerin infiltrasyonu söz konusudur (Sanaç, 2004, Durgun, 2005).

#### **1.1.4.6.4. Sarılık**

Safra kesesindeki taşlar ana safra yollarına düşer ve tıkanmaya neden olabilirler. Bu durumda idrar renginde koyulaşma, cilt ve gözlerde sararma, kaşıntı gibi şikâyetler olabilir. Eğer bu durum safra yollarında iltihaplanmaya neden olursa titreme ve yüksek ateş görülebilir.

#### **1.1.4.6.5. Pankreatit**

Safra kesesi taşı olan hastalarda pankreas iltihabı (pankreatit) sık olarak görülür. Bu olaya ana safra yollarına düşen taşların neden olduğu düşünülür. Akut pankreatit hastanın yaşamını tehdit edecek kadar ciddi olabilir.



#### **1.1.4.6.6. Safra Kesesi Kanseri**

Safra kesesi kanseri nadir görülen bir kanserdir. Fakat safra taşı ile birlikte sık görülür. Uzun dönemde safra taşlarının safra kesesinin yavaş boşalmasına neden olduğu için safra, içindeki toksinler ile daha uzun süre temasta bulunması ile kanser geliştiği düşünülür ( Gastrocerraahi.com, Erişim Tarihi: 23.06.2013).

#### **1.1.4.6.7. Kronik Kolesistit**

Tekrarlayan biliyer kolik ve akut kolesistit atakları, safra kesesinde, fibrozis, kontraksiyon ve duvar kalınlaşmasına yol açar. Nedbeleşme sonucunda kese işlevini kaybeder. Hasta, geğirme, şişkinlik hissi, yağlı gıdalara karşı intolerans ve sağ üst kadranda ağrısından şikayet eder (Müslümanoğlu, 2002).

#### **1.1.4.6.8. Kolesistoenterik Fistül ve Safra Taşı İleusu**

Akut kolesistit hastalarının %1-2'sinde safra kesesi, komşu bir organa perfore olur. Genellikle dokulara erozyona uğratan büyük bir taş bulunur ve en sık duodenuma fistülizasyon gözlenir. Bu taş ileoçekal valv bölgesinde takılarak ileusa neden olabilir (Albayrak, 2008).

#### **1.1.4.6.9. Koledokolitiazis**

Safra kesesinde taş bulunan kişilerin %6-12'sinde, koledok taşı da bulunur. Bunların büyük kısmı safra kesesinden kaynaklanır (Gül, 2005).

## 1.2. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Akciğerler kapasitelerinin tamamını inspirasyon-ekspirasyon işlemi sırasında kullanmazlar. Normal solunum da ve zor şartlarda bireyin akciğerlerine girebilecek hava miktarının bilinmesi, sağlıklı bir akciğere sahip olup olmadığını anlayabilmek açısından büyük önem taşır. Yapılan ölçümler sonrasında, akciğerin hacim ve kapasitesindeki değişiklikler yorumlanarak bazı hastalıkların teşhisi yapılabilir. (Adaş, 2005).

Akciğerde gerçekleşen ventilasyonun araştırılmasında kullanılan spirometri yöntemi, akciğer ventilasyonu sırasındaki hava hacimlerinin kaydedilmesidir (Guyton ve Hall, 2007). Spirometre yöntemi ile akciğer fonksiyon değerlerinin ölçümü, akciğer ve kalpte meydana gelen hastalıkların teşhisinde ve durumlarının değerlendirilmesinde kullanılır. (Schnabel ve ark., 2010).

Spirometrik yöntem ile yapılan ölçümler normal solunum, güçlükle gerçekleşen inspirasyon, güçlükle gerçekleşen ekspirasyon, derin ve seri olarak belirlenen bir zamanda gerçekleşen solunum sırasında ölçülen süre, hacim, akım sonuçlarını gösterir. Ölçüm yapılan toplumdaki sağlıklı bireylerde kadın-erkek, boy, yaş grupları meydana getirilerek bulunan bazal (prediksiyon-predikt) sonuçlarla kıyaslanarak bir sonuca varılır. Spirometri yöntemiyle akciğerde herhangi bir hastalığı olup olmadığı tesbit edilebilir, pulmoner, kalp ya da nöromusküler rahatsızlıklarda hastalığın şiddetli seyir edip etmediği ve hangi alanlarda yayıldığı bulunabilir, akciğerlere çevrenin etkisi bulunabilir, uygulanan tedavinin etkinliğini bulunabilir, rahatsızlığın izlenimi yapılabilir, preoperatif bir değerlendirme sonucunda peroperatif ve postoperatif bulgular belirlenebilir, hastanın günlük hayattaki yetersizliği ve iş yapma kaybı değerlendirilebilir. (Yıldırım, Toraks.org.tr Erişim Tarihi: 05.05.2013).

Değişik uygulamalarla gerçekleştirilebilen Solunum fonksiyon testlerini üç temel başlıkta sınıflandırabiliriz: normal vital kapasite ölçümü, zorlanarak gerçekleşen vital kapasite ölçümü ve azami derecede istemli yapılan ventilasyon ölçümü.

### 1.2.1. Yavaş Vital Kapasite Ölçümü

Bu ölçüm için uygulanan testlerde kişiden soluk alıp verme döngüsünü mümkün olduğu kadar derin yapması istenmelidir. Bu soluk alıp vermeler süreye bağlanmadan yapılır. (Adaş, 2005).

**a) Soluk Hacmi veya Tidal Volüm (Hacim) (TV):** normal solunum sonrasında akciğerlere giren ya da çıkan havanın hacmidir. Bu hacim yetişkin erkeklerde 500 ml kadardır.

**b) İspirasyon Rezerv Volüm (Hacim) (IRV):** Bireyin bütün kuvvetiyle yaptığı inspirasyonda, normal soluk hacminin üzerine alabildiği ekstra nefes hacmidir. Genellikle 3000 ml'ye eşittir.

**c) Ekspirasyon Rezerv Volüm (Hacim) (ERV):** Normal ekspirasyon sonrasında, zorlanarak yapılan bir ekspirasyonla dışarı verilebilen azami hava miktarıdır. Genellikle 1100 ml olarak bulunur.

**d) Rezidüel Volüm (Hacim) (RV):** Bireyin zorlanarak gerçekleştirdiği ekspirasyon sonrasında akciğerlerde kalan havanın miktarıdır. Bu miktar hacimce 1200 ml civarındadır.

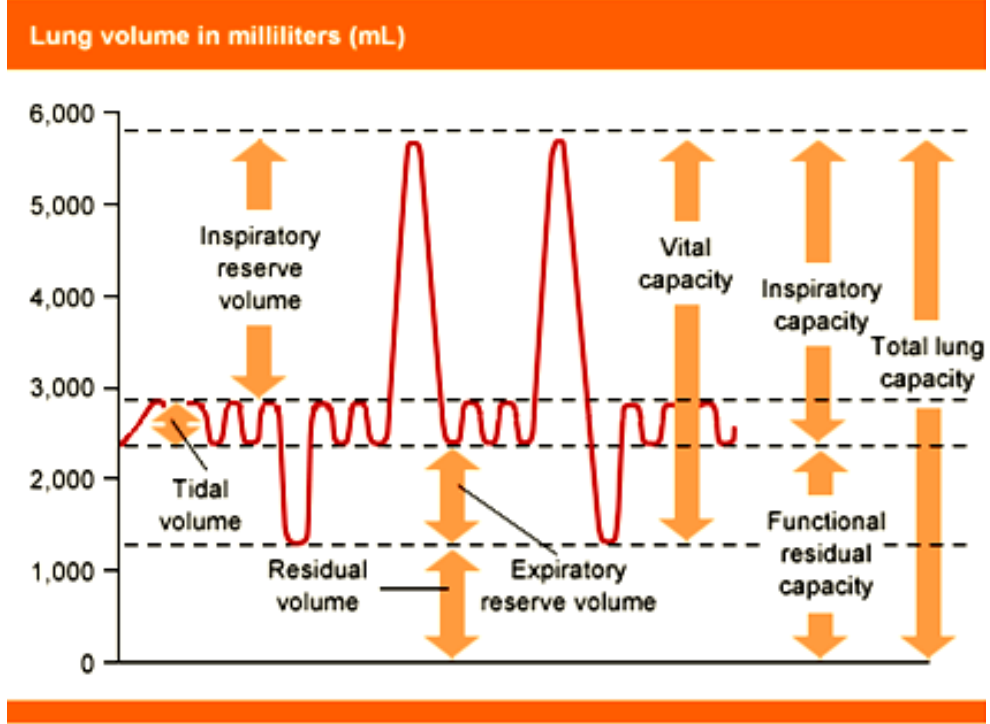
**e) İspirasyon Kapasitesi (IC):** Soluk ve inspirasyon rezerv hacminin toplamıdır. Bu toplam bireyin, normal ekspirasyon sınırından başlayıp, akciğerlerde azami derecede gerilim meydana gelmesine kadar, inspirasyonla alabildiği havanın hacmidir. Alınan hava hemen hemen 3500 ml dir.

**f) Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRC):** Ekspirasyon rezervi ve rezidüel hacmin toplamına eşittir. Bireyde gerçekleşen normal ekspirasyon sonrasında akciğerlerde kalan havanın hacmidir ve yaklaşık 2300 ml dir.

**g) Vital Kapasite (VC):** İspirasyon ve ekspirasyon rezervleriyle, soluk hacminin toplamına eşittir. Vital kapasite, bireyin akciğerlerini azami derecede doldurduktan sonra, zorlanarak gerçekleştirdiği ekspirasyonla, akciğerlerinden çıkardığı maksimum hava miktarıdır. Bu hava yaklaşık 4600 ml dir.

**h) Toplam Akciğer Kapasitesi (TLC):** Akciğerlerin en kapsamlı inspirasyon hareketiyle maksimum olarak ulaşılabilecek hacmidir. Bu hacim ortalama 5800 ml

dir. Bu hacimci, vital kapasite ile rezidüel hacmin toplamına eşittir. (Guyton ve Hall, 2007).



Şekil 1.3. Akciğer hacim ve kapasiteleri (Admit-online.info, Erişim Tarihi: 25.06.2013).

### 1.2.2. Zorlu Vital Kapasite Ölçümü

Akciğerlere ait fonksiyonları göstermede en fazla zorlu vital kapasite ölçümü kullanılır. (Almeida ve ark., 2010). Zorlu vital kapasite ölçüm testinde öncelikli olarak hava akım hızında birim zamanda oluşan değişim gözlemlenir. Bu testte ayrıca hava yollarında oluşabilecek değişimlerinde incelenebilir. Bu testle diğer statik akciğer hacim ölçümleri arasındaki önemli fark, ölçüm yapılırken, sürenin dikkate alınması ve hava akım hızındaki değişimlerin gözleminin yapılabilmesidir. (Adaş, 2005).

**a) Zorlu Vital Kapasite (FVC):** Akciğerlerin yapılabilecek en fazla inspirasyondan hemen sonra, zorlu azami ekspirasyon sonrasında dışarıya verilen hava miktarıdır.

(Singh ve ark., 2007). Bu testin geçerlik sınırı, Amerikan Toraks Derneği'nin verilerine göre ekspirasyon döngüsünün en az 6 s' az olmamasıdır. (Miller ve ark., 2005). Herhangi bir sağlık problemi yaşamayan bireylerde VC ile FVC ölçüm sonuçlarının aynı olması beklenir. Bu beklenti her zaman gerçekleşmez. Bunun sebebi çoğunlukla ölçümü yapılan bireylerin spirometreye adapte olamayıdır. Restriktif ve obstrüktif akciğer rahatsızlıklarında FVC sonucu olması gereken değerlerden düşük çıkar.

**b) Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniye (FEV<sub>1</sub>):** FVC işlemi sırasında ilk saniyede dışarıya verilen hava hacmidir. Elde edilen bu sonuç hacim olarak dikkate alınıyorsa, akımın saniyedeki hızını gösterir. Herhangi bir hastalığı olmayan bireyler ilk saniyede FVC nin hemen hemen % 80'ini ekspire edebilir. (Vander ve ark., 1994).

Çoğunlukla büyük hava yollarını gösterir. Restriktif ve obstrüktif akciğer rahatsızlıklarında FVC<sub>1</sub> in sonucu beklenen sonuçlardan düşük çıkar.

**c) Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniyesinin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (FEV<sub>1</sub>/FVC):** Bu oran sağlıklı bireylerde % 75-85 arasında gözlenir. Havayolu obstrüksiyonunu göstermede dikkate değer bir ölçümdür. (Arseven, 2002). Ölçülen bu oranın % 80'in altında görülmesi havayolu obstrüksiyonu olarak değerlendirilmektedir. (Adaş, 2005).

Bu oran %70'in altına düşerse Obstrüksiyon teşhisi konabilir. FEV<sub>1</sub> düşüken FEV<sub>1</sub>/FVC beklenen değerlerde çıkarsa bu iki gösterge orantılı bir şekilde aşağı değerlere düşmüştür diye düşünülebilir. Buradan çıkan sonuçla belirli bir oranda hacim kaybından ve restriktif bir hastalıktan söz edilebilir. (Tihud.org.tr Erişim Tarihi: 05.05.2013).

**d) Ekspirasyonun Zirve Noktasındaki Akım Hızı (PEF):** Ekspirasyon esnasında hava akım hızının maksimum olduğu noktadır. PEF trakea, ana bronşlar gibi santral hava yollarındaki obstrüksiyon hakkında bilgi veren önemli bir göstergedir.

**e) Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF<sub>25-75</sub>):** Zorlu ekspirasyonun % 25 ile 75'i arasında kalan zaman diliminde gözlenen akım hızının ortalamasıdır. Buradan elde edilen sonuçla Orta ve küçük hava yolları hakkında durum değerlendirilmesi yapılabilir. (Ateş, 2006). Ölçümü yapılan bireyin, ekspirasyonun

ilk ve son %25'lik kısımlarına etkisi olabilir. Bu ölçüm sayesinde, spirometre ile birey arasında olabilecek uyum sorunu hataları ortadan kaldırılabilir.

Hava akım hızı FVC'nin %20'sine geldiğinde en yüksek noktaya gelir. Buraya kadarki durumda ekspiryum akım hızı kas gücünden etkilenir. Bu maksimum noktadan sonra kas gücü ve efor ekspiryum akım hızını etkilemez. Bundan sonra ekspiryum hava akım hızına sadece elastik recoil gücü ve hava yolu direnci etki eder. Bu durumda hava akım hızlarını tamamen akciğerlerin mekanik özellikleri belirler. Akciğerlerin mekanik özelliklerini en iyi gösteren bulgulardır. (Tihud.org.tr Erişim Tarihi: 05.05.2013).

**f) Maksimum Ekspirasyon Akımının % 25, 50 ve 75'i (FEF<sub>%25</sub>, FEF<sub>%50</sub>, FEF<sub>%75</sub>):** Zorlu vital kapasite döngüsü sırasında dışarıya verilen total havanın , % 25, 50 ve 75'ine karşılık gelen hacimlerdeki akım hızlarını gösterir. (Adaş, 2005). Küçük, orta ve büyük hava yolu obstrüksiyonunun belirlenmesinde kullanılır.

### 1.2.3. Maksimal İstemli Ventilasyon (MVV)

Bu ölçüm yapılırken Kooperasyon ve efora dikkat edilmelidir. Amplitüdü ve yüksek frekansa, kişi tarafından belirlenen bir efor sarfedilerek bir dakika içerisinde gerçekleşen solunumun maksimum hacimdir. (Günay ve ark., 2006). Ölçümü yapılan bireyden soluk alıp vermeyi mümkün olduğunca derinden ve hızlı yapması istenir. Bu ölçüm 12 ile 15 saniye sürelerle yapılmalıdır. Bunun nedeni bir dakikalık hiperventilasyonun kanın yapısındaki gazlarda ve asit-baz dengesinde oluşturabileceği değişikliklerdir. Bu ölçümle bulunan değer 5 veya 4 ile çarpılarak bir dakikadaki ventilasyon hacmi hesaplanır.

MVV testi obstrüktif ve restriktif akciğer hastalıklarla birlikte, kardiyopulmoner egzersiz ölçümü sayesinde akciğer kapasitesinin zorlanma sınırlarını göstermesi nedeniyle önemlidir. (Adaş, 2005).

### 1.3. İstirahat Metabolizma Hızı (RMR)

Gıdaların katabolizması ile Organizma dışında yakılması sonrasında oluşan enerji miktarları eşittir. Vücuttaki sistemin devam edebilmesi, bunun yanında gıdaların sindirimi, vücut sıcaklığının düzenlenmesi ve günlük aktivitelerin yapılmasın da katabolizma enerjisi kullanılır. (Ganong, 2002).

Vücudun her bir hücresinde oluşan kimyasal tepkimelerin toplamına vücut metabolizması denir. Kimyasal reaksiyonlarda açığa çıkan ısının hızı aynı zamanda metabolizma hızını da verir. (Guyton ve Hall, 2007).

Birey hiçbir fiziksel aktivitede bulunmazken dahi vücut içi kimyasal olayların devam edebilmesi için enerjiye ihtiyaç duyar. (Guyton ve Hall, 2007). İhtiyaç duyulan bu minimum enerjiye bazal metabolizma denir (Ganong, 2002). Bir gün boyunca herhangi bir fiziksel aktivitede bulunmaksızın, tam istirahat durumunda vücut tarafından kullanılması gereken kalori miktarı istirahat metabolizma hızını (RMR) belirler. (Vander ve ark., 1994; Guyton ve Hall, 2007). Bazal enerji için Bazal metabolizma hızı kullanılırken, RMR vücut dinlenme halindeyken gerekli olan enerji için kullanılır. RMR kullanım miktarı, bazal metabolizma hız değerinden biraz daha fazladır. (Guyton ve Hall, 2007).

BMR(Bazal metabolizma hızı),RMR ye göre daha aktif bir şekilde kullanılmasına karşın kolay uygulanabilirlik noktasında RMR nin kullanım alanı daha yaygındır. (Üçok ve ark., 2008).

RMR ye besinlerin ısı etkisiyle birlikte, günlük fiziksel aktivite için harcadığı enerjisinin eklenmesiyle bireyin günlük enerji tüketimi bulunur. Bu tür ölçümlerde enerji birimi olarak en çok kalori kullanılır. (Guyton ve Hall, 2007). Kalori ısı enerji türünün temel birimidir. 1 g suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için, verilmesi gereken ısı miktarı olarak bilinir. Fizyoloji ve tıp alanında en çok kilokalori(kcal) olarak kullanılmaktadır.1 kcal =1000 kalordir. (Ganong, 2002; Guyton ve Hall, 2007).

İstirahat metabolizma hızı bir günde kullanılan toplam enerjinin % 50-70'i kadardır. 70 kg lık bir bireyin İstirahat metabolizma hızı yaklaşık saatte 65-70 Kalori civarındadır. RMR birim olarak vücut m<sup>2</sup> sine düşen kalori miktarı olarak bilinir. Bahsedilen şartlardaki bir insan bir gün boyunca yattığında hemen hemen 1650

kaloriye ihtiyaç duyar. Günlük enerji tüketimini artıran sebeplerden birkaçı yemek yerken harcanan enerji, besin sindirimi esnasında kullanılan enerji Şeklinde sayılabilir. Bu olaylar günlük enerji ihtiyaını yaklaşık 200 kalori artırır. Genel toplama bakıldığında yatan ve uygun beslenen bir insanın günlük 1850 kaloriye ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Gün boyu oturduğu düşünülürse bu ihtiyaç 2000-2250 kaloriye kadar çıkabilir. Bir insanın günlük aktivitelerini(yaşamını) devam ettirebilmesi için yaklaşık olarak bir günde 2000 Kaloriye ihtiyaç duyduğu ifade edilebilir. İstirahat halindeyken enerji eldesi farklı yollarla net olarak bulunabilmektedir. Bu yöntemler direk ve indirek olarak sınıflandırılmıŐtır. (Guyton ve Hall, 2007).

### **1.3.1. RMR'nin Direkt Kalorimetre Yöntemiyle Hesaplanması**

Alına gıdaların, vücut dışında yakılması sonrasında elde edilen enerjiyi, kalorimetre kabı yöntemi ile maddeleri yakarak direkt olarak elde edilebilir. Direkt kalorimetre kabı metalik bir yapıya sahiptir. Aynı zamanda su doldurulmuş diğer bir ısıcaya yalıtılmıŐ başka bir kap içinde bulunmaktadır. (Ganong, 2002). Bu ölçümün yapılacağı yer hava almamalı ve ısısı yönünden izalasyona sahip olmalıdır. (Guyton ve Hall, 2007). Kalorimetre odasına yerleŐtirilen bireyin etrafına yaydığı ısının suyun ısısını deđiŐtirmesi ile ölçüm yapılır. Bu ölçümle bireyin ısısı ölçülmüŐ olur. (Vander ve ark., 1994). DeđiŐen su sıcaklığı vücutta üretilen kalori miktarını gösterir.

Bu yöntemin günlük hayatta uygulanabilirliği oldukça zor olduğundan sadece araştırmalarda kullanılabilir. (Guyton ve Hall, 2007).

### **1.3.2. RMR'nin İndirekt Kalorimetre Yöntemiyle Hesaplanması**

Bu yöntem istirahat enerji tüketiminin belirlenmesinde sıkça kullanılmaktadır. (Mellecker ve ark., 2009).



Yöntemde bireyin gerçekleştirdiği tam solunumun ölçülüp bununla birlikte birim zamanda alınan  $O_2$ 'in yüzdesi ve dışarıya verdiği havanın  $O_2$  miktarı hesaplanır. (Vander ve ark., 1994)

Vücut fonksiyonları için kullanılan enerjinin büyük bir kısmı(%95) besinlerin oksidasyonu sayesinde olduğu düşünülürse, metabolizma hızı ile vücutta kullanılan  $O_2$  hızının paralellik gösterdiği söylenebilir. Buna bağlı olarak  $O_2$  hızından metabolizma hızı doğru olarak hesaplanabilir. (Guyton ve Hall, 2007). Yapılan bu hesaplama bir ısı değeridir. Gıdaların katabolizması ile açığa çıkan enerji ile vücut dışında da üretiminin aynı şekilde olması gerektiği ilkesinden temel alır. Vücut dışında karbonhidrat, protein ve yağların yakılması sırasında 1 l  $O_2$  harcandığında üretilen ısı miktarı ile vücutta 1 l  $O_2$  harcandığında üretilen ısı miktarı bilinmektedir. (Vander ve ark., 1994).

1 l  $O_2$  glikoz ile reaksiyona sokulduğunda açığa 5,01 Kalori, nişasta ile reaksiyona sokulduğunda 5,06 Kalori, yağlarla reaksiyona sokulduğunda 4,70 Kalori ve proteinlerle de 4,60 Kalori açığa çıkar. Elde edilen bu değerlere göre hangi besin olursa olsun, kullanılan  $O_2$  nin bir litresi için yaklaşık aynı miktarda enerji açığa çıktığı görülmektedir. Yaklaşık normal bir beslenme ile vücutta her 1 l  $O_2$  kullanımı başına, ortalama 4,825 Kalori açığa çıkar. Bu sonuca  $O_2$ 'nin enerji eşdeğeri adı verilir. Bu değerden istifade ederek, birim zamanda kullanılan(tüketilen) $O_2$  miktarından, vücutta açığa çıkan ısının hızı çok hassas olarak hesaplanabilir. (Guyton ve Hall, 2007).

indirekt ölçümlerde kapalı devre ve açık devre metodları kullanılmaktadır. (Günay ve ark., 2006).

### **1.3.2.1. Kapalı Devre Metodu**

Bu metot çok sık olarak sağlık kuruluşlarında ve araştırma laboratuvarlarında istirahat enerji tüketimi ölçümlerinde kullanılmaktadır. Ölçümü yapılacak birey  $O_2$  doldurulmuş kaptan yada spirometreden soluk alıp ve verir. spirometre içindeki hava bir döngü ile sürekli alınıp verildiği için kapalı devre olarak ifade edilir. (Günay ve ark., 2006).

Metabolik hızın tespitinde parametre olarak kullanılan O<sub>2</sub> tüketimi, spirometre ve CO<sub>2</sub> emen bir cihazla ölçülür. Spirometrenin çanı, görülen aşağı yukarı yönlü hareketleri, dönen bir kimograf taburu üzerine çizen bir kaleme bağlanmıştır. Spirometrenin hareket çizgilerinin uç kısımlarını bir araya getiren çizginin açılma eğimi, O<sub>2</sub> kullanımı ile paralellik gösterir. Birim zamanda kullanılan O<sub>2</sub> standart şartlara (sıcaklık ve basınç değerlerine) getirilir. Sonra kullanılan her litre O<sub>2</sub> için 4,82 kcal ile çarpılarak, elde edilen enerji miktarı hesaplanır (Ganong, 2002).

Bu yöntem sayesinde bireyin bazal koşullarda kullandığı O<sub>2</sub> ve ürettiği CO<sub>2</sub> i ölçülür. Bu iki bulgudan MET değeri otomatik olarak hesaplanır. Veri olarak ilk 30 dakikadaki ölçümler değerlendirmeye alınmaz. Sadece 10 dakikalık zaman dilimi içindeki ölçümlerden elde edilen sonuçların ortalaması alınarak değerlendirilir. Yapılan ölçümler anında birey uyanık halde olmalıdır.

### 1.3.2.2. Açık Devre Metodu

Bu yöntemde O<sub>2</sub> kabını birey kullanmaz. Solunum için atmosfer havasını solur. Enerji eldesi tepkimesi sırasında O<sub>2</sub> kullanılarak, CO<sub>2</sub> üretildiği için, vücuttan çıkan havada O<sub>2</sub> oranı, CO<sub>2</sub> oranından daha azdır. Bu orandan faydalanılarak vücudun ürettiği enerji miktarı belirlenir. Bu metotta, O<sub>2</sub> kullanımının belirlenmesiyle indirekt olarak enerji kullanımı saptanır. Açık devre metodu iki genel yöntemden meydana gelir (Günay ve ark., 2006).

**a) Hafif ağırlıkta, taşınabilir spirometre.**

**b) Douglas torbası veya balon metodu:** Araştırma laboratuvarlarında bireyin akciğerinden dışarıya verdiği havayı toplamak için kullanılan ve istirahat metabolizma hızının belirlenmesinde kullanımı en sık olan bir metoddur.

**c) O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> analizör sistemi ile RMR ölçümü:** Günümüzde RMR ölçümünde en güvenilir yöntem O<sub>2</sub> tüketiminin belirlenmesi ile yapılan ölçümdür. Ancak bu ölçüm yönteminin uygulanması için oldukça karmaşık ve pahalı olan bir metabolik ölçüm sistemine (O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> Analizör Sistemi) ve bu konuda uzmanlaşmış personele ihtiyaç vardır (Guyton ve Hall, 2007).

Bu yöntemle RMR ölçümü daha kolay ve pratiktir. Test edilecek kişi, 12 saatlik açlık döneminden sonra, metabolik ölçüm cihazına bağlanır. Ölçüm sırasında kişi uyanık olmalıdır. İlk 30 dakikalık veriler değerlendirilmez. Kalan 10 dakikalık sürede elde edilen verilerin ortalaması alınarak değerlendirilir (Guyton ve Hall, 2007).

### **1.3.3. Metabolik Hızı Etkileyen Faktörler**

Yaşa bağlı olarak bazal metabolizma hızının düşmesi, olasılıkla kas kütlelerinin azalması ve onun yerine metabolizması daha yavaş olan yağ dokusunun geçmesine bağlıdır (Guyton ve Hall, 2007). Metabolik hız kadınlarda tüm yaşlarda, erkeklerden biraz daha düşüktür (Ganong, 2002). Benzer şekilde, kadınlarda bazal metabolizma hızının erkeklere göre hafifçe daha düşük olması kısmen kas kütlelerinin daha az, yağ dokusu oranının daha fazla olmasına bağlanabilir (Guyton ve Hall, 2007). Metabolik hız gebelik sırasında O<sub>2</sub> tüketimi, fetüsün ek gereksinimleri yüzünden artmıştır. Çocuklarda bazal metabolizma yüksektir, ancak büyüme ile beraber azalır (Ganong, 2002).

Tiroid hormonu metabolizma hızını artırır. Tiroid bezi en yüksek düzeyde tiroksin salgıladığı zaman metabolizma hızı bazen normalin % 50-100'ü kadar artar. Buna karşılık, tiroid salgısının tümüyle kaybı metabolizma hızını normalin % 40-60'ına indirir. Tiroksin vücuttaki pek çok hücrede kimyasal reaksiyonların hızını artırır ve böylece metabolizma hızını artırır.

Erkek cinsiyet hormonu metabolizma hızını yaklaşık % 10-15 artırır. Kadın cinsiyet hormonu da genellikle önemsiz sayılabilecek bir miktarda yükseltir. Erkek cinsiyet hormonunun etkisinin büyük kısmı, iskelet kası kütlelerini arttıran anabolik etkisine bağlıdır.

Büyüme hormonu hücresel metabolizmayı doğrudan uyararak istirahat metabolizma hızını yaklaşık % 15-20 artırır.

Nedeni ne olursa olsun ateş, vücuttaki kimyasal reaksiyonları artırarak metabolizma hızını yükseltir. Vücut sıcaklığındaki her 10 °C'lik artış istirahat metabolizma hızını ortalama % 120 kadar artırır.

Uykuda metabolizma hızı, normalin % 10-15 altına iner. Bu azalma başlıca iki faktöre bağlanmaktadır. Bunlar uyku sırasında iskelet kaslarında tonusun azalması ve merkezi sinir sistemi aktivitesinin azalmasıdır (Guyton ve Hall, 2007).

Metabolizmayı uyarıcı bir diğer etken çevre ısısıdır. Çevre ısısı, vücut ısısından düşük ise titreme gibi ısı koruyucu mekanizmalar uyarılır ve metabolik hız yükselir. Çevre ısısı, vücut ısısını yükseltmeye yetecek kadar yüksekse, metabolik süreçlerde genel bir hızlanma olur ve artışı her Celcius derecesi başına, metabolik hız yaklaşık % 14 artış gösterir (Ganong, 2002).

Yemekten sonra sindirim, emilim ve besinlerin vücutta depolanmasıyla ilgili çeşitli kimyasal reaksiyonların etkisi ile metabolizma hızı artar. Bu olay enerji gerektirdiğinden ve ısı ortaya çıkardığından besinin termojenik etkisi adını alır (Guyton ve Hall, 2007).

Gıda alımında 100 kcal enerji sağlamaya yetecek miktarda proteinin kazanılması sırasında, metabolik hız toplam 30 kcal, aynı miktarda karbonhidrat için 6 kcal, yağ için 4 kcal artar. Gıdaların kazanılması sırasında kullanılan bu enerji, gıdanın kendisi veya vücudun enerji depolarından gelmelidir.

Uzun süreli açlık dönemlerinde metabolik hız azalır. Bu kişilerde sempatik işlev de azalmıştır ve katekolaminlerin dolaşımında azalması, metabolik hızdaki düşmeye katkıda bulunabilir. Ek olarak dolaşımdaki biyolojik etkin tiroid hormonlarının miktarı da azalmıştır. Metabolik hızdaki bu azalma, kişinin gıda alımını azaltması halinde görülen kilo kaybının niçin başlangıçta hızlı iken sonradan yavaşladığını açıklar (Ganong, 2002).

Metabolizma hızını en dramatik şekilde artıran faktör ağır egzersizdir. Herhangi bir kasın en üst derecede kasılması, birkaç saniye içinde dinlenme düzeyinin yaklaşık 100 kat kadar ısı açığa çıkarabilir. Tüm vücut göz önüne alındığında, maksimal kassal egzersizin vücuttaki tüm ısı oluşumunu birkaç saniye içinde normalin 50 katına çıkardığı veya iyi antrenmanlı kişide normalin 20 katı düzeyinde tuttuğu görülür (Guyton ve Hall, 2007).

Endişe ve gerginlik hallerinde, adrenalin salgısının ve kas geriminin artışı sebebiyle, kişi sakin haldeyken bile metabolik hız yükselir. Öte yandan apatik, depresif hastalarda bazal metabolizma hızı düşük olabilir (Ganong, 2002).

#### 1.4. Aerobik Egzersiz

Egzersizin süresi ve şiddetine bağlı olarak aerobik enerji metabolizmasının baskın olarak enerji sağladığı egzersizlerden oluşmaktadır. Aerobik egzersiz, geniş kas gruplarının kullanıldığı, düşük şiddetli uzun süreli yapılabilen aktivitedir. Yürüyüş, jogging, bisiklet, yüzme ve step gibi aktiviteleri içerir. Anaerobik egzersiz ise kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerdir. Ağırlık kaldırma, sprint koşular, futbol, basketbol, hentbol ve tenis gibi aktivitelerde anaerobik sistem hâkimdir. Aerobik metabolizmada 1 mol glikozdan net 36 yüksek enerji bileşimli adenzin trifosfat (ATP) molekülü üretilirken, anaerobik metabolizma sadece net 2 molekül ATP üretilir ve kaslarda laktik asit birikimi olur.

Antrenmanlar esnasında aerobik egzersizin şiddetine bağlı olarak kalp atım hızı ve dakika ventilasyonu, kullanılan O<sub>2</sub> miktarı (VO<sub>2</sub>) ile orantılı olarak artar (Adaş, 2005). Solunum aerobik kapasitenin sadece bir parçasıdır ve genellikle kalp debisi aerobik egzersizin sınırlarını belirleyen en büyük faktördür (Yaprak, 2004). Kalp atım hızındaki artışın nedeni, dokuların gereksinimi olan O<sub>2</sub>'nin taşınmasının bir sonucu olarak yorumlanmıştır. Kalp atım hızı ile O<sub>2</sub> alımı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Diğer yandan solunumda görülen artış ise metabolik gereksinimi sağlamak için istenilen arteriyel O<sub>2</sub> miktarının sabit tutulmasını sağlaması açısından önemlidir.

Kalp atım hızı esas alınarak yapılan yüklemelerde, yüklemenin şiddeti bireyin öngörülen maksimal kalp atım hızının (220 - yaş) yüzdesi şeklinde ifade edilir. Bu durumda egzersiz sırasında yapılan yüklemelere karşılık nabızda meydana gelen değişiklikleri takip etmek VO<sub>2</sub> düzeyi hakkında bilgi sahibi olmamıza yardımcı eder. Bu yöntemle belirtilen hedef nabız doğrudan doğruya bireyin beklenen maksimal nabız sayısının belirli yüzdeleri hedef alınarak hesaplanır ve egzersiz şiddeti nabız sayısının yüzdesi şeklinde ifade edilebilir. Aerobik kapasite ve bu yönde yapılacak antrenmanların açığa çıkaracağı etkiler; kişinin form durumu, genetik özellikleri, ırkı, yaşı, cinsiyeti gibi farklı unsurlar tarafından belirlenmektedir (Adaş, 2005).

### 1.4.1. Aerobik Egzersiz Kapasitesi

Aerobik kapasite; kardiopulmoner sistemin kanı ve O<sub>2</sub>'yi aktif kaslara dağıtması ve bu kasların maksimum fiziksel iş sırasında O<sub>2</sub> ve enerji substratlarını kullanabilmesidir. Fiziksel iş sırasında ulaşılan maksimal O<sub>2</sub> kullanımının ölçülmesi ile aerobik kapasiteye ulaşılır (Yaprak, 2004). Maksimum O<sub>2</sub> tüketimi (Maksimal aerobik kapasite, maksimal aerobik güç, VO<sub>2</sub>max); kişinin O<sub>2</sub>'ni aldığı, hedef dokulara taşıdığı ve onu egzersiz boyunca kullanabildiği maksimum kapasitedir (Biopac.com, Erişim Tarihi: 11.04.2013.). İki şekilde ifade edilir. Birincisi; O<sub>2</sub>'nin dakika başına litresi (l/dk). İkincisi; O<sub>2</sub>'nin kişinin ağırlığının kilogram başına düşen dakikadaki mililitresidir (ml/kg/dk).

VO<sub>2</sub>max ile ilgili ilk tanımlamaların 1920'li yıllarda Hill ve Herbst tarafından yapıldığı belirtilmektedir (Adaş, 2005). VO<sub>2</sub>max kardiyorespiratuvar gelişimin bir kriteri olan maksimal aerobik kapasitenin tayini için kullanılan en güvenilir testtir. (Sınırkavak ve ark., 2004).

Kişinin birim zamanda kullanabildiği O<sub>2</sub> miktarı ne kadar fazla ise kişinin aerobik kapasitesi de o oranda yüksek demektir. Maksimal aerobik kapasite ile şiddetli bir eforu sürdürebilme yeteneği arasında yüksek bir bağımlılık vardır. VO<sub>2</sub>max kardiyorespiratuvar dayanıklılık kapasitesinin veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilir. Burada kardiopulmoner sistemin elele çalıştığı bir gerçektir. Genellikle düzenli ve kademeli olarak artan ağırlıkta yapılan aerobik antrenmanlarla kişinin maksimal solunum dakika volümü ve maksimal kalp dakika volümü artışıyla beraber maksimum O<sub>2</sub> tüketimi de belirgin derecede artar (Akgün, 1994). Ayrıca, düzenli egzersizlerle sporcuların istirahat kalp atım sayıları düşer, sporcu bradikardisi oluşur.

VO<sub>2</sub>max; genetik yapı, ırk, antrenman seviyesi, yaş, cinsiyet ve vücut kompozisyonu olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir (Temoçin ve ark., 2004). 1960-1970'li yıllarda yapılan çalışmalarda VO<sub>2</sub>max üzerine genetik yapı ve ırkın etkili olduğu ve genetik farklılıkların VO<sub>2</sub>max üzerine % 25-50 arasında etkin olduğu gösterilmiştir. 20. yy'ın en önemli egzersiz fiziologlarından Per Olof Åstrand "Olimpiyatlarda şampiyon olabilmenin en iyi yolunu ebeveyn seçimi" olarak ifade etmiştir (Adaş, 2005).

VO<sub>2</sub>max üzerinde önemli bir belirleyici faktörün de, yaş olduğu konusunda yapılan çalışmalarda ayrıntıları ile tartışılmıştır. Her iki cinsten de pik değere 18-20'li yaşlarda ulaşılır ve kas kitlesinin yaşla birlikte azalmaya başlamasıyla VO<sub>2</sub>max azalmaya başlar. Bu azalma muhtemelen biyolojik yaşlanma ve hareketsiz yaşama bağlıdır (Yaprak, 2004).

Düzenli egzersiz yapmayan sedanter kadınlara ait VO<sub>2</sub>max değerlerinin erkeklerden % 20–25 daha düşük bulunması, cinsiyetinde bir belirleyici faktör olduğunu gösterir. Üst düzey antrenmanlı bayan sporcular ile erkek sporcular arasında bu fark % 10 değerlerine gerilemektedir (Adaş, 2005). Dayanıklılık çalışmaları ile hem arterio-venöz O<sub>2</sub> farkının artması hem de kalp debisinin yükselmesiyle maksimal O<sub>2</sub> kullanımı artmaktadır (Yaprak, 2004).

VO<sub>2</sub>max'ın direkt ölçümü için gelişmiş laboratuvar cihazları ve yetişmiş ve tecrübeli eleman, ayrıca ölçümü yapılan kişinin önemli derecede motive olması gereklidir. Bu nedenle, VO<sub>2</sub>max'ın indirekt olarak koşu gibi aktiviteler sırasında gösterilen performanstan veya bisiklet ergometresinde uygulanan bir seri submaksimal iş yükü ile karşılık gelen kalp hızları arasındaki lineer ilişkidir tahmin edilmesini sağlayan testler geliştirilmiştir. Bu testlerin yapılması kolaydır, büyük gruplarda ve laboratuvar koşulları dışında çalışılabilir, genellikle submaksimal yükler kullanılır, tek veya birden fazla aşamalı olabilirler.

**a) Harvard step testi:** Birey 35 cm derinliğinde 50 cm yüksekliğinde (kadınlar ve 160 cm'den kısa çocuklar için 40 cm) bir platform önünde durur. Başla işareti ile birey platforma inip çıkmağa başlar ve 2 saniyede tamamlanan bu inip çıkma hareketine 5 dakika devam edilir, (dakikada 30 inip-çıkma). Birey her defasında aynı ayakla başlamalıdır. Egzersiz bitiminden itibaren çalıştırılan bir kronometre sayesinde 1-1,5, 2-2,5 ve 3-3,5 dakikalar arasında üç yarım dakikalık nabız sayılır (Akgün, 1994).

**b) Harvard-pack testi;** Çıplak olarak bireyin vücut ağırlığı tartılır. Bu ağırlığının 1/3 kadar ağırlık içeren bir yelek rahat taşınabilecek bir şekilde bireyin sırtına yerleştirilir. Derinliği 35 cm, yüksekliği 40 cm olan bir platform önünde durarak 140 cm kadar yüksekte bir tutamaktan tutturulur. Başla emri ile birey platforma tabii bir yürüyüş yapar gibi inip çıkmağa başlar. Bir inip çıkma hareketi 2 saniyede tamamlanır ve böylece bir dakikada 30 inip çıkma yapılmış olur. Egzersiz süresi 5

dakikadır. Egzersizin bitiminden itibaren 1-1,5, 2-2,5, 4-4,5 dakikalar arasında yarımşar dakikalık nabız sayılır (Akgün, 1994).

**c) Cooper testi;** Alanda yapılan ve indirek olarak bireyin endürans kapasitesini ölçen bir testtir. Burada önemli olan bireyin 12 dakikada koşabildiği mesafedir. Koşuyu 12 dakika sürdüremeyenler zamanı yürüyerek de doldurabilirler (Akgün, 1994).

**d) Astrand testi:** Astrand-Rhyming nomogramı efor yoğunluğu ile kalp hızı veya  $O_2$  kullanımı arasındaki lineer ilişkiden yararlanarak  $VO_2max$ 'ı submaksimal verilerden tahmin etmek için geliştirilen bir yöntemdir. Sağlıklı yetişkinlerde en sık kullanılan indirekt  $VO_2max$  ölçüm protokollerinden biridir. Bisiklet ergometresi, koşu bandı, hatta step kullanılarak uygulanabilir (Gökbel ve ark, 2005). Test uygulanırken bireyin kalp atım sayısını 120-170 arasında bir düzeye çıkaracak kadar bir yük seçilir. Elde edilen efor, nabız,  $VO_2$  değerleri nomograma uygulanarak  $VO_2max$  değeri bulunur (Akgün, 1994).

Bisiklet ergometrisi ile yapılan Astrand protokolü 6 dk'lık submaksimal iş yüküne karşı kalp hızı cevabından tahmin edilen bir nomogramın kullanıldığı basit bir testtir. Kişinin 6 dk boyunca pedal sayısının 50 devir/ dk olarak sabit olduğu, 5. ve 6. dk'lar içerisinde steady state kalp hızına ulaşılmasının istendiği bir testtir (Üçok ve ark., 2009).

## 1.5. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu genel olarak yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve ekstraselüler sıvıların orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur (Peker ve ark., 2000). Vücut kompozisyonu vücudun fizyolojik yapısı hakkında bilgi vermektedir. Erişkin bir kimsenin vücut bileşiminin % 16'sını protein, % 15-20'sini yağ, % 0,5'ini karbonhidrat, % 4,5'ini mineraller ve % 60'ını su oluşturur (Özkarafakı, 2009).

Yapısal anlamda her insanın vücudu birbirine benzer olmakla birlikte her insanın kendine özgü farklı fiziksel kompozisyonu vardır. Vücut ağırlığının yaklaşık % 40'ı iskelet kası, % 10'u kemik, % 10'u kıkırdak, kiriş ve deridir. Geri kalan % 40'lık kısmını ise yağ depoları, iç organlar ve iç salgı bezleri oluşturur. Vücut



kompozisyonu; genetik, iklim, yaş, cinsiyet ve beslenme gibi faktörlerle değişir. Genç yetişkin erkeklerde vücut ağırlığının yaklaşık % 60'ı su iken, genç yetişkin bayanlarda ise bu oran yaklaşık % 50 kadardır (Peker ve ark., 2000).

Yaşamın ilk yıllarında vücut kompozisyonu yetişkinlere göre farklılık gösterir. Bebeklerin ve çocukların su miktarları erişkinlere göre daha fazladır ve yaş ilerledikçe bu oran düşmektedir. Vücut kompozisyonu olarak kadın ve erkeklerde dokusal farklılıklar vardır. Erkekler kadınlarla kıyaslandığında daha uzun, ağır ve daha büyük kas kitlesine sahiptirler. Kemikleri de daha uzun ve kalındır (Özkarafakı, 2009).

İnsan vücudu genellikle yağ kitlesi ve yağsız kitle olarak iki kısımdan oluşur. Yağsız kitle daha çok yağsız yumuşak doku kitlesi ve kemik mineral içeriği olarak alt bölümlere ayrılır (Abrahamsen ve ark., 1996).

### **1.5.1. Vücut Yağı**

Beslenme sırasında ihtiyaç fazlası alınan karbonhidrat ve proteinler yağa dönüşerek, fazla alınan yağlarla birlikte yağ dokusunda depo edilirler (Özkarafakı, 2009). Depo yağlar vücudun en büyük enerji kaynağıdır ve bu enerji açlıkta ve ihtiyaç duyulduğunda hızla dolaşıma geçebilecek şekilde (trigliserit halinde) depolanmıştır (Kaya ve Özçelik, 2005). Bir kişinin vücut yağ oranı kişinin toplam yağ ağırlığının vücut ağırlığına bölünmesidir ve esansiyel vücut yağı ile depo vücut yağından oluşur (Wikipedia.org, Erişim Tarihi:11.05.2013).

Depo vücut yağı, vücudun tümünü saran derinin altındaki yağ tabakasıdır. Vücuttaki yağ miktarının yaklaşık % 80'i deri altındadır (Arner, 1997). Kalan kısmı ise özellikle obezlerde abdominal olmak üzere iç organ çevrelerindedir. Depo yağların toplanma bölgeleri irksal, genetik, yöresel farklılıklar ve kişinin aktivitesine göre değişmekle birlikte, cinsiyete bağlı olarak erkeklerde özellikle karın bölgelerinde (android tip-elma tipi), kadınlarda ise kalça ve baldır bölgelerinde (jineoid tip-armut tipi) depo edilir (Özkarafakı, 2009).

Esansiyel vücut yağı ise temel yaşam ve üreme fonksiyonları için gereklidir. Bunlar kemik iliklerinde, kalpte, akciğerde, karaciğerde, bağırsaklarda, böbreklerde,

kaslarda ve merkezi sinir sisteminde bulunurlar ve iç organların çevresini sararak onları dış etkilerden korurlar (Peker ve ark., 2000). Esansiyel vücut yağı kadınlarda doğum ve diğer hormonal fonksiyonların gereksinimleri yüzünden erkeklerden daha fazladır. Bu miktar obez olmayan erkeklerde %1-3, kadınlarda %8-12'dir (Wikipedia.org, Erişim Tarihi: 11.05.2013).

### **1.5.2. Yağsız Vücut Kitle**

Kas, kemik ve vücudumuzdaki diğer organik maddelerin bileşimi yağsız vücut kitesini oluşturur. Pratikte yağsız kitle FFM (fat free mass) ile "lean body mass" birbiri yerine kullanılmasına rağmen literatürde anlamları farklı özellik taşır. FFM bütün çıkarılabilir yağlardan (toplam vücuttaki yağ kitlesinden) sonra kalan vücut ağırlığını tanımlarken; "lean body mass", yaklaşık olarak vücut ağırlığının %3'ünü oluşturan elzem yağ depolarını da içeren tanıma sahiptir. Yağsız kitle; vücut hücre kitle, ekstrasellüler su ve ekstrasellüler katılar olmak üzere üç temel hücresel veya fizyolojik bölüme oluşur. Ekstrasellüler katıların bölümleri ise toplam vücut kalsiyum ve kemik mineral içeriği olarak tanımlanabilir (Özkarafakı, 2009).

### **1.5.3. Toplam Vücut Suyu**

Erişkin insan vücudunun yaklaşık %60'ı sudur. Bu sıvının büyük bölümü hücrelerin içinde bulunur ve intraselüler sıvı ismini alır, 1/3'ü ise hücre dışı alandadır ve ekstraselüler sıvı olarak isimlendirilir (Guyton ve Hall, 2007).

Yetişkin bireyin vücut ağırlığının %50-60'ını oluşturan su miktarı yaşa, cinsiyete ve yağsız kitleye bağlı olarak %45-75 arasında değişmektedir. Bu değer yaşa bağlı olarak erkeklerde ortalama 35-45 l iken, bayanlarda 25-33 l arasında değişmektedir (Özkarafakı, 2009). Bu fark bayanların daha az kas ve daha fazla subkutanöz yağa sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Peker ve ark., 2000).

Vücuttaki toplam su miktarını belirleyen ana iki faktör, vücut yağ oranı ile yağsız vücut kitlesidir. Vücuttaki toplam su miktarı, yağ dokusu ile ters orantılı iken yağ dışı doku ile doğru orantılıdır (Karakaş ve ark., 2005).

## **1.6. Vücut Kompozisyonun Ölçüm Yöntemleri**

Vücut bileşiminin ölçülmesi sağlık personeli, beslenme ve diyet uzmanları ile spor bilimciler açısından oldukça önemlidir. Vücut bileşimi; büyüme ve gelişme, yaşlılık, ırk, cinsiyet, beslenme durumu, özel diyetler, egzersiz, hastalık ve genetik etmenlere göre değişkenlik göstermektedir (Çağlayan, 2008). Sağlıklı olmanın temel öğelerinden biri dengeli bir vücut kompozisyonuna sahip olmak ve bunu devam ettirebilmektir (Atar, 2005). Vücut kompozisyon analizi ile bireylerin sağlık durumları ve beslenme durumlarının takibi yapılarak klinik açıdan önemli bilgiler elde edilmektedir (Kaya ve Özçelik, 2005). Obezitenin iyice arttığı günümüzde bu konu daha da önem kazanmaktadır.

### **1.6.1. Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi**

Bu yöntem vücuttaki yağ oranının saptanmasında altın standart olarak kabul edilir (Çağlayan, 2008). Farklı dansitede olan yağsız doku ile yağ dokusu, su altı tartımı ile belirlenmektedir (Çayır, 2009; Öncü, 2009). Vücudun su içindeki ve su dışındaki ağırlığı ölçülerek vücut yoğunluğu bulunur, vücut yoğunluğu yardımıyla da vücut yağ yüzdesi hesaplanır. Arşimet'in suyun kaldırma kuvveti prensibine göre çalışır. Kas ve kemikler yağ dokusuna göre daha yoğun olduklarından, kas ve kemikten zengin vücut yapıları su içinde daha ağır olurlar (Ankara.edu.tr Erişim: 08.04.2013). İlk olarak 1942 yılında Benke, Feen ve Wenham tarafından kullanılmıştır ve bilinen en hassas ölçümlerden biridir (Çağlayan, 2008; Çayır, 2009).

### 1.6.2. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA)

Dokulardan geçirilen alternatif akımı dokuya özgü dirence bağlı olarak bir voltaj düşüşü gösterir. BİA ile dokuların kompozisyonu yağsız vücut bölümü ve vücut yağ bölümü olarak iki bölümde değerlendirilebilir (Abrahamsen ve ark., 1996). Kemik ve yağ dokusu gibi spesifik direnci yüksek bileşenler elektrik akımı geçişini zorlaştırırken iskelet kası ve viseral organlar gibi düşük dirençli bileşenler elektrik akımını kolayca geçirir. Bu özellik BİA kullanımının temelinde yatan prensiptir (Baumgartner ve ark, 1990). BİA yönteminin fiziksel prensibi yağsız vücut bölümünün yaklaşık % 73 elektrolitli vücut sıvısı içermesi ve % 5-10 oranında sıvı içeren vücut yağ bölümünden elektriği daha iyi iletmesine dayanır (User's Guide for Bodystat 1500).

Çok düşük seviyeli uyarıcı bir elektrik akımının (500  $\mu$ A - 800  $\mu$ A) 50 kHz'lik bir frekansla vücuda verilir daha sonra bu elektrik akımına karşı gösterilen direncin (biyoimpedans) ölçüldüğü bir metottur (Karakaş ve ark., 2005). Reaktans ve direnç birlikte impedansı belirler ve bazı sistemler bu elektriksel doku özelliklerinin ayrı ayrı ölçülmesi için tasarlanmıştır. Toplam vücut yağı analizi için sistemlerin genellikle 50 kHz'te kullanım için tasarlanmış olmasına rağmen çoklu frekans ölçümleri de yapılabilir. Çoklu frekans BİA sistemleri tipik olarak vücut yağına ek olarak sıvı dağılımının analizi için de tasarlanmıştır (Baumgartner ve ark, 1990). İletken volümü, diğer bir deyişle vücut suyu ile orantısal olan vücut impedansını ölçmek için, el ve ayaktaki tetrapolar elektrotlar arasından geçirilir. Elektrotların farklı pozisyon ve sayıda kullanılması yarı vücut (koldan bacağa), tüm vücut (her iki koldan her iki bacağa) ve bölgesel (ekstremitte veya ekstremitenin bir bölümü gibi) impedans, direnç ve reaktans analizlerine imkân vermektedir (Tan ve ark, 1997). Elde edilen impedans değerinin sabit denklemlerde yerine konması ile vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı, yağsız vücut yüzdesi, yağsız vücut kitlesi, vücut su yüzdesi, vücut su miktarı gibi vücut bileşenleri hesaplanmaktadır (Sifil ve ark., 2001).

Sağlıklı bir ölçüm için kişi (Öncü, 2009);

- 1- Ölçümden 4 saat önce yeme ve içmeyi bırakmalıdır.
- 2- Ölçümün 12 saat öncesinde egzersiz yapmamalıdır.

3- Test öncesi mesanesini tamamen boşaltmalıdır.

4- Ölçümden 48 saat önce alkol almamalıdır.

5- Diüretik etkili ilaç ve gıda almamalıdır.

Çok iyi geliştirilmiş ve kalibre edilmiş sistemler uygun şekilde kullanılırlarsa ve ölçüm koşulları dikkatle kontrol edilirse tekrarlanabilirlik düzeyi mükemmeldir. BİA güvenli indirekt bir yöntem olması, kısmen düşük maliyet içermesi, etkili bir değerlendirme yöntemi olması gibi nedenlerle kliniklerde, hastaların vücut kompozisyonlarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Gülcan ve Özkan, 2006; Üçok ve ark., 2009a).

### **1.6.3. Antropometrik Ölçümler**

Antropometri, insan vücudunun orantılarını, tipini ve bileşimini ölçmeye ve anlamaya yarayan, noninvaziv, evrensel olarak uygulanabilen ve pahalı olmayan basit bir yöntemdir. Antropometrik ölçümler kişinin beslenme durumunun belirlenmesinde; büyüme, vücut yağ dokusu miktarının, yağsız vücut dokusu ve yağın vücutta dağılımının göstergesi olması nedeniyle önem taşır (Pekcan, 2008).

Antropometrik ölçümler kolay, hızlı ve pratik oldukları için vücut kompozisyonun ölçümlerinde sıklıkla kullanılırlar (Öncü, 2009). Antropometri bebeklik döneminden yaşlılığa kadar, yaşamın her döneminde uygulanabilir.

#### **1.6.3.1.Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu**

Vücuttaki toplam yağ, kas, su ve kemiklerin toplamını gösteren vücut ağırlığı ölçümü sıklıkla beslenme durumunun bir göstergesi olarak kullanılır (Pekcan, 2008). Yetişkinlerde su alımına ve kaybına bağlı olarak vücut ağırlığı 1-2 kg değişiklik gösterebilir. Yaşın ilerlemesiyle kemiklerde ve kaslarda değişiklikler gözlenirken; adipoz dokudaki değişim, enerji alım ve fiziksel aktivite düzeylerine göre farklılık göstermektedir (Baysal, 1999).

Boy uzunluğu, genelde vücut ve iskelet yapısının temel göstergesidir. Linear büyümenin ölçümü boy uzunluğu ile saptanır ve bu ölçüm bedensel gelişimi en iyi tanımlayan antropometrik değişkenler arasındadır (Özçelik ve Yardımcı, 2006).

### 1.6.3.2. Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümlerinde en sık üst orta kol, bel, kalça, uyluk ve baldır çevreleri kullanılır. Bu ölçümler yağsız vücut dokusu, yağ doku kitlesi, vücut dansitesi, enerji depolarının ve total vücut protein kitlesinin göstergesidir. (Öncü, 2009). Bu ölçümlerin yanında baş, boyun, omuz, ön kol, dirsek ile göğüs, karın ve diz bölgelerinden de çevre ölçümleri yapılabilir.

Bel çevresi ölçümü son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bel çevresi, karın kaslarının tonusunu, karın bölgesinde biriken derialtı ve visseral yağlanmayı en iyi şekilde yansıtır (Ergün ve Erten, 2004).

Bel çevresi, VKİ'ye göre sınıflandırıldığında, bel çevresinin tüm mortalite sebepleri ile direkt ilişkili olduğu görülür (Çağlayan, 2008). Bel çevresi erkek bireylerde 94 cm ve üzeri, kadın bireylerde ise 80 cm ve üzeri sağlık riski artışı; erkekler bireylerde 102 cm, kadınlar bireylerde 88 cm üzeri ölçümler de metabolik sendrom için yüksek risk durumunun bir göstergesidir (Ersoy ve Çakır, 2007).

Tablo 1.1. Bel çevresi uzunluğuna göre yapılan sınıflandırma (Ergün ve Erten, 2004)

	Normal Bel Çevresi (cm)	Artmış Risk Bel Çevresi (cm)	Yüksek Risk Bel Çevresi (cm)
Erkek	<94	94-101	>102
Kadın	<80	80-87	>88

Vücuttaki toplam yağın miktarı kadar dağılımı da önemlidir. Android tip-elma tipi şişmanlık olarak adlandırılan yağın abdominal bölgede ve iç organlarda toplanması durumu, hipertansiyon, insülin direnci ve tip II DM, dislipidemi, koroner

arter hastalığı ve ateroskleroz oluşumuna yol açmaktadır. Jineoid tip-armut tipi şişmanlık ise yağın ekstremitelerde gluteofemoral bölgede toplandığı obezite çeşididir ise bu durumda, belirtilen hastalıklar için risk daha düşüktür. Bu nedenle obeziteye bağlı riskin değerlendirilmesinde bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle elde edilen bel/kalça oranı önemlidir (Ersoy ve Çakır, 2007). Erkek bireylerde 0.95 üzeri, kadınlardaysa 0.8 üzerindeki değerler abdominal obezite lehine anlamlıdır. Bu oranın erkeklerde 1'i kadınlarda ise 0.8'i geçmemesi gerekir (Çöl, 1998). Kalça çevresi subkutan yağ birikimiyle yakından ilişkidir. Bununla birlikte kalça çevresinin değeri vücut bileşiminin hesaplanmasında sınırlıdır (Çağlayan, 2008). Bel-kalça çevresi ölçümleri birçok etmenden etkilenebilmektedir. Bu etmenler; ölçüm yeri ve ölçen kişi, gün içerisinde ölçüm zamanı, ayakta durma şekli vb. (Pekcan 2000).

### **1.6.3.3. Deri Kıvrım Kalınlıkları**

Deri kıvrım kalınlıklarının ölçümü, kilo alımı durumunda yağın önemli bir kısmının cilt altında toplanması ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olması nedeniyle yapılmaktadır. Deri kıvrım kalınlığı ölçümü cilt altı yağ dokusunu belirlemek için yapılmaktadır. Bu ölçüm kısıkaç tipi kalibre aleti (skinfold kaliper) ile değerlendirilir.

Yetişkin bireylerde, çocuk ve gençlerde deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapılırken en çok kullanılan bölgeler triseps ve subskapular bölgeleridir. Triseps bölgesindeki ölçümlerde erkek bireylerde 19 mm üzeri, kadın bireylerde 30 mm üzeri değerler, subskapular bölgedeki ölçümlerde ise erkek bireylerde 22 mm üstü, kadın bireylerde 27 mm üstü değerler obezite lehinedir (Ergüven ve ark., 2008). Ayrıca deri kıvrım kalınlığı ölçümünden yağsız vücut dokusu miktarı ve vücut yağ miktarı değerleri de bulunulacaksa ek olarak biceps ve suprailiak deri kıvrım kalınlıkları da ölçülür (Pekcan, 2008). Ayrıca abdominal, göğüs/pektoral, orta aksiler, uyluk ve bacak mediyali bölgelerinden de ölçümler yapılabilir. Vücut yağ yüzdesi hesabı, farklı vücut bölgelerine ait deri kıvrım kalınlıklarını kullanan formüllerle de yapılabilir (Özbulut ve ark., 2007).

#### 1.6.4. Vücut Kitle İndeksi (VKİ- Quetelet İndeksi)

VKİ ilk kez 1835 yılında Quetelet tarafından tarif edilmiştir (Despre's, 1994). VKİ, toplam vücut yağı ile korelasyon gösteren vücut ağırlığının kilogram cinsinden değerinin, boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle ( $\text{kg/m}^2$ ) elde edilen bir formüldür ve günümüzde en sık kullanılan yöntemdir (Çağlayan, 2008; Çayır, 2009; Öncü, 2009; Üçok ve ark., 2009b). VKİ tıpta hem bir risk faktörü olarak hem de hasta gruplarını belirlemede kullanılır (Çatalyürek ve ark., 1999). Ayrıca VKİ ölçümü, çok kalabalık grupların ölçümünün yapıldığı epidemiyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanılır bunun nedeni ise kolay ve basit olmasıdır (Sevimli, 2008). Vücut yağ oranı ölçümü ve VKİ bireylerin sağlık durumu hakkında bilgi sahibi olmak için başta obezite, kardiyoloji ve dâhiliye gibi bölümler olmak üzere birçok klinik bilimlerinde, spor bilimlerinde ve halk sağlığı ile ilgili alanlarda sık olarak yapılmaktadır (Kaya ve Özçelik, 2005). VKİ vücutta bulunan yağ kitlesi hakkında doğrudan bilgi vermez hatta bazı kişilerin kas kitlesinin fazla olması dolayısıyla VKİ'si yüksek bulunur (Guyton ve Hall, 2007).

WHO'nun kabul ettiği, VKİ değerlerine göre bireyler; zayıf, normal, kilolu, obez olarak sınıflandırılmaktadır. Bununla birlikte obezlerde kendi aralarında ayrı olarak sınıflandırılabilmektedir (Tablo 1.2) (Çayır, 2009). Günümüzde obeziteyi belirlemek için WHO'nun 1988'de Garrow tarafından tanımlanmış olan VKİ değerleri kullanılmaktadır (Çağlayan, 2008).



Tablo 1.2. VKİ değerlerine göre vücut ağırlığının değerlendirilmesi (Özçelik ve Yardımcı, 2006).

VKİ	WHO Sınıflandırması
<18,5	Düşük kilo
18,5-24,9	Sağlıklı, normal
25,0-29,9	Pre-obez
30,0-34,9	Obez (hafif)
35,0-39,9	Obez (orta)
≥40	Obez (ağır- morbid)

### 1.7. Fiziksel Aktivite

İnsan yaşamını ve gelişimini sürdürürken bulunduğu ortamda hareketli bir haldedir. Hareket ise tam vücut pozisyonundaki ya da vücudun herhangi bir parçasındaki değişme olarak tanımlanır (Mengütay, 1999). Fiziksel aktivite; dinlenim enerji harcamasına ek olarak enerji tüketiminde önemli artışa neden olan ve iskelet kasları tarafından ortaya konan vücut hareketleridir. Kas kasılması sonucu enerji harcamasının gerçekleşmesi durumu fiziksel aktivitenin temelini oluşturmaktadır. Fiziksel aktivite, egzersiz ve sporun yanında aynı zamanda enerji harcamasını sağlayan boş zaman aktiviteleri, iş aktiviteleri ve günlük aktivitelerini de kapsamaktadır (Sgk.gov.tr, Erişim Tarihi 01.05.2013).

Fiziksel aktivite, vücudu hastalıklara karşı korumada, alınan fazla enerjinin doğal bir şekilde harcanması, şişmanlığın önlenmesi, yaşlanma ve yaşlanmanın getirdiği organik gerilemenin yavaşlatılması ile zinde ve neşeli günlük yaşam, solunum ve dolaşım sistemlerinin üstün kapasiteye ulaşması ve bu kapasitenin korunmasında önemli etkiye sahiptir. Koroner damar hastalıkları ile ortaya çıkan ölüm olaylarından korunmada, kasa bağlı eklem dokularının sağlık ve işlerliğinin korunmasında, sosyal kaynaşma ile yalnızlıktan kurtulma gibi durumlarda ve duruş bozukluklarının önlenmesinde etkili bir yöntemdir (Arabacı ve Çankaya 2007).

Fiziksel aktivite ve sağlık arasındaki araştırmalarda sadece gün veya hafta boyunca toplam enerji tüketimi değil, uzun bir süre boyunca fiziksel aktivite alışkanlığının belirlenmesi konusu üzerinde durulmaktadır. Düzenli ve aşırı olmayan fiziksel aktivite, günlük 30 dakikalık haftada 3 gün fiziksel hareket ile sağlanabilir. Otuz dakikalık hareket gün boyunca belli aralıklarla yapılabilir (Vaizoğlu ve ark., 2004).

Hareketsiz yaşam, günlük alışverişini bile bilgisayar başında sanal marketlerden gerçekleştiren modern toplum için en önemli problemlerin başında yer almaktadır. Sanayi toplumunun getirdiği özellikler nedeni ile insanlar sedanter (oturarak vakit geçiren) yaşam sürmeye başlamışlardır. Günümüzde ilerleyen bir Şekilde ocukların ve erişkinlerin egzersiz alışkanlığında gözle görülür bir düşüş olduğu gözlemlenmektedir ( Sporhekimligi.com, Erişim Tarihi: 01.05.2013). Giderek daha az mesafeler boyunca yürüyen, ev dışı aktivitelere daha az katılmaya başlayan kitleler, gün içerisinde harcadığı enerji miktarını azaltırken, beslenme sıklığı ve miktarını değiştirmemektedir. Sonuçta, fiziksel aktivite yetersizliği vücut üzerindeki olumsuz etkilerinin yanı sıra, vücut ağırlığında artışa neden olur. Obezite günümüzde toplumların karşı karşıya kaldığı önemli bir problemdir (Baltacı, 2008).

### 1.7.1. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk kişinin çalışma kapasitesidir. Bu kapasite kişinin kuvvetine, dayanıklılığına, koordinasyonuna, abukluğuna ve bu unsurların birlikte çalışmasına bağlıdır. Bir başka tanıma göre ise hareketlerin doğru olarak yapılmasını ve fiziksel dayanıklılıkla ilgili olarak vücudun mevcut kondisyon durumunu ifade eder. Bu tanıma göre fiziksel uygunluğu en yüksek olan kişi yorulmaksızın en uzun süre hareket edebilen kişidir (Zorba, 1999). Fiziksel uygunluğun dört tane temel komponenti vardır:

**a) Kas kuvveti ve dayanıklılığı (endurans) :** 45 yaşından sonra kas kuvvetinde ciddi bir azalma başlamakta ve 65 yaşına kadar bu azalma devam etmektedir. Yaşamın 70’li ve 80’li yıllarında ise bu azalma daha da ilerlemektedir. Kuvvetteki azalma erkeklerde kadınlardan daha fazladır.

**b) Kalp-damar dayanıklılığı (Kalbin, akciğerlerin ve kan damarlarının çalışan kaslara oksijen taşıma yeteneği):** Dolaşım sisteminin, kalbin, kan damarlarının ve akciğerlerin iyi durumda tutulmasını sağlar. Kalp-damar dayanıklılığı iyi düzeyde tutulduğunda kalp krizi riskini, inme riskini ve birçok hastalığa yakalanma riskini azaltabilir. İyi bir kalp-damar dayanıklılığı aynı zamanda kişilerin gün içinde daha fazla enerjiye sahip olmalarını sağlamaktadır.

**c) Esneklik:** Kaslar, tendonlar ve bağları içeren vücudumuzdaki konnektif dokunun gerilmesini sağlar. Yaş ilerledikçe esneklik azalır. Bu nedenle fiziksel aktivite programları içinde esnekliğe önem vermek gerekir.

**d) Vücut kompozisyonu (vücut yağı):** Ne kadar az fiziksel aktivite yapılıyorsa ve fiziksel uygunluk ne kadar düşükse depolanan yağ miktarı o kadar fazla olabilmektedir (Bayrakçı Tunay, 2008).

## 1.8. Arteriyel Sertlik

Ateroskleroz azalmış arteriyel elastikiyeti ve damar duvarındaki hasarı göstermektedir. Arteriyel sertlik olarak kullanılan bu terim arteriyel esneklik, distensibilite ya da elastisitede azalma şeklinde de kullanılabilir. Arteriyel sertlik, sağlıklı bireylerde kardiyovasküler olayların ve mortalitenin bağımsız belirleyicisi olmakla birlikte, klasik kardiyovasküler risk faktörlerinden daha iyi bir göstergedir (Savvidou et al., 2011).

Büyük arterlerdeki sertlik yaşla birlikte artmaktadır (Bortolotto et al., 199). Artmış aortik sertlik veya azalmış elastisite ; damar sisteminin yaygın aterosklerotik tutulumunun göstergesidir (Benetos et al., 1997; Forette et al., 1998). Büyük arterlerin sertliği kardiyovasküler sistem hastalıklarının oluşumuna farklı mekanizmalarla katkıda bulunmaktadır (Lakatta and Levy , 2003; Najjar et al., 2005). Aortun sertliği arttıkça, baskılama mekanizmasının azalmasına ve periferden yansıyan basınç dalgalarının daha hızlı dönmesi sonucu sistolik basıncın artmasına bağlı olarak, nabız basıncı yükselmektedir. Sistolik basınçtaki artışla sol ventrikül hipertrofisi tetiklenir ve ventriküler sertleşme diyastolik işlev bozukluğu ve kalp yetersizliğine neden olur (Lakatta and Levy , 2003). Eşlik eden diyastolik basınç

düşüşü koroner kan akımını azaltarak, durumu iyice kötüleştirir ve iskemi oluşumuna neden olur.

Arteriyel sertlik; sağlıklı popülasyonda Koroner arter hastalığı (KAH) ve stroke için (Mattace-Raso et al., 2006), hipertansif hastalarda (Laurent et al., 2001), son dönem böbrek hastalarında (Blacher et al., 1999) ve yaşlı hastalarda (Meaume et al., 2001) kardiyovasküler mortalitede (Boutouyrie et al., 2002) bağımsız prediktör olarak gösterilmiştir. Yaşlanma ve kan basıncının damar üzerine etkileri elimine edildikten sonra artmış arteriyel sertlik, koroner arter hastalığı, serebrovasküler ve periferik damar aterosklerozunun göstergesidir (Benetos et al., 1997; Forette et al., 1998; Galis and Khatri 2002).

Framingham risk skorlamasına göre esansiyel hipertansiyonu olan hastalarda artmış arteriyel sertliğin, aterosklerotik hastalığın yaygınlığı ve kardiyovasküler hastalık riski ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir (Nichols and O'Rourke, 1998). Yaşlılarda artmış aortik sertlik bilinç bozukluğunun bağımsız bir belirteçidir (Blacher et al., 1999). Nabız basıncı, ventriküler volüme dayanan basit bir arteriyel sertlik değişkenidir ve düşük riskli asemptomatik erkek hastalarda kardiyovasküler ve özellikle koroner mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Nurnberger et al., 2002; Weber et al., 2004). Yüksek sistolik kan basıncı ve nabız basıncı, düşük diyastolik kan basıncı ve sol ventrikül hipertrofisi, genel toplumda kardiyovasküler morbidite ve mortalitenin bağımsız faktörleri olarak belirlenmiştir (Benetos et al., 1997). Kardiyovasküler hastalık riski yüksek toplumlarda arteriyel sertlik oranının yüksek olduğu nabız dalga hızı ile gösterilmiştir. Arteriyel sertliğin nabız dalga hızı ile ölçme işlemi girişimsel olmayan, göreceli olarak ucuz, kolay uygulanabilir ve kabul edilebilir bir yöntemdir (Shen et al., 2011). Bu yöntem, arteriyel sertliği kaliteli bir şekilde belirlemek için en güvenilir test olarak kabul edilmektedir (Song et al., 2010).

### **1.9. Yaşam Kalitesi Anketi**

SF-36 yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (Ware ve Sherbourne, 1992). Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketlerinden SF36 fibromiyalji hastalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Cardoso ve ark., 2011; Reisine ve ark., 2004).

Türkiye’de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Koçyiğit ve ark.,1999). SF-36 genel ve spesifik toplulukların karşılaştırılmasında, farklı tedavilerin sağlığa yararlarının gösterilmesinde, hastaların takip edilmesinde kullanılır. Toplam 36 maddeden oluşan SF-36’nın değerlendirmesinde son 4 hafta göz önünde bulundurulmaktadır (Aydemir ve Köroğlu, 2007). Hesaplanan puan yüzlük değer üzerinden ifade edilir ve alınan yüksek puan iyi sağlık durumunu göstermektedir. SF-36, fiziksel ve mental sağlık sorgulamalarını içerir. Bu iki ana grup da toplam sekiz skala altında alt ölçeklere ayrılır (Ware, 2000):

#### **A. Fiziksel Sağlık Grubu**

1. Fiziksel fonksiyon,
2. Fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları,
3. Ağrı,
4. Sağlığın genel algılanması.

#### **B. Mental Sağlık Grubu**

5. Enerji/vitalite,
6. Sosyal fonksiyon,
7. Emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları,
8. Mental sağlık,

### **1.10. Tezin Amacı**

Safra kesesi taşı olan hastalarda yaşam tarzıyla ilişkili olabilecek aerobik egzersiz kapasitesi, kuvvet, esneklik, günlük fiziksel aktivite, istirahat metabolizma hızı, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, vücut yağ dağılımı, solunum fonksiyonları, damar sertliği, gıda alımı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değişiklikleri ortaya konarak kolelitiyazisnin karakteristik özellikleri daha açık hale getirilebilir ve/veya hastalığın fizyopatolojisine ışık tutacak ipuçları yakalanabilir.

Bu tez çalışmasında, sağlıklı kontrollere göre safra kesesi taşı olan hastalarda fiziksel uygunluk parametreleri (maksimal aerobik kapasite, kas kuvveti, esneklik), günlük fiziksel aktivite, istirahat metabolizma hızı, vücut kompozisyonu, solunum fonksiyonları, damar sertliği, gıda alımı, yaşam kalitesi farklılıklarının ve bu parametreler arasındaki ilişkilerin araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışması öncesi Afyon Kocatepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı. Bu çalışma, 22-67 yaş arası Kolelitiyazisli hastalar ve sağlıklı kontroller üzerinde gönüllülük prensibiyle gerçekleştirildi. Kolelitiyazis tanısı A.K.Ü. Tıp Fakültesi Genel Cerrahi A.D. Öğretim Üyeleri tarafından konuldu. Kolelitiyazisli hastaların yandaş başka bir hastalığının olmaması şartı arandı. Akut kolesistit atağı geçiren hastalar, bazal metabolik hızı etkileyecek sistemik hastalığı olan olgular, miyokard infarktüsü geçiren, kalp yetmezliği, kardiyak aritmisi olan, akut enfeksiyonu olan hastalar, hareket sistemi rahatsızlığı olanlar ve bisiklet ergometrisine uyum sağlayamayan hastalar çalışmanın dışında tutuldu. Her iki gruba bilgilendirilmiş gönüllü onam formları okutulup çalışmanın nasıl yapıldığı izah edildi ve yazılı onayları alındı. Ölçümler AKÜ Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D. Spor Fizyolojisi Bilim Dalında, tıp doktoru gözetiminde yapıldı.

Grupların Dağılımı:

- 1- Kolelitiyazisli grubu: 30 Kolelitiyazisli hasta kadın katılımcıdan oluşmaktadır.
- 2- Kontrol grubu: 30 sağlıklı kadın katılımcıdan oluşmaktadır.

### 2.1. Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Vücut kompozisyonu biyoelektrik impedans analiz sistemi kullanılarak (Bodystat 1500, Bodystat Ltd., Douglas, UK) belirlendi. BİA cihazı ile 50 kHz'lik bir empedans uygulanması ile vücut yağ ve su oranı, yağsız vücut ağırlığı ve ilgili parametreler ölçüldü (Heyward, 2006). BİA ölçümü yapılacak katılımcının, 4-5 saat önceden yiyip içmemesi, 12 saat önceden egzersiz yapmaması, 48 saat öncesine kadar alkol almaması, 30 dakika önceden tamamen idrarını boşaltmış olması istendi. Ölçümü yapılan kişinin üzerinde bulunan metaller çıkarılarak ve sırtüstü rahat bir pozisyonda yatırıldı (Üçok ve ark., 2009a). Yaş, boy ve kilo bilgileri cihaza girildi ve daha sonra sağ el bilek hizası dorsal yüzeyi, sağ el ikinci ve üçüncü

metakarpofalangeal eklem hizası, sağ ayak bileği dorsal yüzeyi ve sağ ayak birinci ve ikinci metatarsofalangeal eklem hizasına olmak üzere 4 tane elektrot bağlandı ve ölçüm yapıldı. Cihazın yazılımı tarafından vücut yağ yüzdesi, toplam vücut yağı, yağsız vücut ağırlığı, vücut su yüzdesi ve toplam su miktarı belirlendi.

## **2.2. Antropometrik Ölçümler**

### **2.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümleri**

Ağırlık ölçümü, dijital tartı ile düz bir yüzeyde sıfıra ayarlandıktan sonra, ölçümü yapılan kişinin, hafif giysili ve çıplak ayaklı olarak ağırlık iki ayağa eşit dağıtılmış şekilde gerçekleştirildi.

Boy ölçümü, antropometrik ölçüm seti (Harpenden, Holtain Ltd., Crymych, UK) ile gerçekleştirildi. Ölçüm yapılacak kişi, düz bir zeminde vertikal pozisyonda çıplak ayak ile ayaklar bitişik ve paralel, vücut ağırlığı iki ayağına eşit olarak dağılmış şekilde, baş dik pozisyonda ve gözler karşıya bakar vaziyette, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumda iken antropometri aleti, kişinin pozisyonuyla aynı açıda tutuldu. Ölçüm sırasında, kişiden derin bir nefes alması ve dik pozisyonunu topukları yerden ayrılmaksızın tutması istendi, antropometri aletinin hareketli parçası, başın en üst noktasına getirildi ve saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak, ölçüm gerçekleştirildi.

Vücut ağırlığı ve boy ölçümlerinden “vücut ağırlığı (kg) / boy<sup>2</sup> (metre<sup>2</sup>)” formülü kullanılarak VKİ hesaplandı.

### **2.2.2. Çevre Ölçümleri**

Çevre ölçümleri, elastik olmayan 7 mm eninde fleksibl mezura ile gerçekleştirildi. Ölçüm esnasında kişinin ayakta ve anatomik pozisyonda hareketsiz olarak durması sağlandı. Ölçümler standardize edilmiş bel, karın ve kalça, bölgelerinden yapıldı (ACSM, 2009). Ölçüm sırasında mezuranın hem gevşek olmamasına hem de cilt altı

yağ dokusuna baskı yapmayacak şekilde, bölgeyi fazla sıkıştırmaması sağlandı. Her bölge için, ölçümler ikişer kez gerçekleştirildi ve iki ölçümün ortalaması alındı. Ölçümler dönüşümlü olarak yapıldı ya da deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklendi. İki ölçüm arasında 5 mm den fazla fark çıkması durumunda tekrar ölçüm yapıldı.

### **2.2.3. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri**

Deri kıvrım kalınlıkları Skinfold cihazı (Skinfold Caliper, Holtain Ltd., Crymych, UK) ile ölçüldü. Ölçümler kişi ayakta ve anatomik pozisyonda hareketsiz olarak dururken vücudun sağ taraftan yapıldı. Başparmak ve işaret parmağının arasında deri kıvrımını, deri ve deri altında olan yağı kapsayacak şekilde sıkıştırıldı. Parmaklardan bir santimetre uzaktan, deri kıvrımına dikey biçimde ve kıvrım kenarı ile kıvrım tabanı orta mesafesinden kaliper uygulandı. Kaliper okunurken, sıkıştırma işlemine devam edildi. Ölçümler standardize edilmiş triceps, biceps, supskapular, midaksillar, göğüs/pektoral, karın, suprailak, uyluk ve bacak medial bölgelerinden ikişer kez yapıldı ve ortalama değerler alındı (ACSM, 2009). Ölçümler dönüşümlü uygulandı yada deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklendi. İki ölçüm arasında 2 mm den fazla fark olması durumunda, tekrar ölçüm yapıldı.

### **2.3. Aerobik Egzersiz Kapasitesi Ölçümü**

Aerobik egzersiz kapasitesi ölçümü bisiklet ergometre ile yapıldı. Katılımcılara, egzersiz testi öncesinde, American Collage of Sports Medicine (ACSM) risk analizi yapıldı (ACSM, 2009). Bütün katılımcılara, Astrand testi bilgisayar bağlantılı bisiklet ergometrisi (Monark Exercise AB, Sweden) uygulandı. Göğüse takılan telemetri sistemi (Polar, Monark Exercise AB, Sweden) ile kalp ritmi görüntülendi.

ACSM risk analizi yapıldı. Egzersiz testi öncesinde, acil durumlar için acil müdahale seti hazırlandı. Test esnasında pulse oksimetre cihazı (Contec Medical



Systems Co. Ltd., PRC) ile hastaların oksijen satürasyonu takip edildi. İlk yardım şartları sağlandıktan sonra, tıp doktoru gözetiminde test yapıldı. Test uygulanacak kişilerden, testten 12 saat öncesine kadar egzersiz yapmamaları, 2 saat öncesine kadar bir şey yiyip-içmemeleri, alkollü ve kafeinli yiyecek ve içecekler almamaları istendi. Testler uygulanırken kişilerin üzerinde rahat kıyafetler olması sağlandı ve testler sorunsuz bir şekilde gerçekleştirildi.

Bisiklet ergometri testi, submaksimal egzersiz protokolü ile gerçekleştirildi (Heyward, 2006). Kişinin, 6 dakika süresince, bisikletin pedal hızını 50 devir/dk hızla çevirmesi istendi. Testin ilk 3 dakikalık kısmında uygulanan yük gerektiğinde artırılarak kalp frekansının, istenen düzeye çıkması sağlandı. Ölçümün 5. ve 6. dakikaları içinde, kalp frekansının steady state düzeyine ulaşması istendi. Bilgisayar programlı Astrand protokolü ile test bitiminde  $VO_2max$ , bulunan toplam değer  $VO_2max$  (l/dk) ve vücut ağırlığı kilogramı başına değer  $VO_2max$  (ml/kg/dk) olarak kaydedildi.

#### **2.4. İstirahat Metabolizma Hızının Ölçülmesi**

RMR ölçümü, bilgisayar donanımlı ve metabolik kart ile  $O_2$  alımı ve  $CO_2$  üretimini analiz eden indirekt kalorimetre cihazıyla (Quark b<sup>2</sup>, Cosmed S.r.l., Rome, Italy) gerçekleştirildi (Coşar ve ark., 2008).

Ölçüm öncesinde, katılımcılardan 24 saat içerisinde egzersiz yapmamaları, 12 saat içinde bir şey yememeleri, 2 saat içinde sigara içmemeleri ve rahat bir gece uykusu geçirmeleri istendi. Test ortamından, heyecana yol açabilecek bütün psişik ve fiziksel faktörler uzaklaştırıldı ve ayrıca ortamın sessiz, loş ve sıcaklığın konfor sağlayacak şekilde ve 22-24 °C arasında olması sağlandı. Katılımcıya, test yapılırken konuşmaması, sırtüstü yatar durumda hareket etmemesi ve uyumaması gerektiği söylendi. Bulunuyorsa, cep telefonu gibi manyetik alan oluşturan cihazlar katılımcıların üzerinden çıkartıldı.

Her testten önce, gaz analizörü kalibrasyonu yapıldı. Testin uygulanacağı kişilerin, yumuşak ağız maskesi takılmış halde 15 dakika nefes alıp-vermesiyle solunum gazlarından indirek olarak RMR ölçüldü. Ölçüm sırasında her nefesteki gaz

içeriği cihaz tarafından ölçüldü. RMR hesaplanmasında ilk beş dakikalık süre, kişinin ortama adapte olması açısından dikkate alınmadı. Cihazın yazılımı, hesaplamada 15 dakikalık testin son 10 dakikasındaki verileri kullanarak, RMR'yi kcal/gün olarak belirledi.

## 2.5. Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum fonksiyon testleri, taşınabilir spirometre cihazı kullanılarak (MIR Spirolab, SDI Diagnostics, USA) ve Amerikan Toraks Derneği'nin kabul edilebilirlik kriterleri göz önünde bulundurularak ölçüldü (Wanger ve ark., 2005). Testten önce, katılımcılara solunum fonksiyon testleri hakkında bilgilendirme yapıldı. Solunum manevralarının yapılışı, ayrıntılı olarak anlatıldı ve gösterildi. Spirometre cihazının ağızlığından solunum manevraları yaptırılarak, solunum fonksiyon testleri uygulandı (Özbulut ve ark., 2007). Bu işlemlerin sonucunda, FEV<sub>1</sub>, FVC, FEF<sub>25-75</sub>, PEF ve MVV değerleri tespit edilerek kaydedildi.

Testin uygulanacağı kişilerin, boy, kilo, doğum tarihi, cinsiyet, ırk bilgileri, spirometre cihazına girildi. Burun mandalla kapatıldıktan sonra, kişilerden, spirometrenin ağızlığının, dışarıya hava kaçmaması için ağız kenarlarında hiç boşluk kalmayacak şekilde kullanması istendi ve test sırasında kontrol edildi. Cihaza uyum sağlayabilmeleri ve testin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, test öncesinde kişilere, birkaç uygulama yaptırıldı.

Testin birinci aşamasında, FVC ölçümü gerçekleştirildi. Kişiden önce, kuvvetli bir şekilde derin bir nefes alması ve kuvvetli ve hızlı bir şekilde akciğerlerindeki bütün havayı boşaltıncaya kadar olabildiğince uzun süre nefes vermesi, arkasından tekrar derin bir nefes alması istendi. Testin sonunda, cihaz tarafından FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>25-75</sub>, PEF değerleri belirlendi, FEV<sub>1</sub>/FVC oranı hesaplandı.

Testin ikinci aşamasında, MVV ölçümü yapıldı. Kişiden, 12 saniye boyunca mümkün olan en derin ve en hızlı şekilde soluk alıp vermesi istendi. Yaptırılan manevranın, respiratuvar alkalozu sebep olabileceği göz önüne alınarak, test bitiminde katılımcıya birkaç saniye nefesini tutması gerektiği söylendi. Bulunan

değerler 5 ile çarpılarak 1 dakikadaki miktarı cihaz tarafından hesaplandı ve MVV değerleri tespit edildi.

## **2.6. Günlük Fiziksel Aktivite Ölçümü**

Hasta ve kontrollerde günlük fiziksel aktivite ve ilişkili parametrelerin ölçümü metabolik holter cihazı (SenseWear Armband, BodyMedia Inc., Pittsburgh, PA, USA) ile yapıldı. Metabolik holter cihazına ölçümü yapılacak kişinin boy, kilo, yaş ve cinsiyet bilgileri girildi. Cihaz sağ kolda triceps kasının üstüne takıldı. Kişilerden banyo ve su aktiviteleri haricinde cihazı çıkarmamaları ve cihazı taktıkları günler içinde olağan yaşamlarını sürdürmeleri istendi. Cihaz 3 tam gün (hafta içi) kişinin üzerinde kaldıktan sonra cihazı geri getirmeleri istendi ve metabolik holter cihazındaki veriler bilgisayara aktarıldı.

Metabolik holter cihazı enine ve boyuna hareket, deri sıcaklığı, ısı değişimi, vücuttan dışarı çıkan ısı (vücut yakın çevresindeki ısı) ve galvanik deri yanıtı verilerini bir dakikalık dönemlerde topladı. Kişiye ait karakteristikler ve toplanan veriler kullanılarak cihazın yazılımı (InnerView Professional Research Software) tarafından toplam enerji tüketimi (kcal/gün), adım sayısı, orta aktivite süresi (dakika), şiddetli aktivite süresi (dakika), aktif enerji tüketimi (kcal/gün), uyuma süresi (saat) günlük olarak hesaplandı.

## **2.7. Kuvvet ve Esneklik Ölçümleri**

### **2.7.1. Sırt-Bacak Kuvveti**

Ölçümler sırt-bacak dinamometresi (Back Strength Dynamometer, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Japan) kullanılarak yapıldı. Ölçüm yapılacak kişi, ayaklarının arasındaki mesafe ortalama 15 cm olacak şekilde dinamometre platformunun (sehpasının) üzerinde durdu. Başlangıç düğmesine basılarak cihaz ölçüme hazır hale getirildi. Kollar gergin, dizler kıvrılmadan (tam ekstansiyonda) sırt düz bir şekilde ve

öne doğru 30 derece açı oluşturacak şekilde dinamometrenin zincirleri ayarlandı. Dizler bükülmeden dikey olarak ve karın içi basıncı arttırmaksızın, en güçlü bir şekilde her iki elle cihazın kolları yukarı çekildi (ACSM, 2007).

Ölçümler, arada en az 30 saniye olacak şekilde 3 kez yapıldı ve en yüksek değer kaydedildi.

### **2.7.2. Pençe Kuvveti / El Kavrama Kuvveti**

Ölçümler el dinamometresi (Grip Strenght Dynamometer, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Japan) kullanılarak yapıldı. Cihazın elle tutulan yerdeki genişliği, işaret parmağının ikinci eklemde olacak şekilde ayarlandı. Kişi ayakta dururken cihazla kol, vücuda paralel olacak şekilde ve cihazın ekranı karşıdan görünecek şekilde tutulması istendi. Başlangıç düğmesine basılarak cihaz ölçüme hazırlandı. Cihaz ve kol hareket ettirilmeden kişiden karın içi basıncı arttırmaksızın bütün kuvvetiyle elini sıkması istendi (ACSM, 2007).

Ölçümler 30 saniye aralıklarla hem sağ, hem sol el için 3 kez yapıldı ve en yüksek değerler kaydedildi.

### **2.7.3. Omurga Esnekliği**

Ölçümler omurga esnekliği ölçüm cihazı (Standing Trunk Flexion meter, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Japan) kullanılarak yapıldı. Kişiden, test sehпасının üzerine çıplak ayakla çıkılarak, topuklar birbirinden yaklaşık 5 cm uzakta olacak şekilde ayaklarını yerleştirmesi istendi. Dizler bükülmeden ve karın içi basıncı arttırmaksızın her iki el ve parmaklarla birlikte öne doğru eğilmesi istendi. Kişi eğilirken, her iki el ve parmaklar aynı hizada cihazın hareketli kısmını parmak uçları ile itmesi istendi. Bu test, aralıklı bir şekilde 3 kez yapıldı. Her ölçüm öncesinde, başlangıç düğmesine basılarak, cihazın hareketli bölümü, en üst seviyeye (-20 cm) çıkarıldı. Yapılan üç ölçümden en yüksek değer kaydedildi.

## 2.8. Arteriyel Sertlik Ölçümü

Arteriyel sertlik ölçümü nabız dalgası analiz yöntemiyle çalışan Bio Clip plus (International Antiaging Systems, USA) parmak aparatıyla yapıldı. Cihaz usb bağlantılı bir bilgisayar ve cihazın yazılım ile kullanılmaktadır. Bio Clip Plus, kullanımı kolay, non invaziv, ağrısız ve herhangi bir uzmanlık eğitimi gerektirmeyen bir cihazdır. Test gürültüden uzak uygun ortam ve sıcaklıkta yapıldı. Kişinin testten dört saat öncesinde herhangi bir şey yememiş olmasına, 24 saat öncesinde aşırı egzersiz yapmamış ve alkol, sigara kullanmamış olmasına sağlandı. Programa kişinin adı, soyadı, gerçek doğum tarihi, boyu, kilosu, tansiyonu ve günlük sigara kullanım miktarı girilerek cihaz kullanıma hazır hale getirildi.

Test yapılacak kişi 15 dakika dinlendikten sonra konuşup, hareket etmeksizin üç ayrı ölçüm yapıldı ve en iyi sonuç alındı. Ölçüm kişinin kolu kalp hizasında olacak şekilde, oturur pozisyonda iken sağ elinin ikinci parmağına parmak aparatı takılarak yapıldı. Bio Clip plus parmak aparatı ile parmaktan nabız kaydı kısa süreli (10-30 sn) kaydedildikten sonra, sistem kişinin ortalama nabzını, stiffness indeksini (SI), damar yaşını ve oksijen saturasyonunu (SPO<sub>2</sub>) hesapladı. Cihaz otomatik olarak tipik nabız dalgaları üretir ve SI aort reflektif dalgasının m/s cinsinden gösterir.

Dalga ne kadar hızlı ise damar o kadar serttir. Hız 6 m/s den az ise çok iyi, 6-9 arası ise iyi, 9-12 arası ise normal, 12-15 arası ise kötü, 15 ten fazla ise çok kötü olarak değerlendirildi. Sistem kişinin kronolojik yaşından daha yaşlı veya daha genç olup olmadığını gösteren damar yaşını hesaplayabilir.

## 2.9. Yaşam Kalitesi Anketi

Toplam 36 maddeden oluşan SF-36'nın değerlendirmesinde son 4 hafta göz önünde bulunduruldu. Anket uygulamaları kişi ile birebir ve karşılıklı yüz yüze görüme ile yapıldı. Sorular tek tek katılımcılara okundu ve anlaşılamayan bölümler hakkında kişinin kararını etkilemeyecek şekilde açıklamalar yapıldı. Anket bittikten sonra Toplam, Fiziksel Sağlık, Mental Sağlık ve tüm alt ölçeklerin skorları hesaplandı. Hesaplanan puan yüzlük değer üzerinden ifade edildi.

Fiziksel Sağlık Grubu: Fiziksel fonksiyon, fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları, ağrı, sağlığın genel algılanması.

Mental Sağlık Grubu: Enerji/vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları, mental sağlık.

## **2.10. Gıda Alımı Takibi**

Gönüllülerin evlerinde uygulayabilecekleri ve tüm gıdaların ölçüt olarak standardize edildiği gıda takip formu hazırlandı. Bu formda ölçütler tabak, kase, bardak, çorba ve tatlı kaşığı, adet ve dilim gibi basit ve bireylerin anlayabileceği şekilde tasarlandı.

Kişiler aldıkları tüm besinleri ana ve ara öğünler şeklinde, formun arkasında bulunan ölçüt tablosuna bakarak 3gün boyunca kaydettiler. Hesaplamada, kullanılan ölçütler önce ortalama ml ve grama dönüştürüldü. Kalori cetvelleri kullanılarak alınan kalori miktarları hesaplandı. Üç günlük alınan kalori değerlerinden günlük ortalama kalori değeri hesaplandı.

## **2.11. İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel analiz için bilgisayar ortamında SPSS 18.0 programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı. Sonuçlar (Ortalama±Standart Sapma) şeklinde verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogrov Smirnov testiyle yapıldı. Grupların ortalamaları arasındaki farklar Student'in eşleştirilmiş t testiyle değerlendirildi. Ölçülen parametreler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analiziyle hesaplandı. Anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edildi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve VKİ Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarında yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol grubunun yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKİ ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.1. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve VKİ Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değeri</b>
Yaş (yıl)	48,8±12,7	46,5±10,8	0,557
Boy (m)	153,1±6,4	157,2±8,8	0,182
Vücut ağırlığı (kg)	78,4±15,8	78,9±9,9	0,910
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	33,2±6,2	31,4±4,4	0,309

### 3.2. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Skinfold Ölçüm Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarında vücudun standart bölgelerinden alınan deri kıvrım kalınlığı ölçüm değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol grubunun skinfold ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.2. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Skinfold Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değeri</b>
Triceps (mm)	23,7±6,3	27,4±6,1	0,080
Biceps (mm)	13,5±5,3	12,1±4,1	0,358
Subscapular (mm)	24,7±7,3	23,4±8,2	0,587
Midaxilla	20,9±5,8	21,4±6,7	0,793
Göğüs/pectoral	19,2±6,7	19,5±4,8	0,841
Abdomen (mm)	28,41±8,4	27,8±7,3	0,823
Suprailiac (mm)	25,2±9,0	23,3±8,8	0,528
Uyluk (mm)	34,7±6,4	37,8±5,7	0,132
Bacak (mm)	21,1±5,0	23,3±6,1	0,242



### 3.3. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Çevre Ölçüm Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarında vücudun bel, karın ve kalça bölgelerinden alınan çevre ölçüm değerleri ile bel/kalça oranı ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.3’de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol grubunun bel, karın, kalça çevre ölçüm ortalama değerleri ve bel/kalça oranı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.3. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Çevre Ölçüm Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değeri</b>
Bel (cm)	88,0±11,8	86,3±6,9	0,608
Karın (cm)	107,9±17,1	102,9±9,9	0,290
Kalça (cm)	109,6±10,6	110,3±8,2	0,828
Bel/Kalça Oranı	0,80±0,06	0,78±0,06	0,378

### 3.4. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarında Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarında vücut yağ yüzdesi, toplam yağ miktarı, yağsız vücut ağırlığı, vücut su yüzdesi, toplam su miktarı ölçüm değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarında vücut yağ yüzdesi, toplam yağ miktarı, yağsız vücut ağırlığı, vücut su yüzdesi, toplam su miktarı ölçüm değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.4. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyonu Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değeri</b>
Vücut yağı (%)	49,0±9,6	46,8±9,4	0,492
Toplam vücut yağı (kg)	39,2±13,6	37,3±10,7	0,642
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	39,1±7,7	41,5±6,9	0,328
Vücut suyu (%)	39,7±6,6	38,0±7,1	0,436
Toplam su miktarı (kg)	30,5±5,1	29,6±5,0	0,631

### 3.5. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Maksimal Aerobik Kapasite, İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite ve Beslenme Takibi Ölçüm Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının maksimal aerobik kapasite, istirahat metabolizma hızı, beslenme takibi ve günlük fiziksel aktiviteyle ilişkili ölçüm değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.5’de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının VO<sub>2</sub>max (l/dk), VO<sub>2</sub>max (ml/kg/dk), istirahat metabolizma hızı, günlük toplam enerji tüketimi, günlük orta aktivite süresi, günlük şiddetli aktivite süresi, günlük aktif enerji tüketimi ve günlük gıda alımı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Kontrol grubuna göre kolelitiyazis grubunda günlük adım sayısı daha düşük, günlük uyuma süresi ise daha yüksek bulundu.

Tablo 3.5. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Maksimal Aerobik Kapasite, İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite ve Beslenme Takibi Değerleri

	Kolelitiyazis	Kontrol	p Değeri
VO <sub>2</sub> max (l/dk)	1,56±0,32	1,74±0,29	0,097
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/dk)	21,2±6,3	22,3±4,4	0,552
İstirahat metabolizma hızı (kcal/gün)	1007,4±213,3	1089,1±218,3	0,344
Toplam enerji tüketimi (kcal/gün)	2272,6±420,7	2505,0±285,6	0,063
Günlük adım sayısı	5025,1±3047,5	8716,2±2375,0	<b>&lt;0,001</b>
Günlük orta aktivite süresi (dakika)	53,1±40,3	66,7±26,8	0,247
Günlük şiddetli aktivite süresi (dakika)	0,36±0,60	0,32±0,93	0,879
Aktif enerji tüketimi (kcal/gün)	267,8±191,3	341,5±148,6	0,210
Günlük uyuma süresi (saat)	7,3±1,2	6,5±0,8	<b>0,020</b>
Gıda alımı (kcal/gün)	2390,3±831,2	2410,7±618,3	0,411

VO<sub>2</sub>max: Maksimal aerobik kapasite.

### 3.6. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Solunum Fonksiyon Test Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının solunum fonksiyon testlerinde beklenen değerlerin yüzdesi, sigara içme değeri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.6'de gösterilmiştir. Hasta ve kontrol grubunda solunum fonksiyon testleri normal sınırlar içindedir.

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının solunum fonksiyon testlerinde beklenen değerlerin yüzdesi ve sigara içme değeri arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.6. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Solunum Fonksiyon Test Değerleri

	Kolelitiyazis	Kontrol	p Değeri
FVC beklenen (%)	103,8±20,9	106,5±17,9	0,684
FEV <sub>1</sub> beklenen (%)	104,9±17,5	105,7±15,3	0,888
FEV <sub>1</sub> / FVC	86,2±8,3	86,8±7,1	0,825
PEF beklenen (%)	91,0±17,1	96,8±15,1	0,290
FEF <sub>25-75</sub> beklenen (%)	90,5±30,1	94,9±24,2	0,629
MVV beklenen (%)	104,9±24,9	115,4±10,7	0,110
Sigara (paket-yıl)	0,4±1,4	2,2±6,4	0,259

FVC: Zorlu vital kapasite FEV<sub>1</sub>: Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi, PEF: Pik ekspiratuar akım, FEF<sub>25-75</sub>: Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı, MVV: Maksimal istemli ventilasyon.

### 3.7. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Kuvvet ve Esneklik Ölçüm Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının pençe, sırt-bacak kuvveti ve omurga esnekliği ölçüm değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Kolelitiyazis grubunun sağ pençe, sol pençe ve sırt-bacak kuvveti ortalama değeri kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. Grupların omurga esnekliği ölçüm değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.7. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Pençe, Sırt-Bacak Kuvveti ve Omurga Esnekliği Ölçüm Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değeri</b>
Sağ pençe kuvveti (kg)	20,4±6,5	26,5±4,1	<b>0,002</b>
Sol pençe kuvveti (kg)	19,4±6,3	24,8±5,0	<b>0,007</b>
Sırt bacak kuvveti (kg)	42,3±12,6	52,5±15,6	<b>0,025</b>
Omurga esnekliği (cm)	7,1±6,8	4,6±7,7	0,315

### 3.8. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Damar Sertliği Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının stiffness indeksi, damar yaşı ve oksijen satürasyonu değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.8’da gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının stiffness indeksi ve oksijen satürasyonu ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Kolelitiyazis grubunun damar yaşı değeri kontrol grubuna göre daha yüksek bulundu.

Tablo 3.8. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Damar Sertliği Değerleri

	<b>Kolelitiyazis</b>	<b>Kontrol</b>	<b>p Değer</b>
Stiffness indeksi (m/s)	8,9±1,7	8,0±1,6	0,133
Damar yaşı (yıl)	48,2±12,0	40,1±10,7	<b>0,041</b>
Oksijen satürasyonu (%)	94,1±2,2	94,9±1,2	0,198

### 3.9. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaşam Kalitesi Anket Değerleri

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının yaşam kalitesi “SF36” anket değerleri ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.9’da gösterilmiştir.

Kolelitiyazis ve kontrol gruplarının SF36 Toplam, Fiziksel Sağlık, Mental Sağlık ve tüm alt grupların skorları arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 3.9. Kolelitiyazis ve Kontrol Gruplarının Yaşam Kalitesi Anket Değerleri

	Kolelitiyazis	Kontrol	p Değeri
<b>SF36 Fiziksel Sağlık Skoru</b>	74,4±11,2	80,4±9,7	0,090
Fiziksel fonksiyon	86,5±12,6	89,8±7,5	0,341
Fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları	80,6±21,5	89,6±14,4	0,148
Ağrı	62,6±24,1	73,7±19,9	0,141
Sağlığın genel algılanması	63,1±15,6	69,1±14,8	0,244
<b>SF36 Mental Sağlık Skoru</b>	73,9±13,8	75,0±13,5	0,809
Enerji/vitalite	68,8±17,3	68,5±15,5	0,966
Sosyal fonksiyon	92,8±17,4	91,1±15,3	0,762
Emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları	82,4±22,5	91,7±19,2	0,193
Mental sağlık	70,0±23,8	71,5±15,3	0,826
<b>SF36 Toplam Skor</b>	73,5±9,9	76,9±9,8	0,300

SF36: Yaşam kalitesi anketi.

### 3.10. Kolelitiyazis Grubunda Damar Sertliği Parametrelerinin Korelasyonları

Kolelitiyazis hastalarında damar sertliği parametrelerinin yaptığı korelasyonlar ve istatistiksel anlamlılık değerleri Tablo 3.10'da gösterilmiştir.

Damar yaşı değeri toplam enerji tüketimi, günlük adım sayısı, aktif enerji tüketimi, aerobik egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyon test değerleri ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyon gösterdi. Stiffness indeksi değerleri toplam enerji tüketimi, günlük adım sayısı değerleri ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyon gösterdi.

Tablo 3.10. Kolelitiyazis Hastalarında Damar Sertliği Parametrelerinin Korelasyonları

	Damar Yaşı (yıl)		Stiffness indeksi (m/s)	
	r Değerleri	p Değerleri	r Değerleri	p Değerleri
<b>Toplam enerji tüketimi (kcal/gün)</b>	-0,451	<0,001	-0,368	0,030
<b>Günlük Adım Sayısı</b>	-0,558	<0,001	-0,352	0,038
<b>Aktif enerji tüketimi (kcal/gün)</b>	-0,414	0,013	AD	AD
<b>Günlük uyuma süresi (saat)</b>	0,342	0,045	0,362	0,033
<b>VO<sub>2</sub>max (ml/kg/dk)</b>	-0,483	0,004	AD	AD
<b>VO<sub>2</sub>max (l/dk)</b>	-0,557	0,001	AD	AD
<b>FVC (l)</b>	-0,438	0,008	AD	AD
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	-0,499	0,002	AD	AD
<b>FEF<sub>25-75</sub>(l)</b>	-0,351	0,036	AD	AD
<b>MVV (l)</b>	-0,478	0,003	AD	AD

AD: Anlamlı değil, VO<sub>2</sub>max: Maksimal aerobik kapasite, FEV<sub>1</sub>: Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi, MVV: Maksimal istemli ventilasyon.



#### 4. TARTIŞMA

Safra kesesi taşı sıklıkla kadınlarda görülen, yaşla artan ve genetik yönü (ırk ve aile) bulunan yaygın hastalıklardan biridir (Stinton ve ark., 2010). Safra taşı oluşumunun etyolojisi ve patogenezi komplekstir ve henüz tam olarak anlaşılmış değildir (Yoo ve Lee, 2009). Kolelitiyazisde değiştirilebilir risk faktörleri arasında obezite, metabolik sendrom, hızlı kilo verme, Crohn hastalığı ve siroz gibi hastalıklar, somatostatin gibi ilaçların veya omurilik yaralanmaları neden olduğu safra kesesi stazı yer almakta, koruyucu faktörler arasında bitkisel diyet ve arttırılmış fiziksel aktivite sayılmaktadır (Shaffer, 2006). Kolelitiyazis hastalarında günlük fiziksel aktivite, istirahat metabolizma hızı, fiziksel uygunluk parametreleri (maksimal aerobik kapasite, kuvvet ölçümleri, fleksibilite), solunum fonksiyonları, vücut yağlanması yağsız vücut ağırlığı, gıda alımı ve damar sertliği gibi parametrelerin hangisinde kötüleşme olduğunu bilmek hastalık yönetimi açısından son derece önemli bilgiler verebilir. Bu tez çalışmasında sağlıklı insanlara göre, kolelitiyazis hastalarında pençe ve sırt-bacak kuvvetinde ve günlük fiziksel aktivitede azalma bulunması, tedavi planlamasında aerobik ve kuvvet egzersizlerinin önemini vurgulamaktadır. Kolelitiyazis ile ilişkili parametreler hakkında bilgiler içeren bu çalışmanın egzersiz reçetelendirmesi ve hastalık patogeneziye yönelik ileri araştırmalar için ipuçlarını içerebileceği düşüncesindeyiz.

Banim ve ark. (2010) beş yıl yüksek düzeyde fiziksel aktivitenin, semptomatik safra kesesi taşı gelişim riskinin % 70 azalması ile ilişkili olduğunu buldular. Hou ve ark. (2009) yağlanmanın hangi düzeyinde olursa olsun fiziksel olarak aktif olmanın, safra kesesi taşı riskini azalttığını bildirdiler. Kriska ve ark. (2007) safra kesesi hastalığı için yüksek risk grubunda, fiziksel aktivitenin safra kesesi hastalığı gelişimi ile zıt ilişkili olduğunu buldular. Aynı zamanda bu bulgunun fiziksel aktif yaşam tarzını başarmak ve devam ettirmeye yeterli bir gerekçe olduğunu bildirdiler. Storti ve ark. (2005) 8010 postmenapozal kadında aktivite ile safra kesesi ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, VKİ'den bağımsız olarak fiziksel aktivitenin kolelitiyazis gelişimi ile zıt ilişkili olduğunu buldular. Leitzmann ve ark. (1998) 828 erkekte yaptıkları çalışmada, %34 vakada haftada beş gün 30 dakika

dayanıklılık tipi egzersizin semptomatik safra taşı oluşumunu engellediğini buldular ve kolelitiyazisi önlemede fiziksel aktivitenin önemli bir rol oynayabileceğini ileri sürdüler. Misciagna ve ark. (1999) sedanter yaşam tarzı, hayvani yağlardan zengin diyet, rafine şekerlerin, bitkisel yağ ve lif azlığının safra taşı oluşumunda önemli risk faktörleri olduğunu bildirdiler. Simko ve Kelley (1977) Wistar tipi erkek sıçanlara 24 gün, günde 1saat yüzme egzersizi yaptırdıktan sonra, safra analizini gerçekleştirdiler. Sonuç olarak fiziksel egzersizin safra kesesinde kolesterol taşı oluşumunda önleyici bir faktör olabileceğini ileri sürdüler. Wilund ve ark. (2008) fareleri safra taşı oluşturan diyetle beslediler, egzersiz grubunda olan farelere de 12 hafta, günde 45 dakika treadmill koşusu (15 m/dk hızında) yaptırdılar ve safra kolesterol metabolizması ile ilgili gen ekspresyonuna ve safra taşı oluşumuna baktılar. Farelerde egzersizin neden olduğu bir mekanizmanın dolaşımdaki kolesterol klirensini düzelttiğini ve aynı zamanda safra kesesi taşı oluşumunu inhibe ettiğini bildirdiler. Bu araştırmalara karşın, yukarıdaki literatür bilgisine uymayan az sayıda çalışma da vardır. Örnek olarak Utter ve ark. (2000) obez kadınlarda 12 haftalık orta düzey egzersizin kardiyorespiratuvar fitnessi düzelttiğini ancak safra kesesi boşalmasını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemediğini buldular. Yukarıdaki çalışmalarla uyumlu şekilde çalışmamızda da sağlıklı kontrollere göre kolelitiyazis grubunun günlük adım sayısı daha düşük bulundu. Bu sonuç, sedanter yaşamla kolelitiyazis arasındaki pozitif ilişki olduğu yönündeki genel kanıyı dolaylı olarak desteklemektedir.

Chuang ve ark. (2001) cerrahi tedaviye giden 53 kolelitiyazisli hastada üç tip habitual fiziksel aktivite (iş, spor ve boş zaman aktiviteleri), safra lipitleri ve serum lipitlerini araştırdılar. Düşük düzey fiziksel aktivitenin safra kesesi taşı oluşumuyla ilişkili olduğunu buldular. Ayrıca kolelitiyazisi önlemede spor aktivitelerinin, iş ve boş zaman aktivitelerinden daha fazla etkili olduğunu bildirdiler. Çalışmamızda ise kolelitiyazis ve kontrol gruplarının aerobik egzersiz kapasitesi, günlük orta aktivite süresi, günlük şiddetli aktivite süresi ve günlük aktif enerji tüketimi değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Ancak her şiddetteki aktiviteyi içeren günlük adım sayısı sağlıklı kontrol grubuna göre kolelitiyazis grubunda daha düşük bulundu. Bu sonuç kolelitiyazis hastalarında aktivite şiddetine bakılmaksızın fiziksel aktivitede genel bir düşüklük olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Obezite, insülin rezistansı, hiperinsülinemi ve metabolik sendrom safra kesesi taşı da dahil bir çok safta kesesi hastalığı ile ilişkilidir (Jeong ve Lee, 2012). Kadınlarda yaygın ve santral aşırı yağlanma, safra kesesi taşı için bağımsız bir risk faktörüdür (Hou ve ark., 2009). Kolelitiyazisde önemli prediktör değişkenlerden olan abdominal obezite, yetersiz fiziksel aktivite, doymuş yağların fazla alımı yüksek riskli yaşam tarzını temsil eder (Sachdeva ve ark., 2011). Hâlihazır çalışmamızda kolelitiyazis hastaları obez grubuna girmesine karşın santral obeziteyi gösteren bel ve karın çevre ölçümleri ile bel/kalça oranı kolelitiyazis ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi. Bu sonuç, çalışmamızdaki kolelitiyazis hastalarında santral obeziteden çok genel yağlanma olduğunu göstermektedir.

Literatürde kolelitiyazis hastalarında kas kuvvet ölçümlerinin yer aldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasında ilk kez, kolelitiyazis hastalarında sağ ve sol pençe kuvvetleri ile sırt-bacak kuvvetinin kontrol grubuna göre daha düşük bulunması, bu hastalarda fiziksel uygunluk parametrelerinin durumunu ortaya koyması açısından önemlidir. Aynı zamanda bu sonuç, kolelitiyazis hastalarında egzersiz tedavisi planlamasında, direnç egzersizlerinin de tedaviye eklenmesine dair önemli bir delil olarak kabul edilebilir.

Bu tez çalışmasında, kolelitiyazis ve kontrol gruplarının stiffness indeksi ve oksijen satürasyonu değerleri arasında anlamlı fark bulunmamasına karşın kolelitiyazis grubunun damar yaşı kontrol grubuna göre daha yüksek bulundu. Ayrıca kolelitiyazis hastalarının damar yaşı fiziksel aktivite parametreleri, aerobik egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyon testleri ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyonlar gösterdi. Bu sonuçlar ışığında kolelitiyazis hastalarında belirgin bir damar sertliği olduğundan söz edilemese de damar yaşının kolelitiyazislilerde kontrol grubuna göre daha yüksek olmasının, inaktif yaşam tarzıyla veya beslenme şekli gibi hastalığın diğer risk faktörleriyle ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, kolelitiyazisli kadın hastaların maksimal aerobik kapasite, omurga esnekliği, günlük toplam enerji tüketimi, istirahat metabolizma hızı, solunum fonksiyon testleri, vücut kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, bel/kalça oranı, günlük gıda alımı ve stiffness indeks değerleri kontrollere göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermedi. Kolelitiyazis grubunun damar yaşı ve uyku süresi kontrol grubuna göre daha yüksek, pençe kuvveti, sırt-bacak kuvveti, günlük adım sayısı ise daha düşük bulundu. Kolelitiyazis hastalarının damar yaşı değeri fiziksel aktivite parametreleri (günlük adım sayısı, aktif enerji tüketimi, toplam enerji tüketimi), aerobik egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyon test değerleri ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyon gösterdi.

Sağlıklı kontrollere göre kolelitiyazislielerde damar yaşı ve uyku süresinin daha yüksek, pençe kuvveti, sırt-bacak kuvveti, günlük adım sayısının ise daha düşük bulunmasının; ayrıca damar yaşı değerinin fiziksel aktivite parametreleri, aerobik egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyon test sonuçları ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyonlar göstermesinin bu hastalardaki sedanter yaşam tarzından kaynaklanabileceği düşüncesindeyiz.

Kolelitiyazis hastalarında tedavi planlamasında egzersiz tedavisinin önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Çalışmamızdaki bulgular göz önüne alındığında, aerobik egzersizlerin yanı sıra direnç egzersizlerinin de içinde yer aldığı egzersiz tedavilerinin kolelitiyazis hastalarında iyilik hali arttırmada daha yararlı olabileceği kanısını taşımaktayız. Ayrıca bu çalışmanın, kolelitiyazis patogenezinde hangi fiziksel uygunluk parametre değişikliklerinin rol aldığını ve ne kadar etkin olduğunu aydınlatabilecek ileri araştırmaların yapılmasına gereksinim olduğuna dair ipuçları içerdiği kanaatindeyiz.

## ÖZET

### **Kolelitiyazisli Hastalarda İstirahat Metabolizma Hızı, Günlük Fiziksel Aktivite, Solunum Fonksiyonları, Fiziksel Uygunluk ve Vücut Kompozisyonunun Araştırılması**

Yaşam tarzı değişikliklerinin kolelitiyazis hastalarının karakteristiklerini etkilediği bilinmektedir. Bu çalışmada, sağlıklı kontrollere göre kolelitiyazis hastalarında fiziksel uygunluk parametreleri (maksimal aerobik kapasite, kas kuvveti, esneklik), günlük fiziksel aktivite, istirahat metabolizma hızı, solunum fonksiyonları, vücut kompozisyonu, damar sertliği, gıda alımı, yaşam kalitesi farklılıklarının ve bu parametreler arasındaki ilişkilerin araştırılması amaçlanmıştır.

Kolelitiyazis tanısı, uzman hekim tarafından genel cerrahi kliniğinde kondu. Çalışmaya 30 kolelitiyazisli kadın ve 30 sağlıklı kadın kontrol alındı. Maksimal aerobik kapasite Astrand egzersiz protokolüyle belirlendi. El kuvveti ve sırt-bacak kuvveti dinamometreyle, omurga esnekliği fleksibilite ölçüm cihazıyla, günlük fiziksel aktivite metabolik holterle, istirahat metabolizma hızı indirekt kalorimetreyle, solunum fonksiyon testleri taşınabilir spirometreyle ölçüldü. Vücut kompozisyonu biyoelektrik empedans analiz sistemiyle, arteryel sertlik nabız dalga analiz yöntemiyle belirlendi. Deri kıvrım kalınlıkları skinfold cihazıyla, vücut çevre ölçümleri mezurayla yapıldı. Tüm katılımcılara SF-36 yaşam kalitesi anketi ve gıda alım takibi uygulandı. İstatistik değerlendirme SPSS 18.0 bilgisayar programında t testi ve Pearson korelasyon analizi kullanılarak yapıldı.

Maksimal aerobik kapasite, omurga esnekliği, günlük toplam enerji tüketimi, istirahat metabolizma hızı, günlük orta aktivite süresi, günlük şiddetli aktivite süresi, günlük aktif enerji tüketimi, solunum fonksiyon testleri, stiffness indeksi, vücut kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, günlük gıda alım değerleri ve tüm SF36 skorları hastalar ile kontroller arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi. Kolelitiyazis grubunun damar yaşı ve günlük uyku süresi kontrol grubuna göre daha yüksek, günlük adım sayısı, pençe kuvveti ve sırt-bacak kuvveti ise daha düşük bulundu. Damar yaşı değeri fiziksel aktivite parametreleri, aerobik egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyon test değerleri ile negatif korelasyonlar, günlük uyku süresi ile pozitif korelasyonlar gösterdi.

Sonuç olarak, kolelitiyazisli hastalarda sağlıklı kontrolle göre damar yaşı ve uyku süresinin arttığı, günlük enerji alım ve tüketiminin değişmediği, kas kuvveti ve günlük fiziksel aktivitenin ise kötüleştiği saptandı. Kolelitiyazis hastalarında, aerobik egzersizlerle birlikte direnç egzersizlerini de içeren egzersiz tedavilerinin iyilik halini arttırmada daha yararlı olabileceği kanısındayız.

**Anahtar kelimeler:** Safra kesesi taşı, günlük fiziksel aktivite, istirahat metabolizma hızı, fiziksel uygunluk, aerobik kapasite, kuvvet, damar sertliği, vücut yağı, yaşam kalitesi.

## SUMMARY

### **Investigation of Resting Metabolic Rate, Daily Physical Activity, Pulmonary Functions, Physical Fitness and Body Composition in Patients with Cholelithiasis**

It is known that the life style changes affect characteristics of patients with cholelithiasis. In this study, investigation of differences of physical fitness parameters (maximal aerobic capacity, muscle strength, flexibility), daily physical activity, resting metabolic rate, pulmonary functions, body composition, arterial stiffness, dietary intake, health related quality of life as well as the associations among these parameters was aimed in patients with cholelithiasis versus healthy controls.

The patients were diagnosed as cholelithiasis by a specialist in general surgery clinic. A total of thirty female patients with cholelithiasis and thirty healthy female controls were included in this study. Maximal aerobic capacity was determined by Astrand submaximal exercise protocol. Handgrip strength and back-leg strength were measured with dynamometers; spinal flexibility was measured with flexion meter; daily physical activity was measured with metabolic holter; resting metabolic rate determined with indirect calorimeter; pulmonary function tests were measured with portable spirometer. Body composition was determined by using bioelectric impedance analysis system; arterial stiffness determined by using pulse wave analysis method. Skinfold thickness was measured by skinfold caliper, and body circumference measurements were carried out by tape measure. Quality of life questionnaires (SF36) and dietary intake record were applied to all participants. Statistical analyses were done using t-test and Pearson correlation tests of SPSS 18.0 computer program.

The mean maximal aerobic capacity, spine flexibility, daily total energy expenditure, resting metabolic rate, daily moderate activity time, daily vigorous activity time, daily active energy expenditure, pulmonary function tests, stiffness index, body mass index, body fat percentage, lean body mass, daily dietary intake values, and all SF36 scores did not differ significantly between the patients with cholelithiasis and the healthy controls. Vascular age and daily sleep time values were higher in patients with cholelithiasis than the ones in healthy controls, whereas daily step number, handgrip strength and back-leg strength values were lower in cholelithiasis group compared to the control group. Vascular age value showed negative correlations with physical activity parameters, aerobic exercise capacity and pulmonary functions values, while it showed positive correlation with daily sleep time value in patients with cholelithiasis.

In conclusion, it was found that vascular age and daily sleep time were increased, daily energy intake and expenditure were not different, but muscle strength and daily physical activity were impaired in patients with cholelithiasis compared to healthy controls. We suggest that the exercise therapy which includes the aerobic exercises together with strengthening exercises might be more beneficial to increase well being in patients with cholelithiasis.

**Key words:** Gallstone, daily physical activity, resting metabolic rate, physical fitness, aerobic capacity, strength, arterial stiffness, body fat, quality of life.

## KAYNAKLAR

- ABRAHAMSEN, B., HANSEN, T.B., HOGSBERG, I.M., PEDERSEN, F.B., BECK-NIELSEN, H. (1996). Impact of hemodialysis on dual X-Ray absorptiometry, bioelectrical impedance measurements, and anthropometry. *Am J Clin Nutr*, **63**: 80-86.
- ADAŞ, Ü. (2005). Astımlı çocuklara yaptırılan düzenli aerobik egzersizlerin solunum fonksiyon testleri ve aerobik performans üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Admit-online.info,Erişim [http://www.admit-online.info/en/background-information-respiration/physiology/definitions/lung-volume-and-capacities/] Erişim Tarihi: 25.06.2013
- ADREOLÍ, T.E., BENNET, J.C.,CARPENTER , C.J., PLUM, F., SMÍTH, L.H. , Cecil essentials of medicine, Philadelphia,W.B.Saunders . Sy.345-349.
- AKÇAL, T. (2002). Hepato-bilier sistem ve pankreas hastalıkları. İ.Ü.Cerrahpaşa tıp fakültesi sürekli tıp eğitimi etkinlikleri. *Sempozyum Dizisi*, **28**: 141-147.
- AKGÜN, N. (1994). Egzersiz ve spor fizyolojisi. 5. Baskı, 1. Cilt. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- ALMEIDA, S.R., SILVA, L.B., GUERREIRO, C.A., NUCCI, A. (2010). Amyotrophic lateral sclerosis: prospective study on respiratory parameters. *Arq Neuropsiquiatr*, **68**: 258-262.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2007). ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Lippincott Williams & Wilkins; 2nd Edition, Sy. 64-67, USA.
- ARABACI, R., ÇANKAYA, C. (2007). Beden eğitimi öğretmenlerinin fiziksel aktivite düzeylerinin araştırılması. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 1-15.
- ARINCI, K., ELHAN ,A. (1995) . Anatomi (Cilt 1). Güneş Kitabevi, Ankara.
- ARNER, P. (1997). Obesity and the adipocyte. *J Endocrinol*, **155**: 191–192.
- ATAR, A. (2005). Obezlerde plazma lipid düzeyleri ile antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin incelenmesi. Uzmanlık tezi, Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
- ATEŞ, F. (2006). İnflamatuvar barsak hastalıklarında görülen solunum fonksiyon testi değişiklikleri. Uzmanlık Tezi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı, İnönü Üniv. Tıp Fak.
- ATMACA, N.S. ( 1985). Diagnostik ultrasonografi. 1. Baskı, Ankara. Sy. 67-8.
- BALTACI, G. (2008). Fiziksel aktivite bilgi serisi. IRMAK, H., KESİCİ, C., ÇELİKCAN, E., ÇAKIR, B. (Ed). Sağlık Bakanlığı Yayın No: 734. Klasmat Matbaacılık, Ankara. Sy. 7-19.
- BANIM, P.J., LUBEN, R.N., WAREHAM, N.J., SHARP, S.J., KHAW, K.T., HART, A.R. (2010). Physical activity reduces the risk of symptomatic gallstones: a prospective cohort study. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, **22**: 983-988.
- BAUMGARTNER, R.N., CHUMLEA, W.C., ROCHE, A.F. (1990). Impedance for body composition. *Exerc Sport Sci Rev*, **18**: 193-224
- BAYRAKÇI TUNAY, V. (2008). Yetişkinlerde fiziksel aktivite. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726. Klasmat Matbaacılık, Ankara. Sy. 11-12.

- BAYSAL, A. (1999). Beden ağırlığının denetimi. Diyet el kitabı. BAYSAL, A., AKSOY, M., BOZKURT, N., MERDOL, T.K., PEKCAN, G., KEÇECİOĞLU, S., BESLER, T. VE MERCANLIGİL, S.M. (Ed.) Hatiboğlu Yayınları: 166, Yükseköğretim dizisi: 36. 3. Baskı, Şahin Matbaası, Ankara. Sy. 39-60.
- BENETOS, A., SAFAR, M., RUDNÍCHÍ, A., SMULYAN, H., RÍCHARD, J.-L., DUCÍMETÍE`RE, P., GUÍZE, L. (1997). Pulse pressure: a predictor of long-term cardiovascular mortality in a french male population. *Hypertension*, **30**: 1410 –1415.
- BERGER, M.Y., van der VELDEN, J.J., LÍJMER, J.G. , de KORT, H., PRINS, A., BOHNEN, A.M. (2000). Abdominalsymptoms: do they predict gallstones? A systematicreview. *Scand J Gastroenterol*, **35**: 70.
- BERNE, R.M., LEVY, M.N. ( 2000). Principles of physiology. Mosby-Year Book Inc, USA.
- Biopac.com. Erişim: [[http://www.biopac.com/Manuals/app\\_pdf/app252.pdf](http://www.biopac.com/Manuals/app_pdf/app252.pdf)]. Erişim Tarihi: 24.05.2013.
- BLACHER, J., ASMAR, R., DJANE, S. ( 1999). Aortic pulse wave velocity as a marker of cardiovascular risk in hypertensive patients. *Hypertension*, **33**: 1111–1117.
- BLACHER, J., GUERİN, A.P., PANNÍER, B., MARCHAÍS, S.J., SAFAR, M.E., LONDON, G.M. (1999). Impact of aortic stiffness on survival in end-stage renal disease. *Circulation*, **99**: 2434-2439.
- BORLEY, N.R. (2005). Hepatobiliary system. In: William PL(Ed) Grays anatomy. 39.Baskı, Churchill-Livingstone, London. Sy. 1227-1230.
- BORTOLOTTTO, L.A., HANON, O., FRANCONÍ, G., BOUTOUYRÍE, P., LEGRAİN, S., GÍRERD, X. (1999). The aging process modifies the distensibility of elastic but not muscular arteries. *Hypertension*, **34**: 889-892.
- BOUTOUYRÍE, P., TROPEANO, A.I., ASMAR, R., GAUTÍER, I., BENETOS, A., LACOLLEY, P., LAURENT, S. (2002). Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study. *Hypertension*, **39**: 10-15.
- CARDOSO, F. de S., CURTOLO, M., NATOUR, J., LOMBARDI JÚNIOR, I. (2011). Assessment of quality of life, muscle strength and functional capacity in women with fibromyalgia. *Rev Bras Reumatol*, **51**: 338-43, 349-50.
- CHUANG, C.Z., MARTIN, L.F., LEGARDEUR, B.Y., LOPEZ, A. (2001). Physical activity, biliary lipids, and gallstones in obese subjects. *Am J Gastroenterol*, **96**: 1860-1865.
- Clevelandclinicmeded.com, [http://www.clevelandclinicmeded.com/medicalpubs/diseasemanagement/pulmonary/pulmonary-function-testing/images/pulmonary-function-fig2\\_large.jpg](http://www.clevelandclinicmeded.com/medicalpubs/diseasemanagement/pulmonary/pulmonary-function-testing/images/pulmonary-function-fig2_large.jpg) Erişim Tarihi: 21.06.2013
- COŞAR, E., KÖKEN, G., ŞAHİN, F.K., AKGÜN, L., ÜÇOK, K., GENÇ, A., YILMAZER, M. (2008). Resting metabolic rate and exercise capacity in women with polycystic ovary syndrome. *Int J Gynaecol Obstet*, **101**: 31–34.
- ÇAĞLAYAN, M. (2008). Vücut kitle indeksi ve bel/kalça oranına göre sağlıklı obez ve non-obezlerde inflamatuvar durumun prokalsitonin ve neopterinle değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Biyokimya Anabilim Dalı, Abant İzzet Baysal Üniv. İzzet Baysal Tıp Fak.
- ÇATALYÜREK, H., OTO, Ö., ÖRER, A., HAZAN, E., AÇIKEL, Ü. (1999). Farklı hasta gruplarında vücut kitle indekslerinin karşılaştırılması. *Gkdc Dergisi*, **7**: 71-74.



- ÇAYIR, A. (2009). Beslenme ve diyet kliniğine başvuranlarda obezite sıklığı ve etkili faktörlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ÇÖL, M. (1998). Halk sağlığı yönünden obezite. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, **3**: 173-176.
- DEĞERLİ, Ü., BOZFAKIOĞLU, Y. (1990). Cerrahi-2,Gastrointestinal. 3.Baskı, Nobel Yayınları, Sy. 322-350.
- DESPRE'S, J.P. (1994). Dyslipidemia and obesity. *Bailliere's Clin Endocrinol Metab*, **8**: 629-660.
- DURGUN, V. ( 2005). Safra kesesi ve safra yolları hastalıkları. DEĞERLİ, Ü., ERBİL , Y. (Ed.). Cerrahi Gastroenteroloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. Sy.265-80.
- ERBENGİ, T. (1994). Histoloji atlası ve özet histoloji. Beta BYD. AŞ, İstanbul.
- ERGÜN, A., ERTEN, S.F. (2004). Öğrencilerde vücut kitle indeksi ve bel çevresi değerlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, **2**: 57-61.
- ERGÜVEN, M., KOÇ, S., İŞGÜVEN, P., YILMAZ, Ö., SEVÜK, S., YÜKSEL, E. (2008). Obez adolesanlarda metabolik sendrom ve obezite gelişiminde rol oynayan risk faktörlerinin araştırılması. *Türkiye Çocuk Hast Derg*, **2**: 5-10.
- ERSOY, R., ÇAKIR, B. (2007). Obezite. *Turkish Medical Journal Dergisi*, **1**: 107-116.
- FORETTE, F., SEUX, M.L., STAESSEN, J.A., THİJS, L., BİRKENHAGER, W.H., BABARSKİENE, M.R., BABEANU, S., BOSSİNİ, A., GİL-EXTREMERA, B., GİRERD, X., LAKS, T., LİLOV, E., MOİSSEYEV, V., TUOMİLEHTO, J., VANHANEN, H., WEBSTER, J.(1998). Prevention of dementia in randomised double-blind placebo- controlled Systolic Hypertension in Europe (Syst-Eur) trial. *Lancet*, **352**: 1347-1351.
- FRİEDMAN, A., DACHMAN, A. (1994). Radiology of the liver, biliary tract and pancreas. Mosby, Sy. 335-403.
- FRİEDMAN, G.D., RAVİOLA, C.A. , FİREMAN, B. ( 1989). Prognosis of gallstones with mild or no symptoms: 25 years of follow-up in ahealth maintenance organization. *J Clin Epidemiol*, **42**: 127.
- GALİS, Z.S., KHATRİ J.J, (2002). Matrix metalloproteinases in vascular remodeling and atherogenesis: *Circ Res*, **90**: 251-262.
- GANONG, W.F. (2002). Tıbbi fizyoloji. 20. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- GANONG, W.F. (2003). Review medical physiology. McGraw Hill Inc, USA.
- Gastrocerrahi.com, Erişim [<http://www.gastrocerrahi.com/turkce/hastaliklar/hastaliklar.asp?HastalikId=23>] Erişim Tarihi: 15.05.2013.
- GOKBEL, H., OKUDAN, N., GUL, I., UÇOK, K. (2005). Astrand-rhying nomogramının ve fox eşitliğinin değerlendirilmesi: anaerobik eşikle ilişkiler. *Genel Tıp Derg*, **15**: 59-63.
- GUYTON, A.C., HALL, J.E. (2007). Tıbbi fizyoloji. ÇAVUŞOĞLU, H.,ÇAĞLAYAN YEĞEN, B. (Çev. Ed.). 11. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- GÜL, G. ( 2005). Laparoskopik kolesistektomide preoperatif deksametazon uygulanmasının postoperatif hasta konforu üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İstanbul: T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi 4.Cerrahi Kliniği.

- GÜLCAN, E., ÖZKAN, A. (2006). Obezite. *D.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **10**: 185-194.
- GÜNAY, M., TAMER, K., CİCİOĞLU, İ. (2006). Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. Gazi Kitabevi, Ankara.
- HEYWARD, V.H. (2006). Advanced fitness assessment and exercise prescription. 5. Edition, Human Kinetics Publishers, USA.
- HOU, L., SHU, X.O., GAO, Y.T., JI, B.T., WEISS, J.M., YANG, G., LI, H.L., BLAIR, A., ZHENG, W., CHOW, W.H. (2009). Anthropometric measurements, physical activity, and the risk of symptomatic gallstone disease in Chinese women. *Ann Epidemiol*, **19**: 344-350.
- İstanbulsağlık.gov.tr Erişim: [[http://www.istanbulsağlık.gov.tr/w/tez/pdf/radyoloji/Dr\\_bulent\\_rifki\\_kozan.pdf](http://www.istanbulsağlık.gov.tr/w/tez/pdf/radyoloji/Dr_bulent_rifki_kozan.pdf)] Erişim Tarihi: 11.05.2013.
- JEONG, S.U., LEE, S.K. (2012). Obesity and gallbladder diseases. *Korean J Gastroenterol*, **59**: 27-34.
- KARAKAS, S., TASER, F., YILDIZ, Y., KÖSE, H. (2005). Tıp Fakültesi ve spor yüksekokulu öğrencilerinde biyoelektriksel impedans analiz yöntemi ile vücut kompozisyonlarının karşılaştırılması. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **6**: 5-9.
- KARAYALÇIN, K. (2006). Asemptomatik kolelitiasis olgularında ne yapmalı. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*, **2**: 1-3
- KARAYALÇIN, K. (2009). Safra kesesi ve ekstrakhepatik biliyer sistem, schwartz's cerrahinin ilkeleri. GEÇİM, E.(Ed.). 8. Baskı, Tarlan Ltd.Şti., Ankara. Sy.1231-1264.
- KAYA, H., ÖZÇELİK, O. (2005). Tıp öğrencilerinde bir yılda vücut kompozisyonlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, **10**: 164-168.
- KAYALI, H., ŞATIROĞLU, G.,TAŞYÜREKLİ, M. ( 1992). İnsan Embriyolojisi. 7.Baskı, Sy.181-185.
- KLAT, E.C., ( 2006). Robbins and cutran atlas of pathology.WB Saunders.
- KOÇYİĞİT, H., AYDEMİR, Ö., ÖLMEZ, N., MEMİŞ, A. (1999). SF-36'nın Türkçe için güvenilirliği ve geçerliliği. *Ege Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Derg*, **12**: 102-106.
- KOZAN, B.R. (2006). Biliyer sistemin anatomik varyasyonlarında manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulguları. Uzmanlık Tezi. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, İstanbul.
- KOZAN, B.R. (2006). Biliyer sistemin anatomik varyasyonlarında manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulguları. Uzmanlık Tezi. İstanbul
- KRISKA, A.M., BRACH, J.S., JARVIS, B.J., EVERHART, J.E., FABIO, A., RICHARDSON, C.R., HOWARD, B.V. (2007). Physical activity and gallbladder disease determined by ultrasonography. *Med Sci Sports Exerc*, **39**: 1927-1932.
- LAKATTA, E.G., LEVY, D.(2003). Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises.I. Aging arteries: a set up for vascular disease. *Circulation*, **107**: 139-146.
- LAURENT, S., BOUTOUYRIE, P., ASMAR, R., GAUTIER, I., LALOUX, B., GUÏZE, L., DUCİMETIERE, P., BENETOS, A.(2001). Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*, **37**: 1236-1241.

- LEITZMANN, M.F., GIOVANNUCCI, E.L., RIMM, E.B., STAMPFER, M.J., SPIEGELMAN, D., WING, A.L., WILLETT, W.C. (1998). The relation of physical activity to risk for symptomatic gallstone disease in men. *Ann Intern Med*, **128**: 417-425.
- Mamer.com.tr Erişim: [ [http://www.mamer.com.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49:safra-kesesi-hastaliklari&catid=34](http://www.mamer.com.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=49:safra-kesesi-hastaliklari&catid=34)] Erişim Tarihi: 14.05.2013.
- MATTACE-RASO, F.U., van der CAMMEN, T.J., HOFMAN, A., van POPELE, N.M., BOS, M.L., SCHALEKAMP, M.A., ASMAR, R., RENEMAN, R.S., HOEKS, A.P., BRETELER, M.M., WITTEMAN, J.C. (2006). Arterial stiffness and risk of coronary heart disease and stroke: the Rotterdam Study. *Circulation*, **113**: 657-663.
- MEAUME, S., BENETOS, A., HENRY, O.F., RUDNÍCHÍ, A., SAFARM.E., (2001). Aortic pulse wave velocity predicts cardiovascular mortality in subjects >70 years of age. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, **21**: 2046-2050.
- MELLECKER, R.R., MCMANUS, A.M. (2009). Measurement of resting energy expenditure in healthy children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, **6**: 640-645.
- MENGÜTAY, S. (1999). Okul öncesi ve ilkokullarda hareket gelişimi ve spor. Tutubay Yayınları, Ankara.
- MILLER, M.R., HANKINSON, J., BRUSASCO, V., BURGOS, F., CASABURI, R., COATES, A., CRAPO, R., ENRIGHT, P., VAN DER GRINTEN, C.P., GUSTAFSSON, P., JENSEN, R., JOHNSON, D.C., MACINTYRE, N., MCKAY, R., NAVAJAS, D., PEDERSEN, O.F., PELLEGRINO, R., VIEGI, G., WANGER, J. (2005). ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*, **26**: 319-338.
- MISCIAGNA, G., CENTONZE, S., LEOCI, C., GUERRA, V., CISTERNINO, A.M., CEO, R., TREVISAN, M. (1999). Diet, physical activity, and gallstones-a population-based, case-control study in southern Italy. *Am J Clin Nutr*, **69**: 120-126.
- MOORE, K.L., DALLEY, F.D. (1992). Clinically oriented anatomy. 4.Baskı, Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore.
- MÜSLÜMANOĞLU, M. (2002). Safra kesesi selim hastalıkları. KALAYCI, G. (Ed.) Genel Cerrahi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. Sy.1177-91.
- NAJJAR, S.S., SCUTERİ, A., LAKATTAE.G, (2005). Arterial aging: is it an immutable cardiovascular risc factor? *Hypertension*, **46**: 454-462.
- NÍCHOLS, W.W., O'ROURKE, M.F. (1998). McDonald's blood flow in arteries. 4. Edition. Edward Arnold, London.
- NURNBERGER, J., KEFLİOĞLU-SCHEİBER, A., OPAZO SAEZ, A.M. (2002). Augmentation index is associated with cardiovascular risk. *J Hypertens*, **20**: 2407-2414.
- ÖNCÜ, İ. (2009). Çocukluk çağı obezitesinde metabolik parametrelerin diyet ve egzersizle ilişkisi. Uzmanlık Tezi. Çukurova Üniv. Tıp Fak. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı.
- ÖZBULUT, O., ÜÇÖK, K., MOLLAOĞLU, H., BAŞ, O., AKGÜN, L., GULER, O., EMÜL, M., GEÇİCİ, O. (2007). Assessment of anthropometric measurements and pulmonary functions in patients with psychiatric disorder. *Neurol Psychiatr Brain Res*, **14**: 95-102.
- ÖZÇELİK, A.Ö., YARDIMCI H., (2006). Ankara ili gölbaşı ilçesinde yetişkin kadınların antropometrik ölçümleri ve beslenme alışkanlıkları üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ev

- Ekonomisi Yüksekokulu Yayın No: 13 Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 13. Ankara Üniversitesi Basımevi. wvm.ankara.edu.tr: Ankara. Sy. 3-9.
- ÖZKARAFAKI İ. (2009). Üniversite öğrencilerinde vücut yağ yüzdesinin beden kitle indeksi ve biyoelektrik impedans analizi ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- PEKCAN, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726. Klasmat Matbaacılık, Ankara. Sy. 14-21.
- PEKER, İ., ÇİLOĞLU, F., BURUK, Ş., BULCA, Z. (2000). Egzersiz biyokimyası ve obesite. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul
- PUTMAN ,C.E., (1994). Textbook of diagnostik imaging. W.B.Saunders, Philadelphia. Sy. 908-959.
- REISINE, S., FIFIELD, J., WALSH, S., DAUSER, D. (2004). Employment and quality of life outcomes among women with fibromyalgia compared to healthy controls. *Women Health*, **39**: 1-19.
- ROSS, M.H., ROMRELL, L.J., KAYE, G.I., (1995). Histology LA Text and Atlas. 3.Baskı, Williams and Wilkins, Baltimore.
- SACHDEVA, S., KHAN, Z., ANSARI, M.A., KHALIQUE, N., ANEES, A. (2011). Lifestyle and gallstone disease: scope for primary prevention. *Indian J Community Med*, **36**: 263-267.
- SANAÇ, Y. (2004). Safra kesesi. SAYEK, İ. (Ed.). Temel cerrahi. Güneş Kitabevi, Ankara. Sy.1372–80.
- SANCAK , B., CUMHUR , M.( 2002). Fonksiyonel anatomi (Baş-boyun ve iç organlar). Metu Press, Ankara.
- SAVVİDOU, M.D., KAIHURA, C., ANDERSON, J.M., NÍCOLAİDES, K.H. (2011). Maternal arterial stiffness in women who subsequently develop pre-eclampsia. *Plos One*, **6**: e18703.
- SCHNABEL, E., CHEN, C.M., KOCH, B., KARRASCH, S., JORRES, R.A., SCHAFER, T., VOGELMEIER, C., EWERT, R., SCHAPER, C., VOLZKE, H., OBST, A., FELIX, S.B., WICHMANN, H.E., GLASER, S., HEINRICH, J. (2010). Regional Differences in Prediction Models of Lung Function in Germany. *Respir Res*, **11**: 40.
- SEVİMLİ, D. (2008). Erişkinlerde fiziksel aktivite-beden kitle indeksi ilişkisinin araştırılması. *Taf Prev Med Bull*, **7**: 523-528.
- Sgk.gov.tr Erişim: [[http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/15ad2c004f8042e5b833fddb3ff1f6af/Fiziksel\\_aktivite\\_ve\\_cocuklar.pdf?MOD=AJPERES](http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/15ad2c004f8042e5b833fddb3ff1f6af/Fiziksel_aktivite_ve_cocuklar.pdf?MOD=AJPERES)] Erişim Tarihi: 07.06.2013.
- SHAFFER, E.A. (2006). Gallstone disease: epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, **20**: 981-996.
- SHEN, L., WU W., YOU, B., GAO, H., WANG, C., LİU, Y. (2011). Relationship between pulse wave velocity and carotid atherosclerosis in geriatric people. *Cerebrovasc Dis*, **32**: 16-20.
- SHERLOCK, S. (1994) . Karaciğer ve safra yolları hastalıkları. H.Ü Yayınları, Sy.790-820.
- SIMKO, V., KELLEY, R. (1977). Effect of physical exercise on erythrocyte lipids, biliary cholesterol and bile lithogenicity in rats. *Eur J Clin Invest*, **7**: 319-20.

- SINGH, S.K, CHOWDHARY, G.R., CHHANGANI, V.D., PUROHIT, G. (2007). Quantification of reduction in forced vital capacity of sand stone quarry workers. *Int J Environ Res Public Health*, **4**: 296-300.
- SINIRKAVAK, G., DAL, U., ÇETİNKAYA, Ö. (2004). Elit sporcularda vücut kompozisyonu ile maksimal oksijen kapasitesi arasındaki ilişki. *C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, **26**: 171-176.
- SİFİL, A., ÇAVDAR, C., ÇELİK, A., YENİÇERİOĞLU, Y., ERSOY, R., ÖZAKSOY, D., ÇAMSAN, T. (2001). Vücut kompozisyonu değişikliklerini saptamada dual-enerji x-ray absorbsiyometri ve biyoelektrik impedans; bir hemodiyaliz seansının etkisini saptama iki yöntemin karşılaştırmalı analizi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, **10**: 244-248.
- SKAR, V., SKAR, A.G., BRATLİE, J., OSNES, M.(1989). Beta-glukuronidase activityin the bile of gallstone patients both with and without duodenaldivertikula. *Scand J Gastroenterol*, **24**: 205.
- SNELL, R.S. (2004). Klinik anatomi. 6.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul.
- SONG, H.G., KİM, E.J., SEO, H.S., KIM, S.H., PARK, C.G., HAN, S.W., RYU, K.H. (2010). Relative contributions of different cardiovascular risk factors to significant arterial stiffness. *Int J Cardiol*, **139**: 263-268.
- SONGUR, A., ÇAĞLAR, V., GÖNÜL, Y., ÖZEN, O.A. (2009). Safra kesesi ve safra yolları anatomisi. *Cerrahi Sanatlar Dergisi*, **2**: 12-19.
- Sporhekimligi.com, Erişim: [[http://www.sporhekimligi.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=93&Itemid=117](http://www.sporhekimligi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=93&Itemid=117)] Erişim Tarihi: 07.06.2013.
- Steteskop.net Erişim [[http://www.steteskop.net/Tibbi\\_Makale-file-print-sid-1577.html](http://www.steteskop.net/Tibbi_Makale-file-print-sid-1577.html)] Erişim Tarihi:09.05.2013
- Steteskop.net Erişim [[http://www.steteskop.net/Tibbi\\_Makale-file-print-sid-1577.html](http://www.steteskop.net/Tibbi_Makale-file-print-sid-1577.html)] Erişim Tarihi:09.05.2013
- STINTON, L.M., MYERS, R.P., SHAFFER, E.A. (2010). Epidemiology of gallstones. *Gastroenterol Clin North Am*, **39**: 157-169.
- STORTI, K.L., BRACH, J.S., FITZGERALD, S.J., ZMUDA, J.M., CAULEY, J.A., KRISKA, A.M. (2005). Physical activity and decreased risk of clinical gallstone disease among post-menopausal women. *Prev Med*, **41**: 772-777.
- SUGERMAN, H.J., BREVER ,W.H., SHİFFMAN ,M.L., A. (1995). Multicenter, placebo controlled, randomized, double-blind, prospective trial of prophylactic ursodiol for the prevention of gallstone formation following gastric by- pass induced rapid weight loss. *Am J Surg*, **169**: 91-7.
- TAN, Y.X., NUÑEZ, C., SUN Y., ZHANG K., WANG Z., HEYMSFIELD S.B. (1997). New electrode system for rapid whole body andsegmental bioimpedance assessment. *Med Sci Sports Exerc*, **29**: 1269-1273.
- TAZUMA, S. (2006). Gallstone disease: epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, **20**: 1075-83.
- TEMOÇİN, S., EK, R.O., TEKİN, T.A. (2004). Futbolcularda sürat ve dayanıklılığın solunumsal kapasite üzerine etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2** : 31-35.
- Tihud.org.tr Erişim: [<http://www.tihud.org.tr/uploads/content/kongre/5/5.8.pdf>] Erişim Tarihi: 07.06.2013.

- UTTER, A.C., WHITCOMB, D.C., NIEMAN, D.C., BUTTERWORTH, D.E., VERMILLION, S.S. (2000). Effects of exercise training on gallbladder function in an obese female population. *Med Sci Sports Exerc*, **32**: 41-45.
- ÜÇOK, K., AYÇİÇEK, A., SEZER, M., GENÇ, A., AKKAYA, M., ÇAĞLAR, V., FİDAN, F., ÜNLÜ, M., (2009). Aerobic and anaerobic exercise capacities in obstructive sleep apnea and associations with subcutaneous fat distributions. *Lung* , **187**: 29-36.
- WEBER, T., AUER, J., O'ROURKE, M.F. (2004). Arteryal stiffness, wave reflections, and the risk of coronary artery disease. *Circulation*, **109**: 184–189.
- WILUND, K.R., FEENEY, L.A., TOMAYKO, E.J., CHUNG, H.R., KIM, K. (2008). Endurance exercise training reduces gallstone development in mice. *J Appl Physiol*, **104**: 761-5.
- YOO, E.H., LEE, S.Y. (2009). The prevalence and risk factors for gallstone disease. *Clin Chem Lab Med*, **47**: 795-807.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cemil ÇELİKAĞI  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Yeri : Ankara  
Doğum tarihi : 21.01.1974  
Askerlik Durumu : Yaptı  
Medeni Durumu : Evli ve iki çocuk babası  
Adres : Yayla mahallesi 1429.sk. 15/10 Keçiören/ANKARA  
Telefon : (505)745 77 52  
E-mail : cem-o-kim@hotmail.com

### YABANCI DİL

KPDS (İngilizce) : 73.75

### EĞİTİM DURUMU

1980-1985 : Atloğlu ilkokulu /ANKARA  
1985-1988 : Kayaş Ortaokulu/ANKARA  
1988-1991 : Ankara Kimya Teknik Lisesi  
1991-1996 :Uludağ Üniversitesi Kimya Öğretmenliği  
2011-Halen : Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıp Fiziyoloji Yüksek Lisans öğrencisi.

### AKTİVİTELER

#### Rehberlik ve psikolojik danışmanlık

- A) Öğretmen öğrenci ilişkileri
- B) Öğrenme teknikleri
- C) Moral motivasyon
- D) Ders çalışma teknikleri

E) Öğrenci veli diyaloğu

**Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:**

1. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği